

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы  
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Инфокоммуникациялық технологиялар кафедрасы

«Қорғауға жіберілді»

Кафедра меңгерушісі

т.ғ.к., доцент Чежимбаева К.С.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

«\_\_» \_\_ 20\_\_ ж.  
(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Бастапқы ашық сағатпен шешу кезінде  
шешім бизнес кәсіпорнына менеджмент тиісін  
құру

5B071900–Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар мамандығы бойынша

Орындаған Оқайбаева Айтжан СТК к-12-01  
(аты - жөні) (тобы)

Жетекші аға оқытушы Бүгенова Тұрсынра Қонабаевна  
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы, қолы)

Кенесшілер:

Экономикалық бөлім бойынша:

Э.Э.К. профессор Бозомов Қажкен Бозомович  
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)  
Қолы «18» 05 2016 ж.  
(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

Б.Э.К. аға оқытушы Мұстафин Қайрат Таббасович  
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)  
Мұста «18» 05 2016 ж.  
(қолы)

Есептеу техникасын қолдану бойынша:

аға оқытушы Ахмедов Д.А.  
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)  
Ахмедов «01» 06 2016 ж.  
(қолы)

Мөлшер бақылаушы: аға оқытушы Ахмедов Д.А.  
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)  
Ахмедов «01» 06 2016 ж.  
(қолы)

Пікір жазушы: Қызылмет көрсету отандық менеджмент маманы  
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні) Оралибай А.Б.  
Оралибай «02» маусым 20\_\_ ж.  
(қолы)

Алматы 2016

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы  
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Радиотехника және байланыс факультеті  
Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар мамандығы  
Инфокоммуникациялық технологиялар кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Онайбаева Ақмашек СТК-12-01  
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы Бастапқы ашық кодпен шешу  
көзінде шартон бизнес экспортна шешу  
менен құру  
ректордың «19» 10.2015 № 148 бұйрығы бойынша бекітілген.

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

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

$G_{411} = 64 \text{ кбит/с}$   $G_{429} = 8 \text{ кбит/с}$   
 $IP = 20 \text{ байт}$   $UDP = 8 \text{ байт}$   $RTP = 12 \text{ байт}$   
 $E = 200 \text{ мк}$   $K_3 = 1,5$   
 $X_0 = 0,42 \text{ Вт/м}^3 \cdot \text{с}$   $q_1 = 0,15 \text{ Вт/м}^2$   
 $q_2 = 0,19 \text{ Вт/м}^3$   $q_{\text{отд}} = 79 \text{ Вт}$   
 $S = 16,21 \text{ Тг/кВт} \cdot \text{с}$   $T = 3564 \text{ сг/мол}$   
 $W = 0,4 \text{ кВт}$

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

- Қысқаша
1. Қолданылатын мәліметтің талдау түрі
  - 1.1 Қолданылатын мәліметтің талдау түрі
  2. IP-АТС жасау және еркін қол пайдау IP-АТС шарты
  - 2.1. Телефонияға арналған талдаулар
  - 2.2. Астериск құрылымы және конфигурациялық файлдар
  3. Қолданылатын мәліметтің талдау түрі
  - 3.1 G411 кодексінің мәліметтерінің санын есептеу
  4. Виртуалды жүйелер
  5. Бизнес жоспар
  6. Қорытынды



Сызба материалдарынын (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі:

IP-ATC Asterisk базасындағы телефония схемасы  
 Asterisk IP-PBX базасындағы клиенттік телефония  
 инфрақұрылымына схемасы  
 Протоколдар бар IP-ATC схемасы  
 Asterisk үшін E1 интерфейсінің конфигурациялық таспа схемасы  
 Сервердегі Asterisk конфигурациясы  
 Таратқан кеңсе үшін IP телефонияға ұйымдастыру  
 схемасы.  
 Түркі шоғырландыруға отыры  
 Екінші Asteriskпен шоғырландыруға ішкі телефонға отыры  
 CLI Asterisk баптау  
 X-Lite конфигурациясы  
 Үш топ таратқан диаграмма үлгісі  
 Таратқан шығысқа қарай құрылымы.

#### Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

1. G.711a = 64 кбит/с және G.729 = 8 кбит/с туралы  
 мәліметтер 54-68с
2. Asterisk баптау туралы құрылымы (FreePBX) виртуалда  
 ATC телефония жүйесін құру <http://www.aelhost.ru/>
3. Моргалев Ю.И., Мадеев А., Сивков Ю.И. Asterisk: будущее  
 телефония, 2-е издание, Санкт-Петербург - Москва, 2012.
4. Екінші жерлік интерфейсін баптау <http://voxlinc.ru/kb/asterisk-configuration/CentOS-network-interface/>

#### Жоба бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	КОЛЫ
Экономика	Бозомов Ғ.Б	24.3 - 18.05.16	Бозомов
Ақпараттық ресурстар	Мустафин Ғ.Г	24.3 - 18.05.16	Мустафин
Бағдарламалық жасау	Айыров Д.А.	01.06.16ж	Айыров
Мониторинг бағдарламасы	Айыров Д.А.	01.06.16ж	Айыров
Негізгі бағдарламасы	Бунешова Т.	25.01.15 - 25.05.16	Бунешова

К Е С Т Е С І

№ p/c	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1	Кіріспе	5.01.2016ж	орындалды
2	Қолданатын жобаның таңдау нұсқасы	10.01.2016ж	орындалды
3	Қорпаративті телефон жобасы не теориялық нұсқа	18.01.2016ж	орындалды
4	IP PBX сипаттамасы	25.01.2016ж	орындалды
5	SIP архитектурасы	27.01.2016ж	орындалды
6	Толық және еркін және жетілдірілген IP-ATC нұсқа және сипаттамасы	10.02.2016ж	орындалды
7	IP-ATC жасау және оның орта	20.02.2016ж	орындалды
8	Телефонияға арналған жабдық	25.02.2016ж	орындалды
9	Астериск құрылымы және оның конфигурациялық файлдар	4.03.2016ж	орындалды
10	SIP.conf баптау	11.03.2016ж	орындалды
11	X-Lite сәтфон құрылымы және оның баптау	25.03.2016ж	орындалды
12	Астериск енгізудің тиімділігі	1.04.2016ж	орындалды
13	Жобаның пайдалану кезіндегі трафиктің көлемін есептеу	18.04.2016ж	орындалды
14	G.711 кодекіндегі пакеттердің салып есептеу	5.04.2016ж	орындалды
15	G.729 кодекін пайдалану үшін қандай және трафикті есептеу	16.05.2016ж	орындалды
16	Қысқартылған қалыңдығы	18.05.2015ж	орындалды
17	Бизнес жоспар	18.05.2015ж	орындалды

Тапсырманың берілген уақыты « 10 » 12 2015 ж.

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ т.ғ.к., доцент Чежимбаева К.С.  
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жоба жетекшісі \_\_\_\_\_ аға оқытушы Бүрмисова Г.К.  
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы  
қабылдаған студент \_\_\_\_\_ Омайбаева А.О.  
(қолы) (аты -жөні)

## **Аннотация**

В дипломном проекте проведён сравнительный анализ бесплатно доступных IP – АТС. В процессе сравнения были определены все преимущества и недостатки продуктов, а также выявлен самый подходящий и удовлетворяющий современным требованиям IP – АТС Asterisk.

Произведен расчет пропускной способности канала в сети IP и выбрана оптимальная скорость.

В проекте выполнен расчет экономической эффективности внедрения IP – АТС Asterisk. А также рассмотрены вопросы микроклимата и освещенности в помещении.

## **Abstract**

The thesis project carried out a comparative analysis of the available free IP - PBX . In the process of comparison were identified all the advantages and disadvantages of products and identified the most suitable and meets modern requirements IP - PBX Asterisk.

The calculation of the bandwidth on the IP network and choose the best speed.

The project calculated the cost-effectiveness of the implementation of IP - PBX Asterisk. As well as the issues of the microclimate and light in the room.

## **Аңдатпа**

Дипломдық жобада тегін және ашық IP – АТС-тың салыстырмалы зерттеуі көрсетілген. Салыстыру кезінде өнімнің тиімділігі мен кемшіліктері көрсетілді, және заманауи талаптарға сай, ең ыңғайлысы IP – АТС Asterisk таңдалды.

IP – каналдың қажетті өтеу мүмкіншілігі есептелді, және оңтайлы жылдамдығы табылды.

Жобада IP – АТС Asterisk-тің экономикалық тиімдігі есептелген, және микроклиматы мен жарықтандыру сұрақтары қаралған.

## Мазмұны

Кіріспе	7
1 Қолданыстағы желінің талдау жүргізу	9
1.1 Корпаративті телефон желісіне теориялық шолу	9
1.2 IP PBX сипаттамасы	12
1.3 SIP архитектурасы	13
1.4 Тегін және еркін қол жетімді IP АТС шолу және салыстыру	15
2 IP-АТС жасау және оның ортасы	24
2.1 Телефонияға арналған жабдық	24
2.2 Астериск құрылғысы және конфигурациялық файлдар	26
2.3 sip.conf баптауы	28
2.4 X-LITE софтфон құрылғысы және оны баптау	42
2.5 Астериск ендірудің тиімділігі	51
3 Кодекті пайдалану кезіндегі трафиктің көлемін есептеу	54
3.1 G711 кодекіндегі пакеттердің санын есептеу	54
3.2 G.729 кодекін тығыздау үшін қолдану және қатынау нүктесіндегі трафикке есептеу жүргізу	58
3.3 Excel бағдарламасындағы гистограмма көмегімен G711a және G729 кодекіндегі қатынау нүктелерінде трафиктің түрленуінің желісін құруды талдау	66
4 Өміртіршілік қауіпсіздігі	68
4.1 Еңбек шартының анализі	68
4.2 Өміртіршілік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің техникалық шешімдері	71
5 Бизнес жоспар	80
5.1 Түйіндеме	80
5.2 Стратегияны талдау	80
5.3 Телекоммуникациялар нарығын талдау	81
5.4 Бәсекелестік орта	81
5.5 Қаражат жоспары мен шығындары	83
5.6 Күтілетін жылдық табысты есептеу	86
5.7 Экономикалық тиімділік көрсеткішін есептеу	88
Қорытынды	93
Әдебиеттер тізімі	94
А қосымшасы Плагиат туралы анықтама	
Б қосымшасы ДЖ электронды нұсқасы және көрсетуге арналған бейнематериалдар ( CD-R)	
В қосымшасы Үлестірмелі материалдар (А4 пішімі – 12 бет)	



## Кіріспе

Қазіргі кезде телекоммуникациялық технологиялар дамудың ең жоғары сатысында тұрғаны сондай, ғаламтор желісіне шығуды қамтамасыз ететін қарапайым компьютерлік модемдерден бастап, ұялы телефон – смартфондар арқылы автомобильдерді немесе тұрмыстық техниканы қашықтан басқарудың жүйесіне дейінгі кез-келген құрылғыға ендіріле алады. Телекоммуникацияның біздің өмірімізге қарқынды енуіне байланыстың кез-келген түрінің негіздері – телефон желілері өзгерістерге ұшырауда, соларға шығу жолдары, әдістері мен абонентке байланыс қызметіне шығуын қамтамасыз ететін АТС жобалаудың әдістері мен жүйелері жетілдірілуде. Әсіресе, түрлі компанияларда –шағын компаниялар, стандарттар қызметін қолданатын мини-АТС бастап, кеңселері бір-бірінен үлкен қашықтықта орналасқан ұлттық және халықаралық ұйымдарға көмекке келетін қуатты коммуникациялық құрылымдарға дейін қолданатын АТС жобалау және жасау мүмкіндіктерін қарастыру өте қызықты.

Ғаламтор желісінің барлық саласын ұдайы жетілдіру және тарату байланыстың мүлдем жаңа түрінің пайда болуына жеткізді, ол Ғаламтор хаттамаларын және әдеттегі дауыстық сигналды цифрлық түрге түрлендіретін IP – серверлерді қолдануға негізделген.

Байланыстың бұл жаңа түрін IP немесе VOIP телефония деп атайды. Технологияның бұл түрі аудио- және бейне –келіссөздерді, ыңғайлы, сапалы, әмбебап және ең маңыздысы, қарым-қатынастың арзан құралына айналдыруға мүмкіндік беріп, қазір әркімге қол жетімді болды. Қазіргі кезде IP хаттамаы Ғаламтор желісінде ғана қолданылып қоймай, дестелі коммутациясы бар деректерді берудің басқа да желілерінде қолданылады (жергілікті, Ұжымдық, өңірлік). Осы желілердің бәрінде, деректер дестесін қолданумен дыбыстық хабарламаларды беру мүмкіндігі бар. Дыбыстық хабарламаларды берудың осындай тәсілі IP-телефония атауына ие болды.

IP-телефония арналарды өткізудің қажетті жолағын айтарлықтай үнемдеуге, қалааралық және халықаралық телефон қоғырауларына тарифтерді азайтуға мүмкіндік береді.

IP-телефония технологиясы планетаның әр бұрышындағы екі және одан көп абоненттер арасында жоғары сапалы телефон қосылысын алу мүмкіндігін береді. VOIP технологиясы арқылы ұйымдастырылған телефон қосылысы дәстүрліге қарағанда біршама сенімді әрі әмбебап болып келеді, өйткені аралық коммутаторлардың, станциялардың және басқа құрылғылардың орнына қолданылады [7].

Ұжымдық телефон желісін құру икемді динамикалық телекоммуникациялық инфрақұрылымды құру үшін, уақытша ұжымдарды, жұмыстық топтарды, ішкі байланысты және сыртқы өзара әрекеттестікті тез ұйымдастырып әрі қарқынды қолдауға мүмкіндік беретін міндетті қадам болып табылады.

Ұжымдық телефон станциясының өзектілігі телефон байланысына шығынды азайту мүмкіндігіне және инфрақұрылымға техникалық қызмет көрсету мүмкіндігімен ғана байланысты емес. IP-телефония бірыңғай

техникалық платформа болып табылады, ол деректерді және дауысты беру үшін шешімдерді біріктіруге, сондай-ақ осы ақпаратты барлық бизнес процестерде пайдалану үшін өңдеуге мүмкіндік береді.

Қазіргі кезде қолжетімді тегін 4 IP АТС бар: FreeSWITCH, YATE, SipHec және Asterisk. Қолданыстағы барлық IP АТС таңдау барысында Asterisk-ке тоқталдық. Негізгі артықшылықтарының ішінде – бұл шығынның аздығы, қосымша шығынсыз желіні кеңейту және кең тараитылған тегін қолдау. Қазіргі кезде бар және жасалып жатқан дестелі телефонияны ұйымдарда жүзеге асыруға арналған бағдарламалық өнімдерге талдау жасалды.

Сондай-ақ, жергілікті желілер бойынша дыбыстық ақпаратты беру үшін қолданылатын аппарат бөлігі зерттелді. Содан кейін, ұйымның тпалабы мен көлеміне қарамастан, кәсіпорындарда VoIP ендірудің бірнеше сұлбасы жасалды. Бұл диплом жобасында бағдарламалық АТС «Asterisk» қолдану үшін телефон желісін құру жағдайы қарастырылды.

Мұнда қымбат коммутациялық жабдықты қолданусыз осындай желіні құру идеясы көрініс тапты. Осы таңдауға, лицензиялық, ақылы БҚ-ға көп шығын кетірусіз мини-АТС құру идеясы және жабдықтары тек өздері жасаған бағдарламамен ғана жұмыс істейтін нақты өндірушілерді алмай, соңғы құрылғылардың кез-келген түрін пайдалану мүмкіндігі алынды. ГКП «Арман»-да ендіру үшін жасалған жоба икемді әрі біріздендірілген. Соны құру барысында жұмыс орнына талдау жасалды, сондай-ақ ұйым қызметкерлерінің өнімділігін азайтатын мәселелер ескерілді. Қорытындысында, ендіру үшін көп функционалы аппаратты бөлігі және сенімді серверлік бағдарламалық қамсыздандыру алынды. Байланыс қызметінің шығынын азайту, байланыс сапасын арттыру, абоненттерді қосу уақытын қысқарту сияқты қолданыстағы желінің негізгі мәселелері шешіліп, шақыртуды ұстап тұру, автоматты кері бағыттау, қоңырау туралы ақпарат және т.б. жаңа сервистер көптеп енгізілді.

Бұл жұмыста телефон серверін, жұмыскерлерге бір кеңсенің ішінде де, түрлі кеңселер арасында да қоңырау шалу мүмкіндігін беретіндей етіп баптау тәсілі сипатталады. Диплом жобасында кодекті қолданғандағы трафик көлеміне есептеу жүргізілді. Сондай-ақ, адамның тіршілік әрекетінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелері қаралып, кеңсе қызметкерлерінің еңбек жағдайына талдау жасалды, бизнес жоспар құрастырылып, зерттеу жұмысының тиімділігіне баға берілді.



## **1 Қолданыстағы желіге талдау жүргізу**

### **1.1 Ұжымдық телефон желісіне теориялық шолу**

Ұжымдық телефон желісі, телефон желісін құру - бұл басты кеңсе мен компанияның қашықтағы бөлімшелері арасындағы жедел әрі орнықты байланысты қодаумен технологиялық мәселелерді шешу мүмкіндігі. Осындай біріктірілген желінің әр пайдаланушысы үшін басқа кеңсеге телефон қоңырауын шалу ең тиімді шешім болмақ. Компания жергілікті қосылыс шартымен, қажетті қалалардағы кеңселер арқылы жалпы пайдаланатын жергілікті телефон желісін қолданып, қалааралық қоңырау шығындарын азайтады. VPN арқылы нөмірді қысқа теруді пайдаланып, ыңғайлы және сапалы Ұжым ішіндегі телефон байланысын ұйымдастырады. Осындай телефон желілері жеке кәсіпорынның барлық аумағындағы абоненттерді көптеп біріктіре алады.

Ұжымдық телефон желілерін құрудың өзектілігі. Телекоммуникациялық ішкі инфрақұрылымның болуы дәстүрлі операторлардан сервистерді сатып алмай, дербес ресурстарды қолдана отырып, заманауи коммуникациялық шешімдерді қолдануға мүмкіндік береді. Сөйтіп, деректерді беру үшін және аудио және бейне трафикті ұйымдастыру үшін қолданып, СПД қолдану аясын айтарлықтай кеңейту мүмкіндігі пайда болды.

Қазіргі таңда дербес Ұжымдық желіні құрудың негізгі екі жолы бар. Біріншісі жеке телефон жабдығын— біріздендірілген автономды телефон станциясын (УАТС) сатып алып, оны жалпы пайдаланатын жергілікті телефон желісіне (ТФОП) қосу. Бұлай қосу баламалы абоненттік желілердің көмегімен немесе Е1 ағыны бойынша қосу арқылы жүзеге асырылады. Баламалы қосылыста ТФОП операторы беретін нөмірлер саны желі санына тең.

Қосылудың бұл нұсқасы тек кеңселік мини-АТС-ке жарамды, бірақ Ұжымдық тұтынушының қажеттілігін толық көлемде қанағаттандыра алмайды, себебі желідегі абоненттер саны жүдепе саналуы мүмкін, кей кезде мыңдап саналады, оған қоса бұл экономикалық тұрғыдан тиімсіз болуы мүмкін. Цифрлық ағынды жалдау, керісінше, сыйымдылығын ұтымды пайдалану мүмкін болмауы себепті, шағын ұйымдар үшін тиімсіз болуы мүмкін [1].

Заманауи УАТС функциясын келесі топтарға бөлуге болады.

Ең алдымен, станция ішінде және сыртқы абоненттермен қосылысты орнату кіретін базалық телефон функциялар кіреді. Шақыртуларды өндеудің интеллектуалды функциясына кері бағыттауды, қысқартып теруді, қоңырауды ұстап тұру және ұстап алуды, автотеруді, конференц-байланысты және т.б. жатқызуға болады. ISDN мүмкіндігі бар УАТС-та деректерді беру, бейне конференц-байланыс функцияларын кеңінен қолдайды және жергілікті желілермен және Ұжымдық ақпараттық жүйелермен түйіндескен. Қолданыстағы барлық IP АТС таңдау барысында Asterisk-ке тоқталдық. Негізгі артықшылықтарының ішінде — бұл шығынның аздығы, қосымша шығынсыз желіні кеңейту және кең таратылған тегін қолдау. Қазіргі кезде бар және

жасалып жатқан дестелі телефонияны ұйымдарда жүзеге асыруға арналған бағдарламалық өнімдерге талдау жасалды.

Экономикалық тұрғыдан дамудың ең тиімді нұсқасы, VoIP технологиясы базасындағы желіні құру болып табылады, бірақ бұл кезде осындай желінің маңызды элементі - қолданыстағы ЛВС бар болуы.

Ұжымдық телефон желісін құру икемді динамикалық телекоммуникациялық инфрақұрылымды құру үшін, уақытша ұжымдарды, жұмыстық топтарды, ішкі байланысты және сыртқы өзара әрекеттестікті тез ұйымдастырып әрі қарқынды қолдауға мүмкіндік беретін міндетті қадам болып табылады.

Қандай да бір шешімнің пайда туралы айтқанда, бағасын ғана емес, ұйымның функционалды қажеттіліктерін де ескеру қажет.

Ұжымдық телефон желісінің келесідей телефон сервисін ұсыну мүмкіндігі бар:

- ішкі Ұжымдық телефон сервисі – шығындары бойынша ішкі оңтайландырылған және абоненттердің нөмірі бойынша бірдей телефон желісі;
- Ұжымдық арналарды қолданатын қалааралық телефон байланысы;
- кеңейтілген сервистері бар ТФОП-ға оңтайландырылған, тиімділігі жоғары шығыс;
- телефонмен сөйлесу ақысын төмендетуге мүмкіндік беретін халықаралық, қалааралық телефон байланысының альтернативті операторларына қатынау;
- ұялы байланыс операторларына Ұжымдық қосылыс;
- Ұжымдық бейне конференцияларды өткізетін студияларға қатынау.

IP-телефонияның Ұжымдық желілерінде әрбір аппаратқа қабылданған адресация аясында бірегей IP-адрес беріледі. Бұл адресі желінің әкімшісі тағайындайды немесе DHCP технологиясының көмегімен автоматты жүзеге асады. Көптеген аппараттар IP-адреспен бірге DHCP-серверден конфигурацияның дербес файлдарының көзі туралы ақпаратты және қажет кезінде бағдарламалық қамсыздандырудың жаңа нұсқаларын ала алады. Бұндай тәсіл дәстүрлі телефон жүйелерімен салыстырғанда, абоненттерге қызмет көрсетуді жеңілдетеді. Кроста әлденені коммутациялау қажеттілігі жойылады, мысалы, абонент басқа бөлмеге ауысқан кезде аппаратты розеткаға қосу жеткілікті. IP - телефония технологиясы планетаның әр бұрышындағы екі және одан көп абоненттер арасында жоғары сапалы телефон қосылысын алу мүмкіндігін береді. VoIP технологиясы арқылы ұйымдастырылған телефон қосылысы дәстүрліге қарағанда біршама сенімді әрі әмбебап болып келеді, өйткені аралық коммутаторлардың, станциялардың және басқа құрылғылардың орнына қолданылады [2].

Ұжымдық IP-телефония жүйесінің алғашқы буындарының, пайдалану тұрғысынан алғанда айтарлықтай кмешілігі болды - олар жергілікті электр қорегін қажет етті. Қазір осы мәселенің шешімі табылды–белсенді желілік жабдықтың өндірушілері Ethernet сым бойынша IP-телефондарын қашықтан қоректеуді қамтамасыз ететін коммутатордың үлгілерін ұсына бастады, және

IP-телефондарының көптеген үлгілері IEEE 802.3af стандарты бойынша қоректі қолдайды. POE қолдайтын қымбат тұратын коммутаторлардан басқа, кейбір өндірушілер ұтымды бағамен көп порттық қоректендіруді ұсынууда.

Ұжымдық IP телефонияның абоненттер алдында танымал ететін заманауи жүйелері - жүзеге асуы дәстүрлі УАТС базасында қиындық тудырған, сервистің жаңа түрлері болып табылады. IP хаттамаының арқасында телефон және компьютердік қосымшалардың интеграциясы айқын болуда.

Қазіргі кезде нарықта Ұжымдық телефон желісін құрудың екі тәсілі бәсекелесуде. IP-телефония үшін - деректерді беру желісінен келген өндірушілер дауыс беруде. ители Дәстүрлі УАТС-ты өндірумен ондаған жылдар айналысқан өндірушілер, әдеттегі станцияларды жаңа мүмкіндіктермен толықтыратын шешімдерге назар аударуда. Осы екі тәсіл де ұзақ уақыт бірге қолданыста болатын шығар, бірақ, қазірдік өзінде олардың бірігуге деген ұмтылысы байқалуда.

IP-телефонияның кейбір кемшіліктерін айтайық, VoIP телефондары үшін электр қорегімен қоса, ғаламторға кең жолақты қатынау да қажет. VoIP арқылы дыбысты беру ISDN желісі ұсынатын ең жоғары деңгеймен салыстыруға келетіндей дауысты берудің сапасын қамтамасыз етеді. Сонымен бірге, сапасы көптеген факторларға байланысты, соның бірін бақылауға болады, қалғандары бақылауға жатпайды.

VoIP байланысында дәстүрлі желіге қарағанда, көп компаниялардың қызметі пайдаланылады. Мысалы, бұл жергілікті және қашықтағы телефон байланысын беретін бірнеше VoIP операторы, ғаламтор – провайдер болуы мүмкін, VoIP операторларына қатынауды ұсынатын ғаламтор – провайдер болуы мүмкін. Процесте неғұрлым көп қатысушы болса, қызмет көрсету сапасын тікелей қамтамасыз ету бойынша үйлескен әрекетті қамтамасыз ету соғұрлым қиын болмақ.

Ұжымдық пайдаланушыларға арналған дестелі телефонияның негізгі артықшылықтары мыналар:

- таратылған коммутация және шақыртудың икемді маршрутизациясы;
- дестелі телефонияның телефон хабарламаларын компьютерлі өңдеумен интеграциялану мүмкіндігі, бұл былайша аталатын шақыртуды өңдеу орталықтарын ашуға жеткізді (Call-center);
- бірыңғай бірегейлендірілген телекоммуникациялық желілерді пайдалану есебінен салынған қаражатты тиімді пайдалану;
- компанияның ғаламторға шығу мүмкіндігі бар қызмтекерлеріне деректердің Ұжымдық желісінің ресурстарын және кеңселік телефон станциясының функцияларын толық көлемде пайдалануға мүмкіндік беретін қашықтағы пайдаланушыларды қолдау.

Мыналар маңызды факторлар болып табылады:

- қымбат тұратын және өндірушіге тәуелді орталық компоненттер, сондай-ақ Ұжымдық телефон желісін құруды біртіндеп қаржыландыру мүмкіндігі.

Дыбыстық почта, конференциялар, IVR сияқты мүмкіндіктер мен

функциялар беретін Asterisk серверлері бар IP-телефония. Шақыртуларды автоматты тарату, стандартты баламалы телефондарды және IP-телефонын, FXS электронды карталардың немесе FXO және E1 телефон байланысын қосу.

## **1.2 IP PBX сипаттамасы**

PBX (Private Branch Exchanges) – ағылшын термині, аппараттар арасындағы қосылысты орнату, қолдау және үзілісін, яғни коммутацияны қамтамасыз ететін кеңселік телефон станциясын білдіреді. PBX ішкі пайдаланушылардың шексіз саны арасында шектеулі қорларды (қалалық желілер мен нөмірлер) ішкі нөмірлік план, қоңырауды аудару, қоңырауды ұстауға қою және т.б сияқты телефон функцияларының көмегімен таратуға мүмкіндік береді. Сол себепті PBX жүйесі кез-келген ұйымға керек - ол кәсіпорындағы телефон байланысын тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Дәстүрлі PBX жүйелері арналарды (байланыс желілерін) коммутациялайды, электр тоғының тізбектерін ауыстырып/қосады. Жаңа PBX жүйелері дестелерді TSP/IP желісіне коммутациялайды және IP PBX аталады. IP PBX IP телефония хаттамалары негізінде жұмыс істейді. Сондай-ақ IP PBX IP PBX сияқты дәстүрлі байланыс желілерін қолдайды да, гибридті деп аталады. Дәстүрлі телефониядан IP ортасына ауысудың өтпелі кезеңінде гибридті IP PBX сұранысқа ие, дәстүрлі телефон арналарын IP дестелерге конвертациялау функциясын можно сондай-ақ жеке құрылғыға - VoIP адаптерге немесе VoIP шлюзге шығаруға болады, ол одан әрі қоторый IP телефонияның хаттамаы бойынша IP PBX-қа қосылады.

Қазіргі кезде IP телефонияның екі хаттамаы ғана кең таралған - H.323 және SIP хаттама, нақтырақ, H.323 хаттамалар жиынтығын телекоммуникация және радио саласындағы кеңестерді анықтайтын халықаралық ұйым - халықаралық электр байланыс одағы (ағыл. InTernaTional TelecommunicaTion Union, ITU) жасаған. Хаттамалы жасаудың мақсаты - цифрлық және IP желісін қоса алғандағы аудио және бейне конференцияларды заманауи телекоммуникациялық желілер бойынша өткізу қажеттілігі. SIP (ағыл. Session IniTiaTion ProTocol - сеансты орнату хаттамаы) - мультимедиялық құрамды (бейне және аудиоконференциялар, лездік хабарламалар, онлайн-ойындар және т.б.) алмасу кіретін пайдаланушылық ғаламтор-сеансты орнату, аяқтау тәсілінің стандарты. Хаттамалы жасаумен ғаламтор – жасаудың (InTerneT Engineering Task Force, IETF) Арнайы Комиссиясы айналысты - хаттамалар мен Ғаламтор архитектурасының дамуымен айналысатын жобалаушылардың, ғалымдардың желілік операторлар мен провайдерлердің, ашық қауымдастығы [3].

SIP хаттамаының спецификациясы тұтынушы-серверлік архитектуруны анықтайды. Тұтынушы серверден нені алғысы келетінін көрсетіп, сұрау жібереді. Сервер сұрауды қабылдап, өңдейді, сұраудың сәтті өңделгені, қате туралы хабарлама немесе тұтынушы сұратқан ақпарат туралы жауап береді. Шақыртуға қызмет көрсету SIP желінің түрлі элементтері арасында таратылған. Қосылысты басқару функциясын жүзеге асыратын негізгі функционалды элемент – абонентті терминал.

H.323 хаттамаының бейне конференциялармен жұмыс бойынша



мүмкіндіктерінің стандартты жиынтығы ауқымды (оны телефоншылар жасады, ал ғаламтор – жұмысшы ортасының бірі), ал SIP хаттамаы TCP/IP желілеріндегі жұмысқа барынша икемделген және барынша әмбебап (оны «ғаламторчиктер» жасады, дауыс пен бейне медиа контент типтерінің бір түрі ғана). Ғаламтор жеңді және қазіргі кезде IP телефония үшін дефакто стандарты деп SIP саналады, ал H.323 хаттама негізінен көп пайдаланушылық бейне конференция жүйелерінде және IP бойынша байланыс операторлары арасындағыдыбыстық трафикті алмасу үшін қолданылады, связи, осы салаларда SIP-ке ауысу ағымы да байқалып отыр. Сөйтіп, заманауи IP PBX жүйелердің работают на базе SIP телефония IP хаттамаы негізінде жұмыс істейтіні туралы сеніммен айта аламыз.

### 1.3 SIP Архитектурасы

SIP хаттамаының спецификациясы тұтынушы-серверлік архитектураны анықтайды. Тұтынушы серверден нені алғысы келетінін көрсетіп, сұрау жібереді. Сервер сұрауды қабылдап, өңдейді, сұраудың сәтті өңделгені, қате туралы хабарлама немесе тұтынушы сұратқан ақпарат туралы жауап береді. Шақыртуға қызмет көрсету SIP желінің түрлі элементтері арасында таратылған. Қосылысты басқару функциясын жүзеге асыратын негізгі функционалды элемент – абонентті терминал. Желінің басқа элементтері шақыртуларды маршруттауға жауап береді, сондай-ақ қосымша сервистер ұсынады. Негізгі элементтерді атайық:

*Терминал.* Тұтынушы пен сервер соңғы жабдықта жүзеге асырылғанда және пайдаланушымен өзара әрекеттескенде, оларды пайдаланушы агенттік тұтынушы User Agent Client (UAC) және пайдаланушы агенттік сервер-User Agent Server (UAS) деп атайды. Егер құрылғыда UAC-та, UAS-та болса, онда ол пайдаланушы агент-User Agent (UA) деп аталады, мәнісі бойынша SIP терминалды жабдық болып табылады. UA мысалы аппаратты немесе бағдарламалық SIP телефон, адаптер.

*Прокси-сервер* (ағыл. проху – «өкіл») пайдаланушының желідегі мүддесін білдіреді. Ол сұратуды қабылдайды, өңдейді және сәйкес әрекеттерді жасайды. Прокси-сервер сондай-ақ тұтынушылық және серверлік бөліктерден тұрады, сондықтан шақыртуларды қабылдап, сұратуларды алып, жауап қайтарады. Жай-күйін сақтайтын прокси-серверлердің екі типі (stateful) қарастырылған. Бұндай сервер жадында алынған барлық сұратуларды және жай-күйін сақтаусыз (stateless) солармен байланысты жаңа қалыптасқан сұратуларды транзакция аяқталғанша, сақтайды. Осындай сервер алынған сұратуларды жәй ғана өңдейді, соның негізінде күрделі, интеллектуалды қызметті жүзеге асыру мүмкін емес.

*Кері бағыттау сервері* - пайдаланушының қазіргі орнын анықтау үшін қолданылады. Кері бағыттау сервері шақыртуларды терминалдамайды және өзіндік сұратуларды бастаушы болмайды, тек қажетті терминалдың немесе прокси-сервердің адресін хабарлайды. Осы мақсатта ол орынды анықтайтын сервермен өзара әрекеттеседі. Жалғауды жүзеге асыру үшін пайдаланушы Кері бағыттау серверін қолдана алмайды, егер өзі қажетті пайдаланушының ағымдағы адресін білетін болса. Пайдаланушының қазіргі орнын анықтайтын

*Сервер.* Пайдаланушы SIP желі аясында орын ауыстыра алады, сондықтан пайдаланушының уақыттың қазіргі сәтіндегі орнын анықтайтын механизм бар. Пайдаланушының орнын анықтайтын Сервер пайдаланушының ағымдағы адресін сақтау үшін керек және адрестік ақпараттың деректен базасы болып табылады [4].

Сөйтіп, SIP хаттамаының спецификациясы тұтынушы пен сервер арасындағы сессияны орнату және үзу, сондай-ақ желі элементтерін іздеу механизмінен басқа ештеңені анықтамайды. сондықтан SIP хаттамаы пайдаланушы сервистерін жүзеге асыратын басқа хаттамалармен бір мезетте қолданылады. Қосымша хаттамалардың бірі SDP - Session Description Protocol болып табылады, ол телефонияны, ғаламтор-радионы, мультимедиа қосымшасын және ағынды қосымшаларды қоса алғанда, ағынды деректерді тарататын сессияны сипаттауға арналған. SDP хаттама SIP тұтынушылары мен серверлер өздерінің сессиялық мүмкіндіктерін сипаттайтын тақырыптар мен өрістердің форматын сипаттайды (мысалы, сығу- кодекі алгоритмдерін қолдайтын). Екінші қажетті хаттама RTP (ағыл. Real-Time Transport Protocol) болып табылады, ол нақты уақыт трафигін тікелей беру үшін қолданылады. RTP хаттамаы өзінің тақырыбында дауысты немесе қабылдау торабындағы бейне көріністі қалпына келтіруге қажетті деректерді, сондай-ақ ақпаратты кодтау типі туралы (JPEG, MPEG және т. б.) деректерді тасымалдайды. Сол хаттамалың тақырыбында, атап айтқанда уақытша белгі және дестенің нөмірі беріледі. Осы параметрлер минималды кідірісте әр дестені декодтау ретін және сәтін анықтауға, сондай-ақ жоғалған дестелерді интерполяциялауға мүмкіндік береді. Көлік деңгейінің төменде жатқан хаттамаы ретінде, әдетте, UDP хаттама қолданылады. Қосылысты орнату және үзу RTP мүмкіндіктері тізіміне кермейді, осындай әрекеттерді вSIP сигналды хаттамаы орындайды.

Сөйтіп, SIP PBX жұмысы негізгі үш хаттамаға негізделеді: SIP, SDP, RTP. Қосымша функционалдылықты жүзеге асыратын хаттамалар да бар, мысалы, сигнализацияны және медиа ағындарды шифрлауды қосатын, SIP TLS және Secure RTP, алайда негізгілері SIP, SDP және RTP болып табылады.

Алайда, егер SIP хаттамаы ешқандай жоғары деңгейлі функциялар мен сервистерді анықтамайды, ал SIP хаттамаының базасындағы IP PBX деген не?

SIP ATC. Қазіргі кезде бір-бірінен архитектурасымен, мақсатты функцияларымен, қолдайтын хаттамалармен, танымалдығымен және басқа параметрлерімен ерекшеленетін телекоммуникациялық бағдарламалық өнімдер өте көп. Олардың IP PBX жүйесі екенін түсіну үшін, оларды келесі бөлшектерге сәйкес қарастыру керек:

- IP PBX пайдаланушылардың қазіргі орнын білуі керек, сондықтан SIP тіркеуші функциясын жүзеге асыруы керек;

- сондай-ақ осы қосылыстарың жайкүйі туралы ақпаратты қолдауы керек.

- IP PBX түсетін маңызды ақпараттың болуы немесе басшыға қажетті, бірақ қазір бос емес арнаны босату үшін себепті ағымдағы сессияны үзу мүмкіндігінің болуы; SIP архитектурасында осындай функцияларды былайша аталатын Back-To-Back User Agent (B2BUA) атқарады. B2BUA қолданғанда

байланыс тікелей екі пайдаланушы арасында орнатылады, ал әр пайдаланушының және B2BUA арасында бір қоңырау толығымен тәуелсіз екі SIP сессияға айналады;

– IP PBX сөйлесуді жазу үшін өзі арқылы медиа ағындарды өткізуі керек, мысалы;

– дәстүрлі PBX жүйелері дыбыстық пошта, конференц - байланыс, күтудегі музыка, қоңыраулар статистикасы және т.б. функцияларды қолдайды.

Ашық коды бар танымал IP PBX жүйелер бүгінгі күні келесілер:

– Asterisk;

– Free SWITCH;

– Sixes;

– YATE.

Оларды толығырақ қарастырайық. Өткізу жолағына қойылатын талаптар оператордың пайдаланушыға ұсынатын қызмет көрсету сапасымен анықталады. Этап айтқанда дыбысты беру кезінде біржағынан екінші жаққа таратудың кідірісі 100 мс аспау Терек, кідірістің арте 50 мс ықтималдығы 0,001 аспау Терек.

#### **1.4 Тегін және еркін қол жетімді IP АТС шалу және салыстыру**

Asterisk, FreeSWITCH, SipXecs, YATE. Бұл таратуда артықшылықтары мен кемшіліктері, қызметіне және қолдану аясына салыстырмалы талдау қарастырылады.

SipXecs. SipXecs өнімінің негізіне Pin gel компаниясы еркін айналымға 2004жылы жариялаған. SipXPBX БҚ бастапқы коды алынған.

Pingtel мамандары түрлі өндірушілердің SIP құрылғылары өзара сәтті әрекеттескен алғашқы өнімдердің бірі жасап шығарды, және оларды «SIP құрудың» оқушылары деп атауға болады. Седан бері SipXecs - SIP RFC жүзеге асырудың толық әрі дұрыс нұсқасы болып табылады. SipXecs PBX іске қосылғаннан кейін, Pingtel компаниясы өзінің SipXchange коммерциялық өнімін дамытуды жалғастырып, ара – тұра оларда SipXecs PBX қосып, кодтың әр бөлігін ашық қол жетімділікке жібереді. Ашық жобаға белсенді жасаушылар қосылуына қарай, екі түрлі өнімді қолдау қиынға түсті. Өйткені ағымдағы лицензиялық саясат жасаған ашық кодты өздерінің коммерциялық өніміне қосуға рұқсат бермеді. Осы мәселені шешу үшін 2007 жылы, Pingtel жобалардың құрылымын өзгертіп, жабық кодтың қалған бөлігін SipXP PBX-пен біріктіріп жалпының назарына ұсынды. Жаңа өнім SipXecs атауына ие болды.

2008 жылы Pingtel – NorTel компаниясының құрамына кіреді. Nortel өз тұтынушыларына SipXecs бастапқы кодқа негізделген SCS өнімін жеткізумен айналысқан (SoftWare CommunicaTions SysTem). NorTel мамандары өздерінің коммерциялық SCS өнімінің дамуына да, SipXecs ашық жобасына да үлкен үлес қосты.

2009 жылы коммерциялық SCS өнімі Avaya-ға өтті.2010 жылдың наурызында Avaya өздерінің өнімін SipXecs бастапқы кодқа қосуды тоқтатты.

Сонда SipXecs пайдаланушылар қауымдастығы, кейбір бұрынғы PingTel мамандарын қоса алғанда жаңа құрылған Zuse компаниясымен бірікті, ол қазіргі кезде жобаны қолдаумен және дамытумен айналысады. SipXecs БҚ - C++ және Java программалау тілінде жазылды (Java, атап айтқанда оның Jain SIP кітапханасын қолданатын SIP стек) ОС Linux-ке жұмыс істейді. Бұл өзегінде ең басынан бастап басқарудың WEB интерфейсі қосылған жалғыз ғана ашық IP PBX жүйе. Егер Asterisk өзін дыбыстық платформа ретінде көрсетсе, SipXecs жасаушылары өз өнімдерін біріздендірілген коммуникацияның «қорапты» шешімі деп санайды. Asterisk бай арсеналы әр алуан модульдердің конфигурациялық файлдарына, сондай-ақ басқарудың кірістірілген командалық жолына кіреді (CLI). SipXecs - WEB интерфейс арқылы басқарыады, және онда Asterisk жасаушылары қарастырғанды ғана жасауға болады. Әр түрлі көптеген телефон интерфейстерін - баламалы, цифрлық, IP телефонияның бірнеше хаттамаларын қолдайды. SipXecs- таза SIP шішімі болып табылатын тек SIP-ті қолдайды. Бүкіл телефон функциясы SIP хаттамаының спецификациясының аясында жүзеге асқан, сондай-ақ SIP хаттамалары / HTTP / XML-RPC бойынша бір және бірнеше серверде жұмыс істей алатын, өзара әрекеттесетін толығымен тәуелсіз компоненттерге бөлінген, бұл жаңа деңгейде сенімділік пен масштабтылығын қамтамасыз етеді [5].

Егерь Asterisk – арналардың әртүрлі типтерінен қоңырау қабылдайтын және оларды өңдеу және коммутациялау мақсатында (ескі АТС-тың орнына) өзінің ішкі форматына түрлендіретін «көп хаттамалы» жүйе болса, онда SIP транзакцияны маршруттаумен айналысатын SipXecs – бұл SIP прокс ол өзі арқылы медиа-ағынды өткізбей, оларды между агенттік құрылғылары (IP телефондар) арасында тікелей тұйықтайды. Алайда, SipXecs дестесінің мықты тұстарымен қатар әлсіз жағы да бар. Медиа-ағындар сенімді сөздерді жазу сияқты PBX кебір маңызды функцияларын жүзеге асыру мүмкін емес, сондай-ақ, пайдаланушы жеке IP адрестері бар желіде болса да – NAT проблемасы туындайды. Сондай-ақ кодтау қажет жерінде жүзеге асыру мүмкін болмайды. Алайда осы мәселелер SipXecs-тің слонғы нұсқаларында FreeSWITCH дестесінің көмегімен шешілуде, онда SipXecs архитектурасымен үйлесіп, конференц- байланыс сервері және IVR сияқты функцияларды атқарады.

*FreeSWITCH.* FreeSWITCH — бұл бағдарламалық коммутатор, оны жасауға Asterisk жасаушылардың бірі — AnThony Minessale 2006 жылы мұрныдық болды. Asterisk-ті үлкен жүктемеде қолданудың көптеген талпынысынан кейін, Энтони жүйенің базалық архитектурасына бірқатар ескертулер айтып, оны ауыстыруға кеңес берді. Алайда, Asterisk авторы — Марк Спенсер, өзегін ауыстырудан бас тартты. Сондықтан Энтони Asterisk жасаушылардың құрамынан шығып, өз өнімін жаңадан бастап, оны FreeSWITCH атады. FreeSWITCH құрылысын жасау кезінде авторлар IP телефонияға арналған қазірде бар ашық бағдарламалық өнімдердің барлық мәселелерін ескерді. Сондықтан жаңа өнімнің ең басты артықшылығы жұмыстың орнықтылығы мен масштабталуы болып табылады, сондай-ақ FreeSWITCH – кросс-платформалығы Linux және Windows-тың басшылығымен



жұмыс істейді. FreeSWITCH басқа ерекшелігі Nokia-ның SIP стектің sofia-sip-ті қолдану болып табылады, ол SIP хаттамаының бастапқы кодта таралатын ең үздік ашық жүзеге асуы болып саналады. Asterisk-те же chan\_sip стандарттар толығымен қолдамай жүзеге асырылған.

SIP FreeSWITCH жұмысының негізгі хаттамаы болып табылады, сондай-ақ дәстүрлі телефониямен интеграцияға арналған PCI тақтасының драйверлерін қолдайтын, IP телефонияның басқа хаттамаы болып табылады. FreeSWITCH – SIP проксиді және SIP регистраторда да, Session Border Controller (SBC), транскодтайтын Back-To-Back User Agent (B2BUA), конференциялардың сервері немесе дыбыстық пошта сияқты қолданыла алады. Сондай-ақ FreeSWITCH - IP PBX-тің қоңырауды ауыстыру, ұстап алу, шақыртуды ұстап тұру, сөздерді жазу, тыңдау және т.б. сияқты көптеген функцияларын қолдайды. Алайда, қазіргі кезде FreeSWITCH үшін қол жетімді IP PBXқосымшалар тізімі соған ұқсас Asterisk-тен ұтылуда. FreeSWITCH конфигурациялаудың негізгі интерфейсі XML форматтағы мәтіндік файлдар болып табылады, бұл осы жүйені әкімдеуді қиындатады, ал Asterisk-те секция/опция форматтағы жақсы оқылатын және ыңғайлы ini файлдар қолданылады. FreeSWITCH үшін басқару бойынша пайдалануға дайын сұлбаалық интерфейстер жоқ, бұл сондай-ақ оны қолдануды қиындатады, FreeSWITCH (WikiP BX, FusionPBX, Blue.Box) арналған қазіргі GUI функционалдығы бойынша Asterisk-ке арналған FreePBX-ке жетпейді. Соған қарамастан, FreeSWITCH қарқынды дамуда. Телекоммуникацияларға арналған ашық бағдарламалық өнімдердің кейбір сарапшылары FreeSWITCH –ті «Asterisk killer app» деп атайды, басқалары екі өнімнің де нарықта өз орны бар деп санайды, өйткені әрбіреуінің өзінің ерекшелігі бар.

*YATE.* Yet Another telephone engine (YATE) жобасы 2004 жылы басталды. Қолдайтын операциялық жүйелер: Linux, BSD, Windows. YATE - C++ тілінде жазылған. YATE сыртқы SIP кітапханаларды қолданбайды, SIP стекті дербес жүзеге асырады. YATE – бұл софтсвитч, онда сондай-ақ көптеген PBXфункциялар бар, атап айтқанда:

- шақыртуды аудару, ұстап тұру, тоқтату;
- күтуге арналған музыка;
- жиналыс-байланыс;
- кезек;
- IVR;
- қоңырау статистикасы.

Алайда, YATE - бірінші кезекте бұл маршрутизацияның өте икемді ережелері бар мультихаттамалы коммутатор. YATE IP телефония, H323, IAX2, MGCP сияқты хаттамаларды, SS7 (MTP2, SIGTRAN) түрлі деңгейлерін, түрлі өндірушілердің ағынды цифрлы тақталарының драйверлерді жақсы қолдайды. Сондай-ақ YATE-ға кластеризация механизм кіреді, ол жақсы масштабталатын шешімдерді құруға мүмкіндік береді. Архитектуралық тұрғыда YATE микроядро моделін және хабарламалар шинасын қолданады, сообщений, ал хабарламалардың маршрутизациясы үшін кез-келген хабарламаларды шинада

орналастыру мүмкіндігі бар тұрақты мүмкіндіктерді қолданады. Осындай архитектура қолданыстағы кодты айналып өтіп, жаңа модулдерді қосуды қарапайым етеді. YATE – нағыз телефонды төмен деңгейлі қозғалтқыш. YATE және басқару бойынша WEB интерфейсі– FreeSenTral бар арнайы еркін дистрибутив бар, оларға өзінің как кері бағыттау, дауыстық пошта, жазба кітапшасы сияқты баптауларды басқаратын, сондай-ақ өз қоңырауының статистикасын қарай алатын пайдаланушының интерфейсі кіреді. Қарастырған өнімдердің ішінде YATE -ның функционалы азырақ, Алайда, YATE бәрін жақсы және орнықты жасайды. Тағы бір кемшілігі құжаттаудың жеткіліксіздігі. Ең жиі қолданылатын YATE - сигнализацияның H323-SIP конвертері.

*Asterisk.* Asterisk жобасының идеясын америкалық Linux компаниясының иесі және жалғыз қызметкері 1999 жылы Марк Спенсер берген. Марк жүйелік әкімдеумен және Linux-ті коммерциялық қолдаумен айналысты, сондай-ақ C-те бағдарлама жасады. Asterisk - IP-телефония саласында ашық коды бар әлемдік көшбасы болып табылады [6].

Коммуникациялық байланыс әлемінде бұрын-сонды болмаған икемділікті ұсынып, Asterisk жасаушылар мен дамытушыларға IP-телефонияның озық шешімдерін тегін жасауды ұсынады. Asterisk бастапқы ашық кодқа GNU General PuBlic License (GPL) сәйкес шығарылады. Оны қалаған әрбір адам өзіне жүктей алады.

Ол бастапқы ашық коды бар кең танымал бағдарламалық қамсыздандыру болып табылады. Asterisk өзегі IP немесе гибриді АТС сияқты конфигурациялануы мүмкін. Қоңырауларды ауыстырып/қосу, маршрутизация, абоненттерді сыртқы әлеммен IP, баламалы (POTS) және цифрлық (T1/E1) қосылыстар арқылы жалғауға мүмкіндік береді. Asterisk - Linux, MacOSX, OpenBSD, FreeBSD және Sun Solaris сияқты әр түрлі операциялық жүйелерде жұмыс істейді. Asterisk, қажетті жабдықтармен кешенділікте классикалық АТС-тың мүмкіндіктеріне ие болады, көптеген VoIP хаттамаларды қолдайды және дыбыстық пошта, конференция функциясын, интерактивті дыбыстық меню (IVR), шақыртуларды өңдеу орталығын (қоңырауларды кезекке қою және оларды түрлі алгоритмдерді қолданып, агенттерге тарату), CDR жазуды және басқа функцияларды қолдайды. Өзіндік функционалдылықты жасау үшін модульді C тілінде жазып, немесе AGI арқылы орныдалатын, деректерді өңдеудің сыртқы жүйесімен интеграциялау үшін икемді әрі әмбебап болатын AGI қолданып, диалпланды жазу үшін Asterisk дербес тілін пайдаланып, бағдарлама жазудың кез-келген тілінде жазуға болады.

Asterisk қосарлы лицензия шарты бойынша таралады, соның арқасында GNU GPL ашық лицензиясы бойынша таралатын негізгі кодпен бірге лицензиялайтын коды бар жабық модулдерді жасауға болады.

Ашық лицензияның арқасында, Asterisk-ті бүкіл планетадағы мыңдаған адам қолдайды және ол қарқынды даму үстінде. Соңғы екі жылда Asterisk қосымшасы Құрама Штаттарда қарқынды дамып, IT-технологиялар нарығында берік орныққан (1000 астам компаниялар, қолдау орталықтары, online-кеңестер). Ресей мен Қазақстанға бұл өнім жақында ғана келді, ең алдымен

жүйенің ашық болуы себепті ресейлік тұтынушылардың қызығушылығы артып отыр. Көптеген компаниялар Asterisk-ті өздерінің сериялы VoIP құрылғыларында қолданады, мысалы Linksys, NaTeks компаниялары және т.б. Asterisk қосарлы лицензия шарты бойынша таралады, соның арқасында GNU GPL ашық лицензиясы бойынша таралатын негізгі кодпен бірге лицензиялайтын коды бар жабық модулдерді жасауға болады.

Asterisk баламалы желілермен (FXO/FXS модули) де, цифрлық (ISDN BRI және PRI - T1/E1 ағындары) желілермен де жұмыс істейді. Белгілі бір компьютерлік тақталардың көмегімен (ең танымал өндірушілер- Digium, Sangoma, OpenVox, Rhino, AudioCodes) Asterisk-ті ондаған және мыңдаған телефон желілермен жұмыс істеуге мүмкіндік беретін өтеізу қабілеті жоғары T1/E1 желісіне қосуға болады. ТФОП-пен қосылысты қолдайтын жабдықтардың толық тізімі өзектің модульдерінде жабдықты қолдаумен анықталады:

- ZapTel, Asterisk-пен Digium компаниясымен параллель жасалады;
- mISDN, SuSE командасынан Карстен Кайл (KarsTen Keil) және BeroneT компаниясы жасайды;

- CAPI және басқалары.

Дауысты берудің келесі хаттамаларын қолдайды:

- SIP;
- H.323;
- IAX2;
- MGCP;
- Skinny/SCCP;
- Google Talk;
- Skype, коммерциялық арна арқылы.

Asterisk мәтінді және бейне сигналдарды (мысалы, бейне қолдану мүмкіндігі) таратуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, басқа компьютерлік хаттамалармен жұмыс жүзеге асқан:

- Digium жасаған DUNDi, хаттама;
- OSP;
- T.38, берілген форматта факстарды өткізуді қолдайды.

Жабдықтың және компьютерлік хаттамалардың ауқымды спектрін қолдау желілердің, ақпаратты алу және өңдеудің өзара әрекеттестігі сценарийлерін көп көлемде ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Баптау және программалау бірнеше механизмдердің көмегімен жүзеге асырылады:

- арнайы тілде жазылатын диалплан. Бұрынғы нұсқа түрінде де, жаңа- AE L түрінде де қолданылады;

- AGI;
- AMI;
- БД-дан алынған конфигурация.

С тілінде жаңа модульді жазу арқылы орындалатын функцияларды

кеңейтуге болады, бұл нақты Doxugen құжаттаманың арқасында мүмкін.

Asteriskпен жұмыс істеу үшін көптеген сұлбаалық интерфейстер жасалды.

Инсталляцияның және пайдаланудың ыңғайлылығы үшін Астериск-те құрастырылған операциялық жүйесі бар, қажетті модульдер мен стандартты конфигурациясы бар бірнеше дайын дистрибутивтер бар:

- Asterisk@Home;
- AsteriskNow;
- asTLinux;
- PBX in a Flash;
- poundKey;
- seirosPBX(Russia);
- thirdlane P BX;
- trixbox;
- VoIPonCD;
- wellTone (Russia).

Asteriskтің атауын (ағыл. «жұлдызша», \* белгісінің атауы) сәтті таңдаған. IT-де жұлдызша кез-келген символды немесе символдардың шексіз санын алмастыруды білдіреді. Asterisk–тің штаттық мүмкіндіктері қызығушылық тудырады. Asterisk-тің модульді архитектурасы коммутациялық өріске программалаудың кез-келген тілінде жазылған немесе Asterisk диалпланның өз тілінде жазылған кез-келген бизнес-логиканы тез қосуға мүмкіндік береді.

Сайып келгенде, Asterisk маңайында пайдаланушылардың, жасаушылар мен интеграторлардың үлкен қауымдастығы жиналған, бқлар бір-біріне Asterisk мүмкіндігінің барлық қырын тануға және пайдалануға көмектеседі. рунетте ең үлкен қауымдастықты Asterisk-support.ru сайтынан тбуға болады, ол 2004 жылы қауымдастықты қолдау мақсатында қауымдастықтың өз күшімен құрылған.

Суретте IP-АТСАстериск базасындағы телефония сұлбасы көрсетілген.

Сол сияқты, жақын аркада Asteriskpeople.ru жобасы іске қосылған, онда Астериск қауымдастығының картасы көрсетілген.

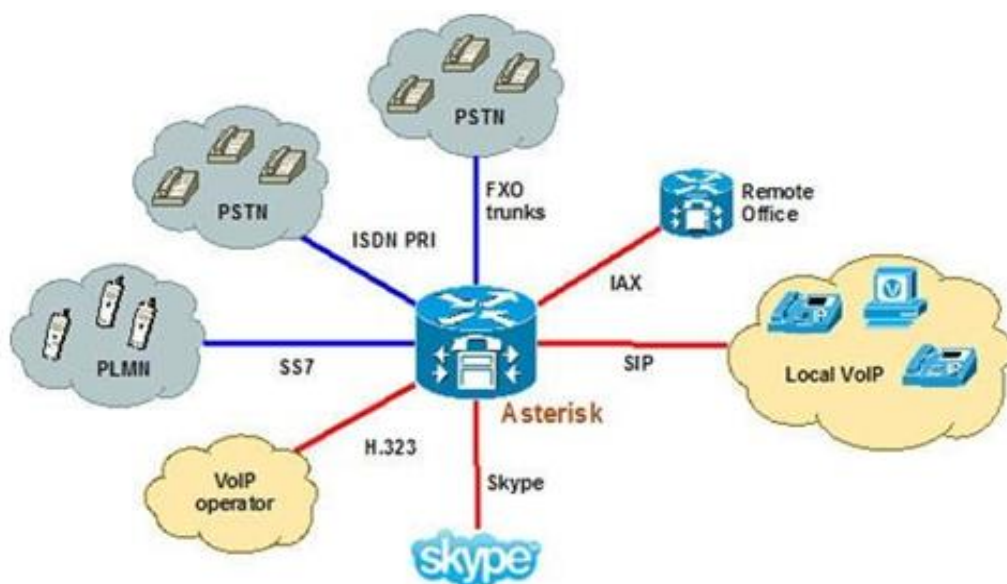
Астериск – бағдарламалық өнім, пайдаланушының қалаған қажеттілігі үшін баптаудың икемділігін қамтамасыз ететіндей, әр түрлі міндетті қамтыған. Осыдан шығатыны, қымбат коммутациялық жабдықтың қажеттілігі болмайды, себебі, Астериск үшін стандартты архитектурадағы х86 қарапайым компьютер жеткілікті. Өнімділігі бойынша қандай компьютерді таңдау керек, оны 1 кестені басшылыққа ала отырып шешеді.

Бастапқы ашық коды бар кең танымал бағдарламалық қамсыздандыру болып табылады. Asterisk өзегі IP немесе гибриді АТС сияқты конфигурациялануы мүмкін. Қоңырауларды ауыстырып/қосу, маршрутизация, абоненттерді сыртқы әлеммен IP, баламалы (POTS) және цифрлық (T1/E1) қосылыстар арқылы жалғауға мүмкіндік береді. Asterisk - Linux, MacOSX, OpenBSD, FreeBSD және Sun Solaris сияқты әр түрлі операциялық жүйелерде жұмыс істейді. Asterisk - қажетті жабдықтармен кешенділікте классикалық АТС-тың мүмкіндіктеріне ие болады, көбіне VoIP хаттамаларды қолдайды және



дыбыстық пошта, конференция функциясын, интерактивті дыбыстық меню (IVR), шақыртуларды өңдеу орталығын (қоңырауларды кезекке қою және оларды түрлі алгоритмдерді қолданып, агенттерге тарату), CDR жазуды және басқа функцияларды қолдайды. Өзіндік функционалдылықты жасау үшін модульді C++ тілінде жазып, немесе AGI арқылы орныдалатын, деректерді өңдеудің сыртқы жүйесімен интеграциялау үшін икемді әрі әмбебап болатын AGI қолданып, диалпланды жазу үшін Asterisk дербес тілін пайдаланып, бағдарлама жазудың кез-келген тілінде жазуға болады. Asterisk–тің штаттық мүмкіндіктері қызығушылық тудырады. Asterisk-тің модульді архитектурасы коммутациялық өріске программалайды. Asterisk - Linux, MacOSX, OpenBSD, FreeBSD және Sun Solaris сияқты әр түрлі операциялық жүйелерде жұмыс істейді. Asterisk - қажетті жабдықтармен кешенділікте классикалық АТС-тың мүмкіндіктеріне ие болады, көбіне VoIP хаттамаларды қолдайды және дыбыстық пошта, конференция функциясын, интерактивті дыбыстық меню (IVR), шақыртуларды өңдеу орталығын (қоңырауларды кезекке қою және оларды түрлі алгоритмдерді қолданып, агенттерге тарату), CDR жазуды және басқа функцияларды қолдайды. Asterisk-тің модульді архитектурасы коммутациялық өріске программалайды. Осыдан шығатыны, қымбат коммутациялық жабдықтың қажеттілігі болмайды, себебі, Астериск үшін стандартты архитектурадағы x86 қарапайым компьютер жеткілікті. Өнімділігі бойынша қандай компьютерді таңдау керек, оны 1 кестені басшылыққа ала отырып шешеді. Бастапқы ашық коды бар кең танымал бағдарламалық қамсыздандыру болып табылады. Asterisk өзегі IP немесе гибриді АТС сияқты конфигурациялануы мүмкін. Қоңырауларды ауыстырып/қосу, маршрутизация, абоненттерді сыртқы әлеммен IP, баламалы (POTS) және цифрлық (T1/E1) қосылыстар арқылы жалғауға мүмкіндік береді. Asterisk - Linux, MacOSX, OpenBSD, FreeBSD және Sun Solaris сияқты әр түрлі операциялық жүйелерде жұмыс істейді. Asterisk - қажетті жабдықтармен кешенділікте классикалық АТС-тың мүмкіндіктеріне ие болады, көбіне VoIP хаттамаларды қолдайды және дыбыстық пошта, конференция функциясын, интерактивті дыбыстық меню (IVR), шақыртуларды өңдеу орталығын (қоңырауларды кезекке қою және оларды түрлі алгоритмдерді қолданып, агенттерге тарату), CDR жазуды және басқа функцияларды қолдайды.

Asterisk өзегі IP немесе гибриді АТС сияқты конфигурациялануы мүмкін. Сол себепті IP-АТСАстериск базасындағы телефония келесі сұлбада көрсетілген. Жабдықтың және компьютерлік хаттамалардың ауқымды спектрін қолдау желілердің, ақпаратты алу және өңдеудің өзара әрекеттестігі сценарийлерін көп көлемде ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Asterisk-ті бүкіл планетадағы мыңдаған адам қолдайды және ол қарқынды даму үстінде. Соңғы екі жылда Asterisk қосымшасы Құрама Штаттарда қарқынды дамып, IT-технологиялар нарығында берік орныққан (1000 астам компаниялар, қолдау орталықтары, online-кеңестер). Ресей мен Қазақстанға бұл өнім жақында ғана келді, ең алдымен жүйенің ашық болуы себепті ресейлік тұтынушылардың қызығушылығы артып отыр.



1.6 сурет – IP-АТСАстериск базасындағы телефония сұлбасы

1.1-кесте – Компьютердің қажеттілігі

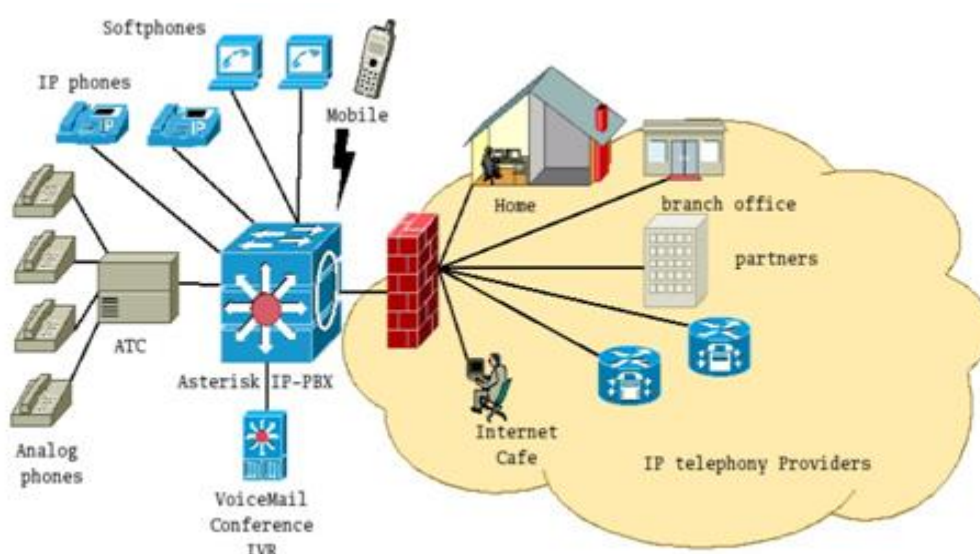
Арналымы	Арналар саны	Кеңес етілген минималды параметрлер компьютері
Әуесқойлық жүйе	5 аспайды	ЦП 400 МГц, 256 Мб Жедел жад
SOHO–жүйе (кіші кеңсе, үй – кем дегенде үш байланыс желісі және бес телефон аппараты)	5 тен 10 дейін	ЦП 1 ГГц, 512 Мб Жедел жад
Кіші бизнес-жүйе	25 дейін	ЦП 3 ГГц, 1 Гб Жедел жад
Орташа және үлкен бизнес-жүйе	25 астам	Екі ЦП, архитектурада таратылған бірнеше сервер болуы мүмкін

Кестеде көрсетілген деректерден көретініміз, орташа бизнес жүйенің қажеттіліктерін біздің заманымызда қарапайым пайдаланушы компьютердің қанағаттандыра алатыны, әдетте оның екі ядролы ЦП, ядро минимумға 2 ГГц, және 2-3 Гб Жедел жады болады, бұл тағы бір рет Астерисктің кереметін және әмбебаптығын көрсетеді.

Үлкен кәсіпорындар үшін жүктемені бірнеше таратылған серверлер арасында бөлген дұрыс. Бұл Астерисктің функционалды мүмкіндіктерін таратуды қамтамасыз етеді. Бір сервер шақыртуларға қызмет көрсетеді; басқалары перифериялық жабдыққа қызмет көрсетеді (деректер базасының жүйесі, дыбыстық пошта жүйесі, веб-интерфейс және т.б.). Астериск,

қойылатын талаптар артқан сайын кеңейе түседі. Астерисктің Икемділігі, тез дамитын бизнес үшін рентабельді болып табылады. Жүйе компьютердің жедел жад санын ауыстырғандай немесе тағы біреуін сатып алғандай жеңіл масштабталады.

Шолудың соңында айтарымыз, Asterisk – бұл IP PBXшешім, өйткені аталған АТС барлық мүмкіндіктерін, қамтыған және өз қажеттілігіне қарай өзгертуге болады. Кеңселерді бірыңғай нөмірлік планға біріктіру, сөйлесудегі экономия, көп көлемдегі кіріс қоңырауларын өңдеу, шығыс маркетингтік компанияларды өткізу, сөйлесуді жазу есебінен сапаны бақылау, пайдаланушылардың мобильділігі сияқты бірқатар өзекті мәселелерді шешуге болады. Мысал ретінде Asterisk IP-PBXбазасындағы компанияның телефон инфрақұрылымының сұлбасы көрсетілген.



1.7 сурет – Asterisk IP-PBXбазасындағы компанияның телефон инфрақұрылымының сұлбасы.

#### 1.6.5 IP-АТС Asterisk базасындағы телефон серверінің мүмкіндіктері:

- сөйлесуді жазу ( барлық сөйлесуді жазу және оларды сақтап қою);
- белсенді сөйлесудің мониторингі ( нақты уақыт режиміндегі тыңдау);
- шақыртуды кері бағыттау (шартты және шартсыз);
- дауыстық меню (автохатшы, кез-келген қиындықтағы және күрделі қаржы салымындағы дауыстық меню);
- дауыстық пошта, СМС жіберу;
- нөмірді және қоңырау шалушыны анықтау;
- күтуге музыка (абонент жауап күткенше қоңыраудың орнына музыка);
- Call-орталықты ұйымдастыру, баламалы және жалпы пайдаланатын цифрлық телефон желісін қолдау (соның ішінде E1, T1, J1, FXS, FXO);
- автоқоңырауды жүзеге асыру немесе көптеген абоненттерге қоңырау шалу мүмкіндігі;
- қоңырауды күту режимі. Танымал хаттамалардың бәрін қолдау VOIP:

sip, iax, h.323, skype, jaBVer, google Talk (соның ішінде бейне байланысты қолдау, сондай-ақ мәтін мен көріністі жіберу, барлық хаттамалар үшін емес);

- "мазаны алма" режимі, дыбыстық файлдардың ойнауы;
- 3 және одан көп адамға конференцияны ұйымдастыру мүмкіндігі.

## **2 IP-АТС жасау және оның ортасы**

### **2.1 Телефонияға арналған жабдық**

Қолданыстағы серверге қосымша сәйкес ортаны қамтамасыз ету қажеттілігі белгілі. Атап айтқанда, электр қорекпен байланысты аспектілерін ескеру қажет: бұған қоректің жақсы көзін орнату арқылы сапалы электр энергиясын беруді қамтамасыз ету кіреді; стандарттарға сай жерге дұрыс түйістірілген электр желісі болу керек, бұл «логикалық жер» сапалы тірек сигналына кепілдік береді (яғни 0В). Осының бәрі біздің серверлердің жүйелік тақтасындағы минималды электр шуына кепілдік береді. Ортаға ИБП –ны да жатқызуға болды (үздіксіз қорек көзі), өйткені электр энергиясын берудің тоқтап қалмайтынан ешкім кепілдік бере алмайды. ИБП сүзгі функциясын да орындайды, өйткені өзінің құрамында электр шуын қосымша жоятын кернеуді тұрақтандырғыш бар.

Сервер тұратын бөлмеде қалыпты жағдайды қамтамасыз етуді де ұмытпау керек. Бұл талаптарға қажетті лғалдылық пен температураны ұстау, жиналған шаңнан тазарту кіреді, өйткені ол қысқа тұйықталудың себепкері болуы мүмкін. Осы жәйттердің бәрі бұрыннан белгілі және электр қондырғыларын пайдаланудың жалпы ережелеріне жатады.

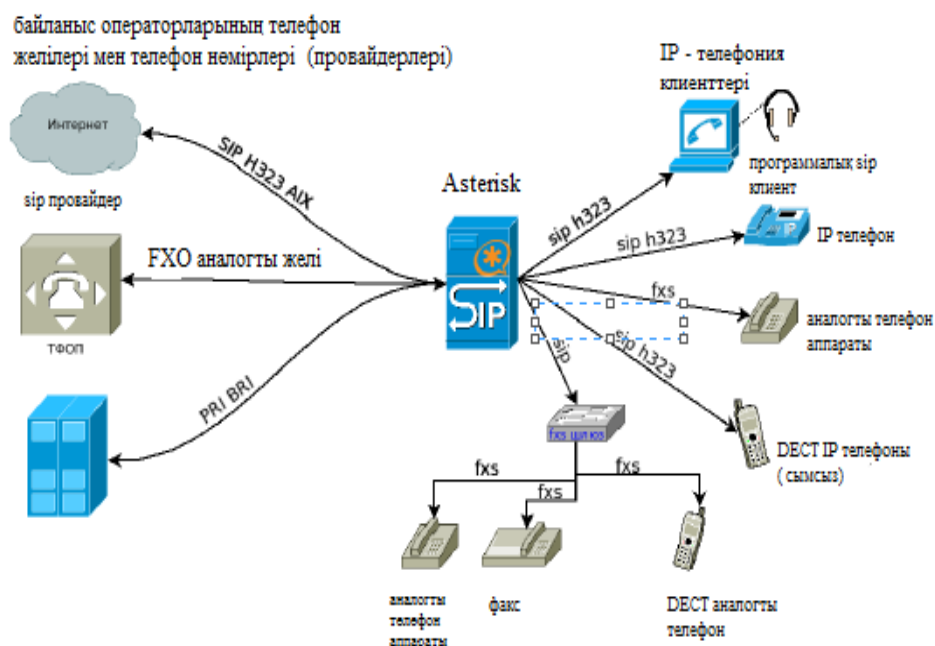
Астериск түрлі желілермен қосылысты қолдайды, бірақ бұл үшін қосымша аппаратты жабдық қажет.

PSTN-пен байланыс үшін FXO порттары бар аналогты тақталар немесе E1 немесе T1 сияқты цифрлық ағындармен қосылысты қамтамасыз ететін цифрлық интерфейстік тақталар қолданыла алады. Сондай-ақ былайша аталатын арналардың банктері бар, бұлар цифрлық желіні бірнеше баламалы арнаға бөлуге мүмкіндік береді. Төменде хаттамалары бар IP-АТС сұлбасы көрсетілген. Сервер тұратын бөлмеде қалыпты жағдайды қамтамасыз етуді де ұмытпау керек. Бұл талаптарға қажетті лғалдылық пен температураны ұстау, жиналған шаңнан тазарту кіреді, өйткені ол қысқа тұйықталудың себепкері болуы мүмкін. Осы жәйттердің бәрі бұрыннан белгілі және электр қондырғыларын пайдаланудың жалпы ережелеріне жатады.

Қосымша жабдыққа Астерискке әдеттегі обычные аналогты телефондарды қосуға мүмкіндік беретін түрлі VoIP шлюздерді, сондай-ақ сервердің ұялы желімен байланысын ұйымдастыратын VoIP-GSM шлюздерін жатқызуға болады [9].

Осындай, әр талғамға сай келетін қосымша жабдықты Digium компаниясы шығарады, соның басшылығымен Астериск өндіріліп, дамуда. Бұл жабдық баға, сапа қатынасы бойынша ұтымды нұсқа болып табылады, өйткені ол АТС Астерискті бірлесе қолдануы үшін жасалған. Мысал ретінде

Хаттамалары бар IP-АТСсұлбасы көрсетілген.

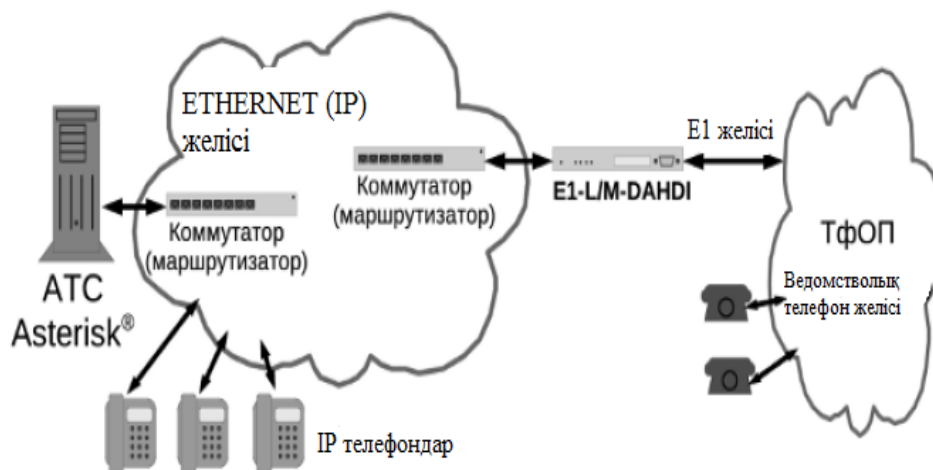


2.1 сурет – Хаттамалары бар IP-АТСсұлбасы

Басқарудағы жеңілдік, баптаудағы икемділік, ресурстарға қойфлатын талаптың жоғары болмауы және бағасының төмендігі –Астерискті бизнес – телефония платформасы ететін қасиеттер осы. PSTN-пен байланыс үшін FXO порттары бар аналогты тақталар немесе E1 немесе T1 сияқты цифрлық ағындармен қосылысты қамтамасыз ететін цифрлық интерфейстік тақталар қолданыла алады. Сондай-ақ былайша аталатын арналардың банктері бар, бұлар цифрлық желіні бірнеше баламалы арнаға бөлуге мүмкіндік береді. Төменде хаттамалары бар IP-АТСсұлбасы көрсетілген. Сервер тұратын бөлмеде қалыпты жағдайды қамтамасыз етуді де ұмытпау керек. Бұл талаптарға қажетті лғалдылық пен температураны ұстау, жиналған шаңнан тазарту кіреді, өйткені ол қысқа тұйықталудың себепкері болуы мүмкін. Осы жәйттердің бәрі бұрыннан белгілі және электр қондырғыларын пайдаланудың жалпы ережелеріне жатады.

Оны жетекші мамандар Ұжымдық сбайланысты жүзеге асырудағы инструмент ретінде біледі. Осындай, әр талғамға сай келетін қосымша жабдықты Digium компаниясы шығарады, соның басшылығымен Астериск өндіріліп, дамуда. Бұл жабдық баға, сапа қатынасы бойынша ұтымды нұсқа болып табылады, өйткені ол АТС Астерискті бірлесе қолдануы үшін жасалған. Құрылғылардың кез-келгенін қосу үшін желіні баптау қиындық тудырайды, бұл әрине АТС Астерискті таңдаудағы ұтымды сәт болмақ. Asterisk үшін E1 интерфейсін қолданудың типтік сұлбасы 2.2 суретте көрсетілген.





2.2 сурет– Asterisk үшін E1 интерфейсін қолданудың типтік сұлбасы

## 2.2 Астериск құрылғысы және конфигурациялық файлдар

Файл «sip.conf» SIP хаттамаының конфигурациясына жауапты. «sip.conf» SIP туралы теңшелімі үшін жауапты болып табылады файл. Бұл файл пәрменді қосады немесе белгілі бір көлік желісін пайдалану Asterisk ажыратады, порт, кодектер, және т.б. бар Сондай-ақ, осы файлда SIP хаттамаы қосылған болады пайдаланушы тіркелгісін құрылады. Мұнда Сіз бұл сөйлесіп соншалықты көп үшін пайдалана аласыз атын, құпия сөзді, түрін, кодекті, орнатуға болады. Қызмет негізінен SIP хаттамаы пайдаланатын барлық IP және софтбоны, бұл файл көп жағдайда қолданылады және орнату үшін негіз болып табылады ғой. Қазір IP және программалық телефондардың барлығы дерлік SIP хаттамаын қолданатындықтан, бұл файл көп жағдайда баптау үшін негізі болып табылады. Осы файлда Астерискке желідегі белгілі бір көлікті, порт, кодекиді және т.б. қоюдануға рұқсат ететін немесе тиым салатын команда бар. Осы файлда SIP хаттама бойынша қосылатын пайдаланушының есепті жазбасы жасалады. Бұл жерде пайдаланушы сөйлесу барысында және т.б. кездерде қолдануы мүмкін аты, паролі, тип, кодеки беріледі [10].

ExTensions.conf. Әрі қарай тізім бойынша және маңыздылығына қарай «extensions.conf» файлы тұр. Бұл олардың бағыттау етеді, өйткені бұл файл қоңыраулар үшін нұсқа болып табылады. Қалай және қайда бағыт Asterisk бойынша қоңырау шалу үшін сипаттайды. Бұл файл бағыттау ережелері бар қоңырау ғана емес, бірақ, сондай-ақ олар қалай өңделеді. Мысалы, сіз құптайды және онда сіз дұрыс болды теру қосымша нөмірлерді түрлі ұсынады. Дыбыс мәзірін сипаттауға болады. Осы файл солардың маршрутизациясын жасайды. Бұнда Астерискке түскен шақыртуды қалай және қайда жіберу керегі сипатталады. Бұл файлда шақыртуларды маршрутизациялау ережелерімен қатар, олардың өңдеу реті де көрсетілген. Мұнда дыбыстық менюді ойнату да сипатталған, ол қарсы алып, қалаған жерге бірден қоңырау түсу үшін түрлі қосымша нөмірлерді теруді ұсынады. Осы файл контекстерге бөлінеді. Бұл шақыртуларды топтар бойынша бөлуге мүмкіндік беретін диалпланның тәуелсіз жеке бөліктері. Әр пайдаланушыға «sip.conf» файлда диалпландағы

контекст беріледі, сол бойынша шақыртулар соған және содан бағытталды. Сол арқылы пайдаланушыларды түрлі топтардың шақыртуларынан шектеуге болады. Мысалы, қалааралық байланыс желісіне қатнай алатын тұлғалар тобын шектеуге болады немесе кәсіппринның директорына тек хатшы арқылы қоңырау шалуға болатындай етіп ұйымдастыруға болады. Осы екі файл негізгі болып табылады және көп жағдайда осы жеткілікті.

*Iax.conf*. Ойлағанды іске асыруға қажетті келесі файл – бұл «*iax.conf*». Бұл файлда Астерискі бар бір сервер IAX2 хаттамаы бойынша Астерискі бар басқа сервермен жалғана алатын команда бар. Жалпы, IAX2 –бұл Астерисктерді жалдғау үшін арнайы жасалған хаттама. Осы файл баптауда қарапайым және онда келесі деректер қамтылған: осы хаттама арқылы сөйлесу үшін қодануға рұқсат етілетін кодектер, Астерискі бар екінші сервердің адресі, сол серверде авторлануға болатын авторизациялық деректер. Әрі қарай, осы файлда конфигурациясы көрсетіліп, ненің қалай екені түсінікті болады. Бұл файл бір Asterisk сервер Asterisk хаттама IAX2 басқа сервермен байланысады, оған сәйкес пәрмендерді қамтиды. Шын мәнінде, IAX2 арнайы Asterisk қосылу үшін жасалғанын хаттама болып табылады. Бұл файл орнату оңай және келесі мәліметтерді қамтиды: серверде жұлдызшамен екінші серверде осы хаттама мекенжайы арқылы сөйлесуге уәкілетті кодектер, авторизациялау деректер арқылы қол жеткізуге болады. Содан кейін, осы файлда конфигурация ұсынылатын болады, және қандай және қалай айқын болады. Қарастырып отырған желіні жүзеге асыруда сыртқы желіге, атап айтқанда GSM желісіне шығу сияқты функционалдық мүмкіндік те қарастырылады. Яғни, VoIP-GSM шлюзді жүзеге асыру міндеті тұр. Осы мақсатта Ғаламтор желісіне қосу үшін ұсынылатын, ұялы операторлардың кәдімгі 3G қызмет етеді деп шешім қабылданды. Бірақ осы модемдердің функционалдығы әлдеқайда үлкен. Олардың sms беру, сондай-ақ GSM арналары бойынша дауысты беру мүмкіндігі бар, бұл біздің жағдайымызда өте маңызды. Көбінесе ұялы операторлар адамның модемді ғаламтор үшін қолдануы үшін Бұл функцияларды (дауысты беру және смс) сөндіріп тастайды. Сондай-ақ, барлық ұялы операторлар басқа операторлардың сим-карталарын қолдануды бұғаттап тастайды. Осы мәселелерді шешуге болады, бірақ бұл жерде шешім сипатталмайды, өйткені бұл басқа тақырып және осы диплом жұмысында қолданылатын модемнің бұғаттауы алынған.

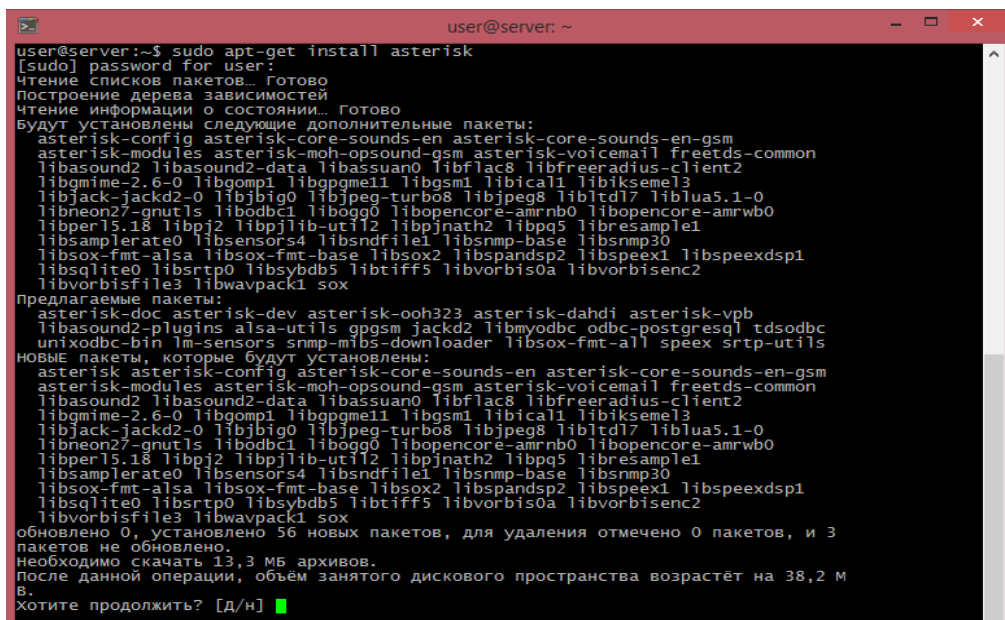
*DaTascard.conf*. Модемді астерискке қосу үшін Астериск пен модем арасында берілетін арналардың бірін қолдану қажет. Без этого канала Астериск даже не увидит модем. Ұсынылған арналардың ішінде «*DaTascard*» деп аталатын арна таңдап алынды. Таңдау себебі мынандай: желіде табылғандардың ішіндегі алғашқысы, сондай-ақ еш қиындықсыз жүктеледі және Астерискке қосымша десте ретінде орнатылады.

«*DaTascard*» арнасын орнатқаннан кейін біздің құзырымызда «*daTascard.conf*» конфигурациялық файлы пайда болады. Бұл файл Астериск пен модем арасындағы қатынасты сипаттайды. Атап айтқанда, бұл файлда қосылған сериялық порт брілген (астериск қайдан іздеу керегін білу үшін ), дауыс

деңгейі, және ең бастысы диалпланда шақыртуларды маршруттауға арналған контекст бар. Сериялық порт USB порты алынған.

2.3 суретте скрин, Ubuntu Server-ге Asterisk қондырғысы көрсетілген, бұл үшін бір команда: қажет болады.

*sudo apt-get install Asterisk*



```
user@server:~$ sudo apt-get install asterisk
[sudo] password for user:
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей
Чтение информации о состоянии... Готово
Будут установлены следующие дополнительные пакеты:
asterisk-config asterisk-core-sounds-en asterisk-core-sounds-en-gsm
asterisk-modules asterisk-moh-opsound-gsm asterisk-voicemail freetds-common
libasound2 libasound2-data libassuan0 libflac8 libfreeradius-client2
libgmime-2.6-0 libgomp1 libgpgme1 libgsm1 libical1 libiksemel3
libjack-jackd2-0 libjbig0 libjpeg-turbo8 libjpeg8 libltdl7 liblua5.1-0
libneon27-gnutls libodbc1 libogg0 libopencore-amrnb0 libopencore-amrwb0
libperl5.18 libpj2 libpjlib-utl12 libpjnath2 libpq5 libresample1
librsamplerate0 librsensors4 libsndfile1 libsnmp-base libsnmp30
libsox-fmt-alsa libsox-fmt-base libsox2 libspandsp2 libspeex1 libspeexdsp1
libsqlite0 libsrtp0 libsybdb5 libtiff5 libvorbis0a libvorbisenc2
libvorbisfile3 libwavpack1 sox
Предлагаемые пакеты:
asterisk-doc asterisk-dev asterisk-ooh323 asterisk-dahdi asterisk-vpb
libasound2-plugins alsa-utils gpgsm jackd2 libmyodbc odbc-postgresql tdsodbc
unixodbc-bin lm-sensors snmp-mibs-downloader libsox-fmt-all speex srtp-utils
НОВЫЕ пакеты, которые будут установлены:
asterisk asterisk-config asterisk-core-sounds-en asterisk-core-sounds-en-gsm
asterisk-modules asterisk-moh-opsound-gsm asterisk-voicemail freetds-common
libasound2 libasound2-data libassuan0 libflac8 libfreeradius-client2
libgmime-2.6-0 libgomp1 libgpgme1 libgsm1 libical1 libiksemel3
libjack-jackd2-0 libjbig0 libjpeg-turbo8 libjpeg8 libltdl7 liblua5.1-0
libneon27-gnutls libodbc1 libogg0 libopencore-amrnb0 libopencore-amrwb0
libperl5.18 libpj2 libpjlib-utl12 libpjnath2 libpq5 libresample1
librsamplerate0 librsensors4 libsndfile1 libsnmp-base libsnmp30
libsox-fmt-alsa libsox-fmt-base libsox2 libspandsp2 libspeex1 libspeexdsp1
libsqlite0 libsrtp0 libsybdb5 libtiff5 libvorbis0a libvorbisenc2
libvorbisfile3 libwavpack1 sox
обновлено 0, установлено 56 новых пакетов, для удаления отмечено 0 пакетов, и 3
пакетов не обновлено.
Необходимо скачать 13,3 мб архивов.
После данной операции, объем занятого дискового пространства возрастёт на 38,2 м
б.
Хотите продолжить? [Д/н]
```

2.1 сурет –сервердегі Астериск қондырғысы

## 2.3 sip.conf баптауы

Asterisk орнатқаннан кейін, қоңырауларды анонимді түрде қабылдау мүмкіндігін сөндіру керек. Бұл үшін sip.conf файлын ашып, allowguesT=no жолынан комментарийді аламыз, өйткені берілгені бойынша онда Yes тұр. Осы жолды іздеу үшін nano-да Ctrl+W басып, жолдың іздеген бөлігін ендіріп Enter-ге басу керек, егер осындай сөздер мәтінде бірнешеу болса, онда іздеуді жалғастыру үшін Ctrl+W және Enter-ді басады.

Sudo nano/eTc/Asterisk/sip.conf

Осы файлда VoIP провайдерлерді және өзіміздің ішкі абоненттерімізді көрсете аламыз. Мен iT-sekreT операторын қолданамын, өйткені оның iT-sekreT.ru.қоңыраулары арзан. Бұл үшін файлдың соңында «Оператор үшін» деп қосамыз.

```
[iT-sekreT]
Type=peer
conTexT=iT-sekreT
hosT=xxx.iT-sekreT.ru
username=USERNAME
secreT=PASSWORD
fromuser=USERNAME
```

naT=force\_rporT  
insecure=porT,inviTe

оператор тұрақты тіркеуді қажет етсе, мысалы кіріс қоңыраулары үшін келесі жолды жазу керек.

regisTer=> userID:PASSWORD@xxx.iT-sekreT.ru/userID

мұндағы, user ID – оператор берген пайдаланушы аты;  
PASSWORD – бұл құпия сөз;  
xxx.iT - sekreT.ru оператор берген сервер адресі.

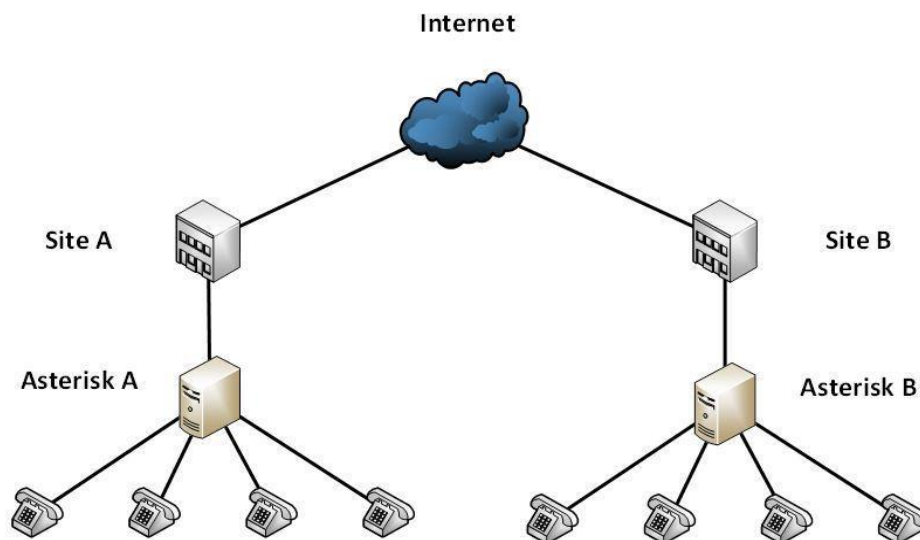
Жұмыстың бұл бөлігінде Ұжымдық телефон желісін құру қарастырылады. Атап айтқанда мәселе, Астерисктің конфигурациялық файлдарын баптау туралы, бұл туралы төменде айтамыз, өйткені дәл осы негізгі «қиындық» тудырады. Қиындық сөзін жақшаға алғанымыз, Астериск-ті түрлі қажеттіліктер үшін әлденеше рет баптаған адам үшін оны тағы бір рет баптау қиындық тудырмайтынын білдіретіні.

Компьютедің осы жобасын жүзеге асыру үшін, Астерисктің телефон станциясы ретіндегі баптауы, Астерисктің қандай да бір функциясына жауапты конфигурациялық файлдар деп аталатын белгілі бір файлдардың құрмын өзгертуге құрылады.

Конфигурациялық файлдар – бұл «conf» таратуы бар файлдар, олар /eTc/Asterisk/-те орналасқан. Бұл файлдарда түрлі командалар қамтылған. Мысалы, «TсpenaBle=yes» командасы TCP/IP хаттамалар стекін ақпаратты Астериске беру үшін қолдануға рұқсат етеді. Әрбір конфигурациялық файл Астерисктің белгілі бір функционалды мүмкіндігіне жауапты.

ГКП-ге Астерискті баптау. Түрлі ғимараттар орналасқан екі кеңсе бар делік. Ғимараттар бір-біріне жақын және қарама-қарсы екі жақта орналасқан. Бұл пункт астерисктер арасындағыбайланыс үшін Ғаламторке шығу керек пе/жоқ па немесе осы ғимараттардың желілерін, егер қатар орналасқан болса, маршрутизатормен біріктіру жеткілікті ме, соған ғана әсер етеді [11].

Екі ғимарат қатар орналасқан. Әр ғимаратта осы ғимараттың жүктемесін таратуға арналған Астерискі бар өзінің сервері бар. Әр ғимаратта бір-бірімен телефон арқылы сөйлескісі келетін жұмсыкерлер де бар. Солардың бәрі топтар бойынша кабинеттерге бөлінген, ол 2.2 суретте көрсетілген. Бірінші ғимаратта бухгалтерлер кабинеті, менеджерлер кабинеті, директор мен хатшының кабинеті, күзет пунктә және вахта бар. Екінші ғимаратта техникалық қолдау кабинеті, жүйелік әкімші кабинеті бар.



2.2 сурет – Таратылған кеңсе үшін IP телефонияны ұйымдастыру сұлбасы

Енді Астерисктің өажетті пайдаланушылар санын жасау үшін телефондар санын есептеу керек. Осы пайдаланушылардың бәрі «*sip.conf*» файлда жазылады. 2.3 суретте ішкі абонентті жасау скрині көрсетілген.

```

register =>
[it-sekret]
type=peer
context=it-sekret
host=[_ _] it-sekret.ru
username=
secret=
fromuser=
nat=force_rport
insecure=port,invite

[1001]
type=friend
context=internal
host=dynamic
username=1001
secret=1234

```

2.3 сурет – Ішкі абонентті жасау

«*sip.conf*» программасының көмегімен белгіленген кеңсе үшін ішкі абоненттерді құрамыз.

[*Basic-opTions*](!) – опцияның негізгі үлгілері;  
dTmfmode=rfc2833 – DTMF сигналдарының жіберу тәсілін көрсетеміз;  
conTeXt=incoming-sip – бағдарлау үшін теру контексін көрсетеміз;  
Type=friend – пайдаланушы түрін көрсетеміз;  
hosT=dynamic – хост түрін көрсетеміз;  
[my-codecs](!) – пайдаланылған кодек үлгілері;  
disallow=all –барлығына тыйым саламыз;  
allow=gsm кодекке рұқсат береміз;

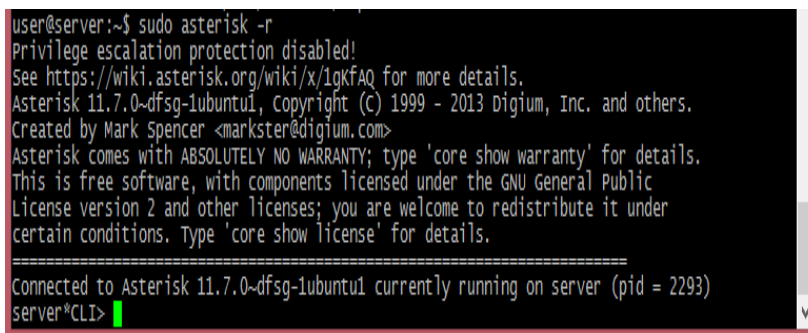
allow=g729

allow=g723  
allow=ulaw

[1111](my-codecs,Basic-opTions) – пайдаланушыны сипаттаймыз;  
secret=BuhgalTer1  
[1112](my-codecs,Basic-opTions)  
secret=BuhgalTer2  
[1113](my-codecs,Basic-opTions)  
secret=BuhgalTer3  
[1211](my-codecs,Basic-opTions)  
secret=manager1  
[1212](my-codecs,Basic-opTions)  
secret=manager2  
[1213](my-codecs,Basic-opTions)  
secret=manager3  
[1311](my-codecs,Basic-opTions)  
secret=ohrana  
[1011](my-codecs,Basic-opTions)  
secret=vahTa  
[1411](my-codecs,Basic-opTions)  
secret=zam.direcTora  
[1412](my-codecs,Basic-opTions)  
secret=direcTor

Осы жазбаларды қосқаннан кейін файлды сақтап, шығамыз. Баптауларды қолдану үшін серверді қайта қосу қажет немесе баптауларды қайта оқуы керектігін айту керек. Бұл тәсіл жақсысы, себебі, егер ли сервер жұмыс істейтін болса, онда қзір жүріп жатқан қоңыраулар үзілмейді.. Файлды сақтау скрині 2.4 суретте көрсетілген, сол команданың көмегімен файлды сақтаймыз.

sudo Asterisk – r reload



```
user@server:~$ sudo asterisk -r
Privilege escalation protection disabled!
See https://wiki.asterisk.org/wiki/x/1gkFAQ for more details.
Asterisk 11.7.0~dfsg-1ubuntu1, Copyright (C) 1999 - 2013 Digium, Inc. and others.
Created by Mark Spencer <markster@digium.com>
Asterisk comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; type 'core show warranty' for details.
This is free software, with components licensed under the GNU General Public
License version 2 and other licenses; you are welcome to redistribute it under
certain conditions. Type 'core show license' for details.

=====
Connected to Asterisk 11.7.0~dfsg-1ubuntu1 currently running on server (pid = 2293)
server*CLI>
```

2.4 сурет – Файлды сақтау

«general» контексінде Астерискпен SIP хаттама арқылы байланысу мүмкіндігі үшін қажетті Баптаулар жазылады. Негізінен, бұл Баптаулар



астерискті орнату кезінде берілген және өзгертуді қажет етпейді. Қалай болғанда да, егер бірдеңені өзгерту қажет болса, онда командаларға түсініктемеле бар, соларда нені білдіретіні анық көрсетілген.

Кодадан көретініміздей, синтаксис шаблондарды қолдануға мүмкіндік береді. Біз қандай да бір команданың жиынтығын жазып, әлдеқалай атай аламыз ( Мысалы,[my-codecs]), содан кейін, қасына леп белгісін дөңгелек жақшаларға (!), бұл командалар жиынтығын кейін қолдану жеңіл болу үшін шаблонға айналдырамыз. Әр пайдаланушыға бір команданы қайтадан жазып отырмас үшін, пайдаланушы атауының қасына дөңгелек жақшаларда үтір арқылы шаблондардың атауын көрсетсе жеткілікті. Енді пайдаланушының сипаттамасында парольді беру командасы – secreT ғана бар. Қазір оны сипаттамаймыз. ь они описываться не будут. Бірінші ғимаратта телефонияның 10 пайдаланушысы үшін жазба жазу керек. Әр пайдаланушыда телефон аппараты жасырылған. Адамдарда әрине, осыған қарағанда телефондар әлдеқайда көп болуы мүмкін. Пайдаланушылар санын командалар жиынтығын құра отырып, қанша керек болса да көбейтуге болады. Атауы ретінде бұл мысалда Пайдаланушыларға желінің басқа абоненттері қоңырау шалатын нөмірлер алынды. Бұл диалпанда кері бағыттау ыңғайлы болуы үшін жасалды. Телефон нөмірімен байланысты емес түрлі атауларды беруге болады. Сонымен, Пайдаланушылар бар, диалпланды баптау ғана қалды. Ол қажетті командаларды «exTensions.conf» файлға қосу арқылы бапталады.

```
[incoming-daTacard]
exTen => s,1,Answer()
exTen => s,n,Background(/home/company2)
exTen => s,n,WaiTExTen()
exTen => _11XX,1,Dial(SIP/1101&SIP/1102&SIP/1103)
exTen => _11XX,n,Hangup()
exTen => _12XX,1,Dial(SIP/1201&SIP/1202&SIP/1203)
exTen => _12XX,n,Hangup()
exTen => _13XX,1,Dial(SIP/1301&SIP/1302) 40
exTen => _13XX,n,Hangup()
exTen => _14XX,1,Dial(SIP/1401)
exTen => _14XX,n,Hangup()
exTen => i,1,Hangup()
exTen => T,1,Hangup()
[incoming-sip]
exTen => _8932XXXXXXXX,1,Dial(DaTacard/megafon/${EXTEN},60)
exTen => _8922XXXXXXXX,1,Dial(DaTacard/megafon/${EXTEN},60)
exTen => _8912XXXXXXXX,1,Dial(DaTacard/mTs/${EXTEN},60)
exTen => _8982XXXXXXXX,1,Dial(DaTacard/mTs/${EXTEN},60)
exTen => _8965XXXXXXXX,1,Dial(DaTacard/Beeline/${EXTEN},60)
жершілікті нөмірлер:
exTen => _1XXX,1,Dial(SIP/${EXTEN},20)
```

```
exTen => _1XXX,n,Hangup()
exTen=> _2XXX,1,Dial(IAX2/office1:pass4office1@office2/${EXTEN},20)
```

Енді рет-ретімен. «ExTen» командасы бұл қосылатын нөмірдің синтаксисі (exTension –, нақты телефонға баратын желіге берілген сандық идентификатор). Содан кейін => белгісі, әрі қарай нөмір мен атауы жүреді. Жоғарыда көргеніміздей, «\_1XXX» сияқты жазба қолданылады. Бұл бірмен басталатын және сәйкес Пайдаланушыларға бағытталатын қандай екені маңызды емес үш саны бар кез-келген нөмірді білдіреді.

Жергілікті нөмірлерді қарастырайық. Астериск-ке Мысалы,1202, «sip.conf» файлдан конфигурацияна қалай көруге болатыны туралы менеджерлердің бірінен нөмірді сұрату келгенде, Астериск запуская приложения Dial қосымшасын қосу туралы команданы орындайды. Бұл қосымша қоңырау шалған Пайдаланушы мен оның адресаты арасында байланыс арнасын орнатады. Қосымшада беріліс жүретін хаттама бар (Атап айтқанда осы хаттама бойынша Астериск Пайдаланушыны қандай файлдан іздеу керегін біледі), искать пользователя), ауыспалы \${EXTEN} (осы ауыспалыға сұратылған нөмір жазылады) және заносится запрашиваемый номер) адресаттан жауапты күту ұзақтығы бар. Осының бәрі келесі жолмен сипатталады:

```
exTen => _1XXX,1,Dial(SIP/${EXTEN},20)
```

Одан әрі арнада ажыратылу командасы жүреді, егер сөйлесу орындалмағанда немесе сөйлесу орындалды және абоненттің кез- келгенінде тоқтатылу болады. Бұл келесі жолда көрсетіледі:

```
exTen => _1XXX,n,Hangup()
```

Hangup() қосымшасы байланыс арнасының үзілуіне жауапты.

Енді, ыңғайлы болу үшін неліктен Пайдаланушылар солардың сәйкес телефон нөмірлерімен аталғанын түсіндіруге болады. Шақыртуды кері бағыттау үшін Диалплан қосымшасында хаттама мен Пайдаланушының атын көрсету керек. Егер бізде телефон нөмірлері және Пайдаланушының аты әр түрлі болса, онда көп көлемдегі ақпаратты жазуға тура келер еді. Бір ғана нөмірмен және ауыспалымен жұмыс істеп, диалпланның бір бөлігін кодтың бір ғана жолына сыйдыра аламыз.

«Incoming-sip» контекстінде бізде тағы екі түсініксіз жол бар.

```
exTen => _8932XXXXXXXX,1,Dial(DaTacard/megafon/${EXTEN},60)
exTen => _8922XXXXXXXX,1,Dial(DaTacard/megafon/${EXTEN},60)
exTen => _8912XXXXXXXX,1,Dial(DaTacard/mTs/${EXTEN},60)
exTen => _8982XXXXXXXX,1,Dial(DaTacard/mTs/${EXTEN},60)
exTen => _8965XXXXXXXX,1,Dial(DaTacard/Beeline/${EXTEN},60)
```

Бұл командалар ішкі телефонияның Пайдаланушыларына Датакард хаттамаы бойынша түрлі операторлардың ұялы телефонына қоңырау шалуға мүмкіндік береді. 2.5 суретте скрин көрсетілген [12].

Синтаксисі алдыңғы жағдайдағы сияқты, тек пайдаланушының орнына қоңырау оператордың үй желісіне өтуі үшін қажетті оператордың сим-картасы бар модем көрсетіледі. Сим-карталарда оператордың үй желісіне тегін қоңырауды қолдайтын тарифтер тұрады деп есептеледі, сондықтан осындай қатаң шекутелу бар. Осымен жергілікті шақыртуларды маршруттау аяқталады. Алайда, әрекет ету амалы тым ауқымды. Директорға тек белгілі бір Пайдаланушылар ғана қоңырау шалатындай етуге және т.б. амалдарды қолдануға болады.

```
== Using SIP RTP CoS mark 5
-- Executing [89826303096@incoming-sip:1] Dial("SIP/1401-00000008", "Datacard/megafon/89826303096,60,r") in new stack
-- Called Datacard/megafon/89826303096
-- Datacard/megafon-ee47 is making progress passing it to SIP/1401-00000008
[Dec 23 19:51:05] NOTICE[1046]: chan_lax2.c:7970 register_verify: No registration for peer 'nas
t' (from 192.168.1.136)
[Dec 23 19:51:05] NOTICE[1047]: chan_lax2.c:7970 register_verify: No registration for peer 'nas
t' (from 192.168.1.136)
-- Datacard/megafon-ee47 answered SIP/1401-00000008
```

## 2.5 сурет – Қоңыраудың ішкі телефоннан ұялы телефонға өтуі

Синтаксисі алдыңғы жағдайдағы сияқты, тек пайдаланушының орнына қоңырау оператордың үй желісіне өтуі үшін қажетті оператордың сим-картасы бар модем көрсетіледі. Сим-карталарда оператордың үй желісіне тегін қоңырауды қолдайтын тарифтер тұрады деп есептеледі, сондықтан осындай қатаң шекутелу бар.

Қоңыраудың ішкі телефоннан Астериск-тің екінші телефонға өтуі 2.6 суретте көрсетілген.

exTen=>\_2XXX,1,Dial(IAX2/office1:pass4office1@office2/\${EXTEN},20)

```
-- Executing [2103@incoming-sip:1] Dial("SIP/1201-00000002", "IAX2/office1:pass4office1@office2/2103,20,r") in new stack
-- Called IAX2/office1:pass4office1@office2/2103
-- Call accepted by 192.168.1.136 (format gsm)
-- Format for call is gsm
-- IAX2/office2-2021 is ringing
```

## 2.6 сурет – Қоңыраудың ішкі телефоннан на второй Астериск-тің екінші телефонға өтуі

Мұнда қоңырау IAX2 хаттамаы бойынша екінші астерискке өтеді. Көретініміздей, мұнда тек осындай талап қойсақ жеткілікті: егер қосымша нөмірдегі екінші сан екі болса, онда қоңырауды басқа Астерискке бағыттау.

Ұялы телефоннан қоңыраудың ішкі нөмірге өтуінің скрині көрсетілген. Ұялы телефоннан қоңыраудың ішкі нөмірге өтуінің скрині көрсетілген. Бұл жағдайда екінші Астериск қоңырауды қабылдап, диалпланның контексі көрсетілген «iax.conf» файлға қарайды, соған сәйкес түскен қоңырауға қызмет көрсету керек.

Осымен жергілікті шақыртуларды маршруттау аяқталады. Алайда, әрекет ету амалы тым ауқымды. Директорға тек белгілі бір Пайдаланушылар ғана қоңырау шалатындай етуге және т.б. амалдарды қолдануға болады.

```
exTen => s,1,Answer()
exTen => s,n,Background(/home/company2)
exTen => s,n,WaiTExTen()
```

Диалпланда тағы бір контекст бар, соған сәйкес ұялы телефоннан 3G модемге түсетін қоңырауға қызмет көрсетіледі. Бұл сыртқы кіріс қоңыраулары. Бұл жерде бәрі күрделірек. 2.7 суретте Ұялы телефоннан қоңыраудың ішкі нөмірге өтуінің скрині көрсетілген. Компанияға қоңырау шалатын адамдар ішкі нөмірді білмейді және бұларға көмектесу керек, яғни қоңырауды қажетті жеріне бағыттау керек. Жеке адамды осымен айналысуға мәжбүрлеу немесе жұмыспен айналысып жатқан жұмыскерді алаңдату тиімді емес. Оны алдын ала жазылған дауыстық меню жасай алады.

Мұнда қоңырау IAX2 хаттамаы бойынша екінші астерискке өтеді. Көретініміздей, мұнда тек осындай талап қойсақ жеткілікті: егер қосымша нөмірдегі екінші сан екі болса, онда қоңырауды басқа Астерискке бағыттау. Бұл жағдайда екінші Астериск қоңырауды қабылдап, диалпланның контексі көрсетілген «iax.conf» файлға қарайды, соған сәйкес түскен қоңырауға қызмет көрсету керек. Жеке адамды осымен айналысуға мәжбүрлеу немесе жұмыспен айналысып жатқан жұмыскерді алаңдату тиімді емес. Оны алдын ала жазылған дауыстық меню жасай алады.



```
-- Executing [s@incoming-datacard:1] Answer("Datacard/megafon-9993", "") in new stack
-- Executing [s@incoming-datacard:2] Background("Datacard/megafon-9993", "/home/superadnln/
company2") in new stack
-- <Datacard/megafon-9993> Playing '/home/superadnln/company2.gsm' (language 'en')
== CDR updated on Datacard/megafon-9993
-- Executing [1401@incoming-datacard:1] Dial("Datacard/megafon-9993", "SIP/1401") in new st
ack
== Using SIP RTP CoS mark 5
-- Called SIP/1401
-- SIP/1401-00000002 is ringing
-- SIP/1401-00000002 answered Datacard/megafon-9993
```

2.7 сурет – Ұялы телефоннан қоңыраудың ішкі нөмірге өтуі

Кодтың бұл бөлігі осы функцияға жауапты. Алдымен түскен қоңырауға жауап беру керек. Бұған Answer()командасы жауапты. Содан кейін, келіс қадам Астериск келесі команданы өңдейді –Background(/home/company2) қосымшасын қосады. Дәл осы қосымша алдын ала жазылған дауыстық менюді сөйлетеді. Қосымшаның аргументтерінен көретініміздей (жақшадағы кодтың

бір бөлігі), ол /home/ папкадағы company2 файлын ойнатады [13].

Келесі команда бұл WaitExTen() қосымшасын орындау. Бұл қосымша Пайдаланушыдан қосымша нөмірді енгізуін күтеді. Яғни, дауыстық меню ойнатылғаннан кейін немесе ойнату барысында, адресант қалаған жеріне түсу үшін менюде айтылған қосымша нөмірді енгізеді. Қосымша дәл осы цифрларды күтеді.

WaitExTen().

Қосымша нөмірді алғаннан кейін астериск келесі командаға өтеді.

```
exTen => _11XX,1,Dial(SIP/1101&SIP/1102&SIP/1103)
exTen => _11XX,n,Hangup()
exTen => _12XX,1,Dial(SIP/1201&SIP/1202&SIP/1203)
exTen => _12XX,n,Hangup()
exTen => _13XX,1,Dial(SIP/1301&SIP/1302)
exTen => _13XX,n,Hangup()
exTen => _14XX,1,Dial(SIP/1401)
exTen => _14XX,n,Hangup()
```

Бұл командалар қоңырауды Пайдаланушы таңдап алған кабинетке маршруттауға жауапты. Алғашқы екі жолды қарастырайық. 1102 қосымша нөмірінде, Астериск диалплан қосымшасын іске қосып, сол қосымшаның аргументтерінде сипатталған үш Пайдаланушының бәрімен байланыс орнатады. Адресант шақыртудың нақты кімге баратынын білмейді (білуінің қажеті де жоқ), өйткені шақырту бір мезетте үш телефонға барады. Қай Пайдаланушы тұтқаны көтерсе, Астериск арнаны сонымен орнатады, қалған екі телефон жауап қатпайды.

Соңғы екі жолдан көретініміздей, директорға тікелей қоңырау шалуға болмайды. Директор аса қарбаластағы адам және оны ұсақ-түйеке бола мазалаудың қажеті жоқ. Егер маңызды бірдеңе болса, хатшы бұл туралы міндетті түрде хабарлайды.

Басқа синтаксисті қодануға да болар еді (GoTo if шартын қолдану), бірақ бұл кодты қиындатады және біздің жағдайымызда бұл артық болмақ.

Енді «daTcard.conf» және «iax.conf» конфигурациялық файлдарды баптауды нақтырақ қарастыратын уақыт келді.

Алдымен «iax.conf» файлын нақтырақ қарастырамыз. Бұл файлге астериск басқа Астерисктен тіркеуге сұрату келген кезде және тіркелген астерисктен қоңырау түскенде кіреді.

```
[general]
disallow=all
allow=gsm
allow=g729
allow=ulaw
```

```
allow=alaw
Bindaddr=0.0.0.0
auToKill=yes
callTokenopTional=0.0.0.0/0.0.0.0
```

Мұнда, SIP сияқты қажетті кодектер және пайдалы басқа командалар беріледі. Осы файлдағы басты жолдар - «regisTer => office1:pass4office1@192.168.1.136», бұл осы Астерискті басқа Астерискте тіркеу говорит, 192.168.1.136 адресі бойынша өтетінін білдіреді, ал авторлану деректеріне мыналарды қолдану қажет : Пайдаланушының аты – office1, пароль – pass4office1. Екінші астерискте берілгенмен салыстыру үшін және тіркеуге рұқсат беру/ бермеу туралы шешім қабылдау үшін Пайдаланушының аты және пароль сақталады.

```
requirecallToken=no
regisTer => office1:pass4office1@192.168.1.136
[guesT]
Tupe=user
hosT=dynamic
[office2]
Type=friend
hosT=dynamic
conTexT=incoming-sip
auTh=md5
username=office2
secreT=pass4office2
[office2]
Type=friend
hosT=dynamic
conTexT=incoming-sip
auTh=md5
username=office2
secreT=pass4office2
```

Кодтың дәл осы бөлігі, бір Астерискте басқасы туралы қандай деректердің сақталатынын көрсетеді. Бұл код бірінші Астерисктің конфигурациялық файлында жатыр. Екінші Астерисктен авторизацияға сұрату түскенде ол авторизациялық деректерді файлында бар сәйкес келсе, тіркеуге рұқсат береді. Іс жүзіне, Пайдаланушының сипаттамасы «sip.conf» файлдағы сипаттамасынан айырмасы көп емес. Кезекте екінші болып тұрған – «daTacard.conf» конфигурациялық файлдар [14].

```
[general]
inTerval=15 ; NumBer of seconds BeTween Trying To connecT To devices
```



```

[defaultTs](!)
conTexT=incoming-daTacard; кіріс қоңыраулары үшін мәнімәтін
rxgain=3 ; кіріс дыбысын арттыру
Txgain=3 ; шығыс дыбысын арттыру
auTodeleTesms=yes ; кіріс смс хаттарын автоматты түрде өшіру
reseTdaTacard=yes ; модем бастапқы жүктеме кезіндегі датакартты қайта
жүктеу
u2diag=0 ; seT U2DIAG parameTer (0 = модемнен басқа функциялардың
бәрін өшіреді)
[megafon](defaultTs)
audio=/dev/TTyUSB1 ; TTy дыбыс қосу кезіндегі
daTa=/dev/TTyUSB2 ; TTy порт AT команд
group=1 ; қоңырау шалушылардың тобы
[Beeline](defaultTs)
audio=/dev/TTyUSB4
daTa=/dev/TTyUSB5
group=2
[mTs](defaultTs)
audio=/dev/TTyUSB7
daTa=/dev/TTyUSB8
group=3
[moTiv](defaultTs)
audio=/dev/TTyUSB10
daTa=/dev/TTyUSB11
group=4

```

Көретініміздей, әр модем үшін осы файлда бөлек жазба бөлінеді. Әр модем үшін онда тұрған оператордың сим-картасына сәйкес аты беріледі. Сондай-ақ, қосылыстың түрлі типтері үшін модемге деректерді қандай портпен беру керегі көрсетіледі. Бұл функция арна сөйлесуге берілгенде смс қабылдауды білдіреді. Сөйтіп, қоңырау шалушыға олар қоңырау соғып тұрған нөмірге сәйкес белгілі бір топ беріледі.

Барлық конфигурациялық файлдар бапталған және Астериск шақыртуларды қабылдауға және өңдеуге дайын.

Екінші Астериска үшін баптау соған ұқсас жүргізіледі. Конфигурациялық файлдарды жәй ғана көшіріп алуға, содан кейін Пайдаланушының атын және паролін өзгерте салуға да болады, сәйкесінше диалпандағы нөмірі де өзгертіледі. «iax.conf» файлда да авторизациялық деректерді қайта жазу керек.

Екінші кеңсеге қызмет көрсететін Астерисктің конфигурациялық файлдары:

```

sip.conf
[Basic-opTions](!) – базалық опциялардың үлгісі;

```

dTmfmode=rfc2833 - DTMF сигналдарының жіберілу үлгісін береміз;  
conTexT=incoming-sip – маршрутизация үшін диапанның контекстін береміз;  
Type=friend – пайдаланушы түрін көрсетеміз;  
hosT=dynamic – хост түрін көрсетеміз;  
[my-codecs](!) – пайдаланылған кодек үлгісі; disallow=all –бәріне тыйым саламыз;

allow=gsm кодекке рұқсат береміз;  
allow=g729  
allow=g723  
allow=ulaw  
[2111](my-codecs,Basic-opTions) – пайдаланушыны суреттейміз;  
secreT= Tech1  
[2112](my-codecs,Basic-opTions)  
secreT= Tech2  
[2113](my-codecs,Basic-opTions)  
secreT= Tech3  
[2114](my-codecs,Basic-opTions)  
secreT=Tech4  
[2211](my-codecs,Basic-opTions)  
secreT=admin1  
[2212](my-codecs,Basic-opTions)  
secreT=admin2  
[2311](my-codecs,Basic-opTions)  
secreT=sTolovka  
[2312](my-codecs,Basic-opTions)  
secreT=oTdih  
exTensions.conf  
[incoming-daTacard]  
exTen => s,1,Answer()  
exTen => s,n,Background(/home/company3)  
exTen => s,n,WaiTExTen()  
exTen => \_21XX,1,Dial(SIP/2101&SIP/2102&SIP/2103&SIP/2104)  
exTen => \_21XX,n,Hangup()  
exTen => i,1,Hangup()  
exTen => T,1,Hangup()

[incoming-sip]  
exTen => \_8932XXXXXXXX,1,Dial(DaTacard/megafon/\${EXTEN},60)  
exTen => \_8922XXXXXXXX,1,Dial(DaTacard/megafon/\${EXTEN},60)  
exTen => \_8912XXXXXXXX,1,Dial(DaTacard/mTs/\${EXTEN},60)  
exTen => \_8982XXXXXXXX,1,Dial(DaTacard/mTs/\${EXTEN},60)

```

exTen => _8965XXXXXXXX,1,Dial(DaTacard/Beeline/${EXTEN},60);
локальдық нөмерлер:
exTen => _2XXX,1,Dial(SIP/${EXTEN},20)
exTen => _2XXX,n,Hangup()
exTen => _1XXX,1,Dial(IAX2/office2:pass4office2@office1/${EXTEN},20)
iax.conf
[general]
disallow=all
allow=gsm
allow=g729
allow=ulaw
allow=alaw
Bindaddr=0.0.0.0
auToKill=yes
callTokenOptional=0.0.0.0/0.0.0.0
requirecallToken=no
regisTer => office2:pass4office2@192.168.1.103

[guesT]
Tupe=user
hosT=dynamic
[office1]
Type=friend
hosT=dynamic
conTexT=incoming-sip
auTh=md5
username=office1
secreT=pass4office1
daTacard.conf
[general]
inTerval=15 ; NumBer of seconds BeTween Trying To connecT To devices
[defaulTs](!) conTexT=incoming-daTacard ; шығыс қоңыраулары үшін
контекст;
rxgain=3 ; кіріс дыбысын арттыру;
Txgain=3 ; шығыс дыбысын арттыру;
auTodeleTesms=yes ; шығыс смс хаттарын автоматты түрде өшіру
reseTdaTacard=yes ; модем бастапқы жүктемесі кезіндегі датакардты
қайта жүктеу;
u2diag=0 ; seT U2DIAG parameTer (0 =модемнен басқа функциялардың
бәрін өшіру;)

[mTs](defaulTs)
audio=/dev/TTYUSB1 ; TTy аудио қосылу үшін порт
daTa=/dev/TTYUSB2 ; TTy порт AT команд

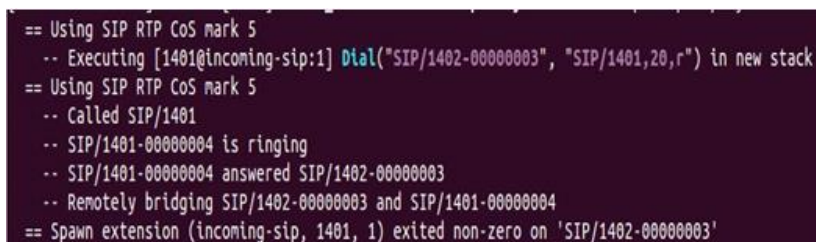
```

group=1 ; қоңырау шалушы тобы

```
[megafon](defaultTs)
audio=/dev/TTyUSB4
daTa=/dev/TTyUSB5
group=2
[moTiv](defaultTs)
audio=/dev/TTyUSB7
daTa=/dev/TTyUSB8
group=3
[Beeline](defaultTs)
audio=/dev/TTyUSB10
daTa=/dev/TTyUSB11
group=4
```

2.3.1 төменде, 2.8, 2.9 суреттерде Астериск шақырту өткен кезде беретін командалық интерфейстің қызметтік хабарламалары көрсетілген.

Қосылыстың түрлі типтері үшін модемге деректерді қандай портпен беру керегі көрсетіледі. Бұл функция арна сөйлесуге берілгнеде смс қабылдауды білдіреді. Сөйтіп, қоғырау шалушыға олар қоңырау соғып тұрған нөмірге сәйкес белгілі бір топ беріледі. Барлық конфигурациялық файлдар бапталған және Астериск шақыртуларды қабылдауға және өңдеуге дайын. Конфигурациялық файлдарды жәй ғана көшіріп алуға, содан кейін Пайдаланушының атын және паролін өзгерте салуға да болады. , қоғырау шалушыға олар қоңырау соғып тұрған нөмірге сәйкес белгілі бір топ беріледі. Барлық конфигурациялық файлдар бапталған және Астериск шақыртуларды қабылдауға және өңдеуге дайын. Бұл функция арна сөйлесуге берілгнеде смс қабылдауды білдіреді. Сөйтіп, қоғырау шалушыға олар қоңырау соғып тұрған нөмірге сәйкес белгілі бір топ беріледі. Барлық конфигурациялық файлдардан бапталған.



```
== Using SIP RTP CoS mark 5
-- Executing [1401@incoming-sip:1] Dial("SIP/1402-00000003", "SIP/1401,20,r") in new stack
== Using SIP RTP CoS mark 5
-- Called SIP/1401
-- SIP/1401-00000004 is ringing
-- SIP/1401-00000004 answered SIP/1402-00000003
-- Remotely bridging SIP/1402-00000003 and SIP/1401-00000004
== Spawn extension (incoming-sip, 1401, 1) exited non-zero on 'SIP/1402-00000003'
```

## 2.8 сурет – Ішкі шақыртудың өтуі.

Қосылыстың түрлі типтері үшін модемге деректерді қандай портпен беру керегі көрсетіледі. Бұл функция арна сөйлесуге берілгнеде смс қабылдауды білдіреді. Сөйтіп, қоғырау шалушыға олар қоңырау соғып тұрған нөмірге сәйкес белгілі бір топ беріледі. Барлық конфигурациялық файлдар бапталған және Астериск шақыртуларды қабылдауға және өңдеуге дайын.

Конфигурациялық файлдарды жәй ғана көшіріп алуға, содан кейін Пайдаланушының атын және паролін өзгерте салуға да болады

```
-- Accepting AUTHENTICATED call from 192.168.1.136:
> requested format = gsm,
> requested prefs = (gsm|g729|ulaw|alaw),
> actual format = gsm,
> host prefs = (gsm|g729|ulaw|alaw),
> priority = nine
-- Executing [1201@incoming-sip:1] Dial("IAX2/office2-5323", "SIP/1201,20,r"
) in new stack
== Using SIP RTP CoS mark 5
-- Called SIP/1201
-- SIP/1201-00000003 is ringing
-- SIP/1201-00000003 answered IAX2/office2-5323
== Spawn extension (incoming-sip, 1201, 1) exited non-zero on 'IAX2/office2-53
23'
-- Hungup 'IAX2/office2-5323'
```

2.9 сурет – Екінші Астерисктен шақыртудың ішкі телефонға өтуі.

## 2.4 X-LITEсофтфон құрылғысы және оны баптау

Енді телефонды немесе софтфонды баптайық. Мен X-liTe, программалық телефондарды қолданам. Софтфон (ағыл.*software Telephone*, программалық телефон) дербес компьютерді телефон (дыбыстық) немесе бейнеқоңырауды қосымша аппаратты қамсыздандыруды, гарнитураны, USB-телефон, микрофон және аудиоколонкаларды, вебкамераларды (бейнебайланыста) ақолданусыз, Ғаламтор арқылы жүзеге асыруына арналған бағдарламалық қамсыздандыру класы (жалпы жағдада кез-келген IP-желі арқылы). X-LITEбаптауды скриншоттағыдай жасаймыз [15].

CLI Asterisk (әрі қарай жәй CLI) орындалған баптаулардың дұрыстығын тексеру үшін команданы орындаймыз.( -2.8 сурет)

*sip show peers*

```
server*CLI> sip show peers
Name/username      Host                               Dyn Forcerport ACL Port
Status      Description
1001/1001      192.168.134.1                    D   a               17688
Unmonitored
it-sekret/testuser          a               5060
Unmonitored
2 sip peers [Monitored: 0 online, 0 offline Unmonitored: 2 online, 0 offline]
```

2.8 сурет –CLI Asterisk баптау

Алдымен exTension.conf түпнұсқалық файлдың клопиясын жасаймыз

```
Sudo mv /eTc/Asterisk/exTensions.conf
/eTc/Asterisk/exTensions.conf.Bak
```

Енді exTension.conf шығыс қоңыраулары үшін ереже жазамыз.

```
sudo nano /eTc/Asterisk/exTensions.conf
[inTernal]
ExTen => _X.,1,Dial(SIP/it-sekreT/${EXTEN})
```

Модельді sip.conf бағдарламасына еңгізіп, модельді жүргіземіз. Модель нәтижесі келесі түрде болды:

```
[general] conText=defaultT
allowoverlap=no
alwaysauthreject=yes
useragent=Orgue de Barbaris
defaultTexpiry=360
callevenTs=yes
limitonpeer=yes
rTpTimeouT=60
language=ru
bindporT=5060
bindaddr=0.0.0.0
srvlookup=yes
Tos_sip=cs3

disallow=all
allow=alaw
allow=g729 allow=g723
allow=ulaw

dTmfmode=rfc2833
rTpholdTimeouT=300
rTpkeepalive=5
canreinviTe=no

exTernip=xxx.xxx.xxx.xxx
allowexTernaldomains=yes
domain=mydomain.com,default fromdomain=mydomain.com

[multifon]
Type=peer
secreT=пароль
username=номер
hosT=sbc.megafon.ru
porT=5060
insecure=porT,invite
call-limit=1
conText=incoming
canreinviTe=no
qualify=yes
Transport=Tcp
dTmfmode=inband

[defaultTs] (!)
canreinviTe=no
disallow=all
allow=alaw
allow=g729
allow=g723

[peer] (!,defaultTs)
Type=peer
hosT=dynamic
qualify=yes
nat=yes
```



```

NAT call-limit=1
busylevel=1
rtpkeepalive=5

[ext1000] (peer) secret=secretsecretsecret
[ext1001] (peer) secret=secretsecretsecret
[ext1002] (peer) secret=secretsecretsecret
[ext1101] (peer) secret=secretsecretsecret
Transport=Tcp

[general] static=yes
writeprotect=yes
[globals]
[macro-dial-ext]
exten => s,1,Answer()
exten => s,2,Dial(SIP/ext${ARG1},20,TT
exten => s,3,GoTo(s-${DIALSTATUS},1)
exten => s-NOANSWER,1,Macro(group-dial,${ARG1:0:2}00)
exten => s-BUSY,1,Macro(group-dial,${ARG1:0:2}00)
exten => s-CONGESTION,1,Macro(group-dial,${ARG1:0:2}00)
exten => s-CHANUNAVAIL,1,Macro(group-dial,${ARG1:0:2}00)
exten => _s-.,1,Hangup

[macro-dial-vip]
exten => s,1,Answer()
exten => s,2,Dial(SIP/ext${ARG1},20,TT)
exten => s,3,GoTo(s-${DIALSTATUS},1)
exten => s-NOANSWER,1,Voicemail(${ARG1})
exten => s-BUSY,1,Voicemail(${ARG1})
exten => s-CONGESTION,1,Voicemail(${ARG1})
exten => s-CHANUNAVAIL,1,Voicemail(${ARG1})
exten => _s-.,1,Hangup [macro-secretary]
exten => s,1,Answer()
exten => s,3,Dial(SIP/ext2222,15,TTm)
exten => s,n,GoTo(s-${DIALSTATUS},1)
exten => s-NOANSWER,1,Macro(group-dial,${ARG1})
exten => s-CHANUNAVAIL,1,Macro(group-dial,${ARG1})
exten => s-BUSY,1,Macro(group-dial,${ARG1})
exten => s-UNKNOWN,1,Macro(group-dial,${ARG1})
exten => s-CONGESTION,1,Macro(group-dial,${ARG1})
exten => s-CHANUNAVAIL,1,Macro(group-dial,${ARG1})
exten => _s-.,1,Hangup [macro-group-dial]
exten => s,1,Answer()
exten => s,n,Queue(${ARG1})
exten => s,n,GoTo(s-${DIALSTATUS})
exten => s,n,Hangup
exten => s-BUSY,1,Playback(all-circuits-busy-now)
exten => s-BUSY,n,Macro(secretary,1100)
exten => s-NOANSWER,1,Macro(secretary,1100)
exten => s-CHANUNAVAIL,1,Macro(secretary,1100)
exten => s-CONGESTION,1,Macro(secretary,1100)
exten => _s-.,1,Hangup

include => incoming
include => multifon
exten => _[123]X00,1,Macro(group-dial,${EXTEN})
exten => _1[1-689]XX,1,Macro(dial-ext,${EXTEN})
exten => _17XX,1,Macro(dial-vip,${EXTEN})

```

```

exTen => _[2]XXX,1,Macro(dial-vip,{EXTEN})
exTen => _[3]XXX,1,Macro(dial-exT,{EXTEN})

incoming] exTen => s,1,GoTo(s-${CHANNEL(peername)},1)
exTen => s-sipciTy,1,Answer()
exTen => s-sipciTy,2,Background(iT-greeT)
exTen => s-sipciTy,3,Background(adverT)
exTen => s-sipciTy,4,Background(iT-rouTe)
exTen => s-sipciTy,n,WaiTexTen()
exTen => s-sipciTy,n,Macro(group-dial,1100)
exTen => homep,1,Answer()
exTen => homep,2,Macro(dial-vip,2001
exTen => _s-zebra,1,Answer()
exTen => _s-zebra,2,Background(ru-greeT)
exTen => _s-zebra,3,Background(adverT)
exTen => _s-zebra,4,Background(ru-rouTe)
exTen => _s-zebra,n,WaiTexTen()
exTen => _s-zebra,n,Macro(group-dial,1100)
exTen => s-eng,1,Answer()
exTen => s-eng,2,Background(en-greeT)
exTen => s-eng,3,Background(adverT)
exTen => s-eng,4,Background(en-rouTe)
exTen => s-eng,n,WaiTexTen()
exTen => s-eng,n,Background(en-rouTe)
exTen => s-eng,n,WaiTexTen()
exTen => s-eng,n,Macro(group-dial,1100)
exTen => 5000,1,Answer
exTen => 5000,2,Background(ru-greeT)
exTen => 5000,3,Background(adverT)
exTen => 5000,4,Background(ru-rouTe)
exTen => 5000,5,WaiTexTen()
exTen => 5000,6,Background(ru-rouTe)
exTen => 5000,n,WaiTexTen()
exTen => 5000,n,Macro(group-dial,1100)
exTen => 1,1,Macro(group-dial,1100)
exTen => 2,1,Macro(group-dial,1200)
exTen => 3,1,Macro(group-dial,1300)
exTen => 4,1,Macro(group-dial,1400)
exTen => 5,1,Macro(group-dial,1500)
exTen => 6,1,Macro(group-dial,1100)
exTen => 9,1,GoTo(s-sipciTy,1)
exTen => 0,1,GoTo(s-eng,1)
exTen => _1[1-689]XX,1,Macro(dial-exT,{EXTEN})
exTen => _17XX,1,Macro(dial-vip,{EXTEN})
exTen => _2XXX,1,Macro(dial-vip,{EXTEN})
exTen => _3XXX,1,Macro(dial-exT,{EXTEN})
exTen => i,1,GoTo(s-zebra,4) ;
exTen => T,1,GoTo(s-zebra,4)
exTen => _9939.,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99+39.,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:3})
exTen => _99790[3-9]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99791[0-79]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99792[569]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _997930XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99793[1-4678]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99795[0-3]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99796[0-578]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99798[0-5789]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})

```

```

exTen => _997997XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99730[12]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99734[1-35-79]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99735[1-3]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra-out/${EXTEN:2})
exTen => _99738[1-5]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _997388XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99739[01]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99739[45]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _997401XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99741[1356]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99742[13467]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99747[1-5]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99748[1-7]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99749[1-689]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99781[1-8]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _997820XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _997821XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99783[13-6]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99784[0-8]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})
exTen => _99785[15]XXXXXXX,1,Dial(SIP/zebra/${EXTEN:2})

```

```

[general]
persistenTmembers = yes
auTofill = yes
auToPause = no
moniTor-Type = MixMoniTor

```

```

ringinuse = no
TimeouT = 20
reTry =
wrapupTime = 0
maxlen = 0

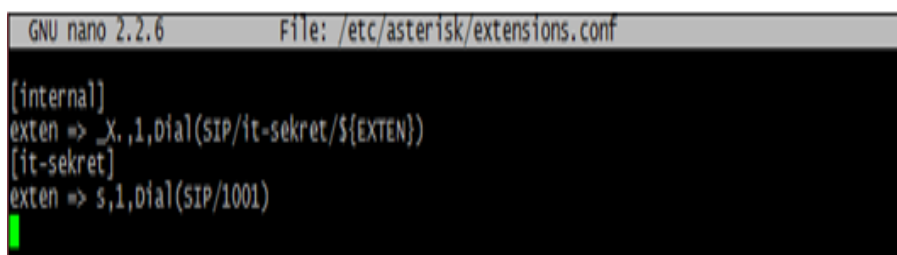
```

```

member => SIP/2222
member => SIP/1101
member => SIP/1102
member => SIP/1103
member => SIP/1104
member => SIP/1105
member => SIP/1106
member => SIP/1107
member => SIP/1108
member => SIP/1109
member => SIP/1110

```

Сонымен, алынған нәтиже көрсетілді.



```

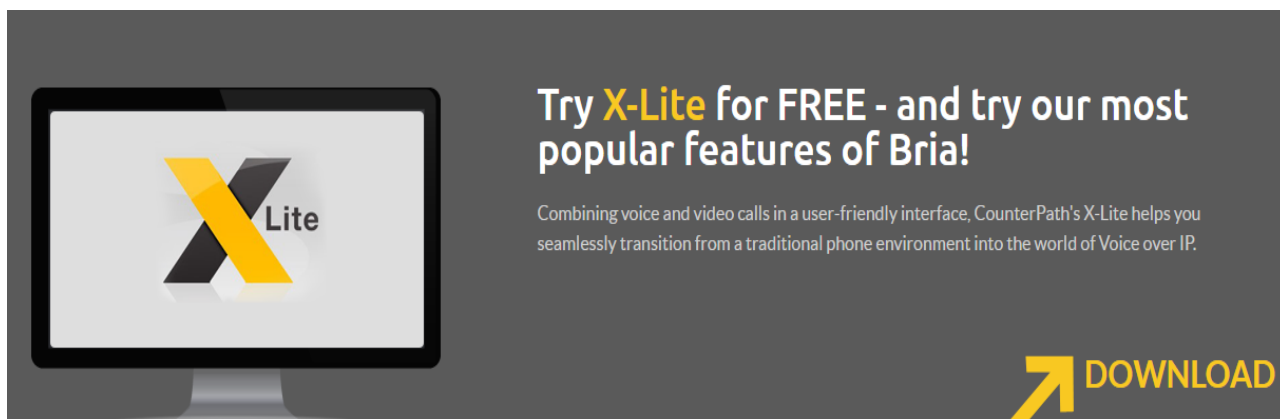
GNU nano 2.2.6 File: /etc/asterisk/extensions.conf
[internal]
exten => _X.,1,Dial(SIP/it-sekret/${EXTEN})
[it-sekret]
exten => s,1,Dial(SIP/1001)

```

2.9 сурет –CLI жолындағы баптау.

CLI-де баптауларды қолдану үшін *reload* командасын орындаймыз. Содан кейін қоңырау шалып көреміз. CLI жолда *reload* командасын орындау үшін алдымен софтфон орнатамыз.

Енді <http://www.counterpath.net/> сайтқа кіріп, софтфонды X-Lite-де орнатамыз.. Download-ке басамыз, бұл үшін алдымен Windows үшін ОС таңдаймыз, Linux немесе Mac. Софтфонды X-Lite-де орнату 2.10 – 2.17 суреттерде көрсетілген.



2.10 сурет –X-LITEқондырғысы

Лицензиялық келісімді қабылдап, тағы бір рет Next-ке басамыз.

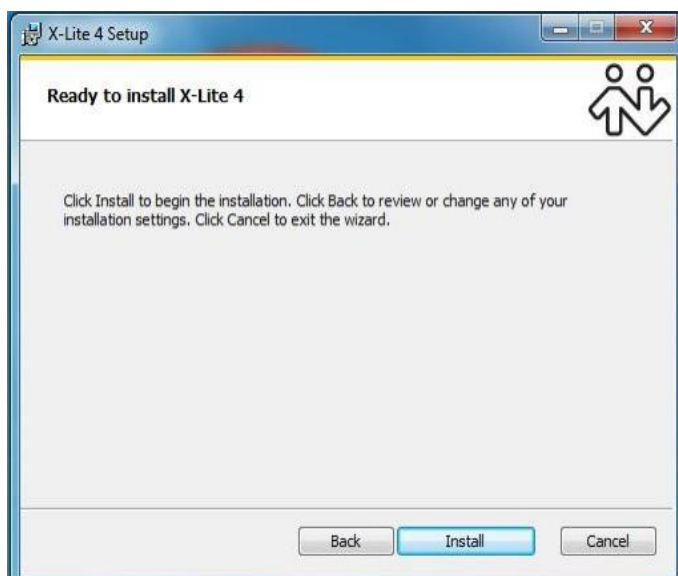


2.12 (а) сурет - – Лицензиялық келісімді қабылдау

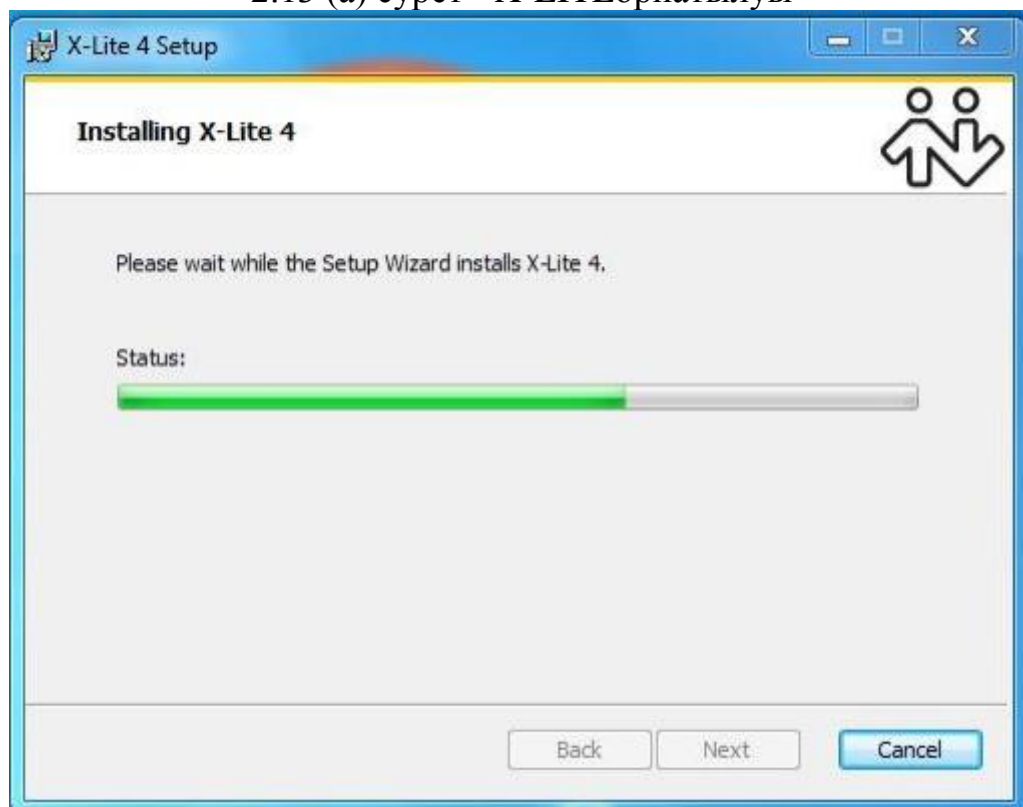


2.12 (б) сурет – Лицензиялық келісімді қабылдау

«I accept The Terms in The License Agreement» белгі қойып, «Next» басамыз.



2.13 (а) сурет - X-LITE орнатылуы



2.13 (б) сурет –X-LITE орнатылды



2.13 (б) сурет –X-LITE орнатылды







2.16 (б)сурет – Есепті жазба параметрлерін қосу, Asterisk есепті жазбасына рұқсат етілді.

Егер ондай терезе алынса, онда: паролді енгізу қатесі немесе админ пайдаланушылардың баптауын жүктеуді ұмытып кетті.



2.17 сурет – Қатесі бар есепті жазба

Қоңырау өтті, енді кіріс қоңырауын баптау керек. Бұл үшін теруді дұрыс жазу керек.

```
sudo nano /etc/Asterisk/exTensions.conf
[iT-sekreT]
exTen => s,1,Dial(SIP/1001)
```

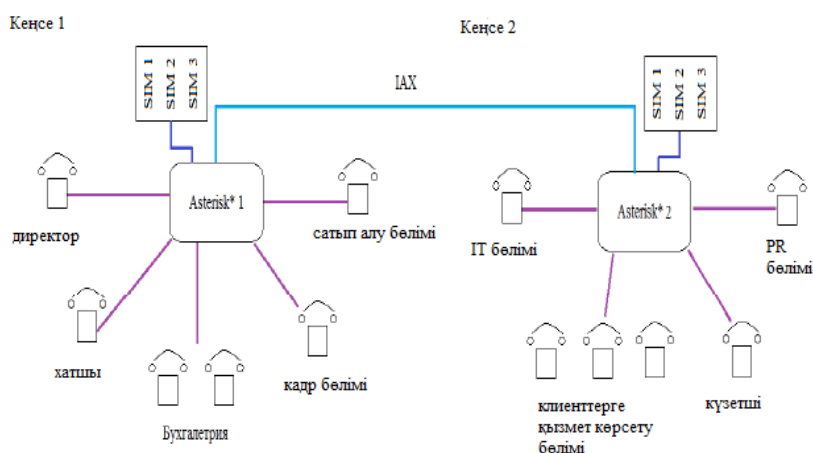
Осы жерден біздің баптауымыз аяқталады.

## 2.5 Астериск ендірудің тиімділігі

Көршілес ғимаратта екі кеңсесі бар кәсіпорын үшін Астериск бағдарламалық қамсыздандыруды ендірудің тиімділігі 2.18. суретте көрсетілген.

Осы міндетті шешу үшін келесідей тәсілді қолданамыз: N суретте көрсетілгендей, әр кеңсені жеке жұмыстық станциямен – компьютермен –

Астериск-тің орнатылған дестесімен қамтамасыз етеміз. Кеңседегі барлық телефон аппараттары— IP-телефондар, солардың әрбірі кеңсенің жергілікті желісі бойынша жұмыстық станцияға мини-АТС-тің серверімен жалғанған. Екі кеңсенің серверлерінің байланысын Ғаламтор желісі арқылы немесе ғимараттардың өзара орналасуына қарай роутердің көмегімен қамтамасыз етеміз, ал жұмыстық станциялар арасында бағдарламалық өзара әрекетін қамсыздандыру IAX хаттамаы бойынша қарастырылған. Сөйтіп, Кәсіпорын ішіндегі барлық қоңыраулар жергілікті желі арқылы өтеді және тегін болады. Компанияның сыртқы желілермен байланысы елдің жетекші үш операторының, кеңселер арасында тең таратылған, SIM-карталары бар алты модеммен қамтамасыз етіледі. Телефон нөміріне түсетін салмаққа қарай сәйкес тарифтік планды таңдауға болады. Әрі қарай әр абонент үшін 5 ықтималдық кезіндегі қарастыратын байланысты қамтамасыз етудің бастапқы талаптарын көрсетеміз.



2.18 сурет – Кәсіпорын бөлімдерінің кеңселер бойынша орналасуы және солардың арасындағы байланысты орнату

Әр абонент үшін байланысты қамтамасыз етудің бастапқы талаптарын берейік:

Әр жұмыскердің өз кеңсесінің және басқа ғимаратта жұмыс істейтін қызметкерлерге қоңырау шалу мүмкіндігі бар;

а) қызметкерлердің бәрі жалпы пайдаланатын стационарлы телефонға немесе түрлі операторлардың ұялы телефондарына қоңырау шала алады;

б) Кіріс қоңыраулары бірнеше аппараттары бар бухгалтерия сияқты бөлімдерге түскенде оған бөлімнің кез-келген телефонынан жауап беруге болады.;

в) кәсіпорын ішіндегі шығыс қоңыраулар жалпы пайдаланатын телефон желілерін қолданусыз-ақ қамтамасыз етіледі;

г) ұялы телефондарға шығыс қоңыраулар абоненттің, нақтырақ айтсақ ұялы оператордың нөміріне қарай сүзгіленеді, соған сәйкес, қоңырау белгілі бір модем арқылы жіберіледі.

Серверге шығыс қоңырауы түскенде ұялы нөмірге қоңырау бағытталатын абонент операторын автоматты анықтау жүргізіледі, және соған қарай қоңырау

сол оператордың желісіне қосылған модемге жіберіледі. Бұндай сұлба тұтынушы нөмірлерге шақыртуды арзан етеді немесе тандап алған тарифке қарай тегін болады. Сонымен қатар, кеңселер арасындағы байланыс ұялы телефонға шығыс қоңырауын бір серверден екіншісіне кері бағыттауын қамтамасыз етеді. Егер өз кеңсесінің қажетті модемі бос болмаса, онда қарастырып отырған компанияның штатында қызметкерлер аз болса және «үлкен үштік» ұялы операторлар (МТС, МегаФон, Вымпелком) арасындағы абоненттердің таралуы бірдей болса, онда кез-келген оператордың нөміріне шақыртуын жүзеге асыру қабілетін қамтамасыз етеді. Диплом жобасының концепциясы жабдыққа және байланысты қамтамасыз ету жұмсалатын шығынды азайтуды қарастырғандықтан, серверді баптаумен екі модем де бос болмағанда шақырту жүзеге асырылмайды. Алайда, директопр сияқты желінің өте маңызды абоненттерінің тұрақты байланысын қамтамасыз ету үшін, шығыс қоңырауларды басқа операторлардың бос модемдері арқылы кері бағыттау параметрлерін жеке жазу мүмкіндігі де бар [16].

Әр абонент үшін телефон желілерінің жүктелімін қарастырайық. Желінің күзет, ІР бөлімі, кадр бөлімі сияқты тұтынушылары негізінен қоңырауды кәсіпорын ішінде, жалпы пайдаланатын желіге шықпай-ақ, жүзеге асыратындықтан, оларды желіміздің жұмысқа қабілетінің көрсеткіші болатын кіріс және шығыс трафигін талдаудан алып тастаймыз. Кеңселер арасындағы бөлімдердің бөлуді, әр кеңседе 2-3 телефон аппараты болатындай етіп, жасаймыз, соларға түсетін жүктеме де максималды және басқа абоненттердің жүктемелерінен ерекшеленеді – бұл хатшы және бірінші кеңседегі сатып алу бөлімі, және екінші кеңседегі тұтынушыларымен жұмыс бөлімі.

Ең үлкен жүктеме уақыты кезіндегі орташа жүктемеін санайық (ҮЖС). Талдау үшін қалалық абоненттердің алты санды нөмірлеу жүйесі бар қаланы тандаймыз. Бір абоненттік желіге шығыс жүктемесінің орташа қарқындылығы – 0,07 Эрл.

Сөйтіп ҮЖС-гі әр абоненттің шығыс трафигі 4 минут және 12 секунд құрайды. Яғни, ҮЖС-де қарастырып отырған белсенді алты абонент үшін шығыс қоңырауы алатын желінің бос болмайтын жалпы уақыты 25 минут және 12 секунд құрайды, олар алты модем арасында таратылып, түсетін жүктемені азайтады.

Сыртқы кіріс қоңыраулары негізінен хатшының телефонына және сату бөліміне түседі, әр аппаратқа келетін шақырту санын және абонент желісінің орташа қауырттылығын шақыртудың ұзақтығын екі есеге арттырылған шығыс трафигінің көрсеткіштеріне тең етіп аламыз, сонда желінің бос болмау уақыты 8 минут 24 секундқа тең болады (в ҮЖС). Сонда телефон желісінің кіріс қоңыраулары алатын орташа уақыты алты модемнің бірі үшін 5 минут 36 секунд құрайды. Айтылғандардан жасайтын қорытындымыз, ҮЖС-ғы телефон желісінің қоңыраулары алатын орташа уақыты белсенді пайдаланушылар үшін кіріс және шығыс трафиктері үшін 10 минут құрайды.

Бір абонент үшін Ұжымдық байланыстың орташа тарифі ай сайын 300

рубль көлемінде ақы төлеуді қажет етеді, ал шығыс қоңырауларының ұзақтығы бойынша шектеулері бар желі ішіндегі тегін хабарласуға арналған қызмет жиынтығы бар жеке тұлғаларға арналған тарифтер бір сағат үшін айына 100 тұрады. Компанияның жұмыс күні ішінде, әр сағат ҰЖС туралы деректепруге сәйкес келеді деп санасақ, белсенді абоненттердің желіні босатпау уақытына бір жарым қосымшаны ескергенде де, модемдердің бірде бірі күніне тегін шығыс қоңырауларының бір сағаттық лимитінен аспайды. Сыртқы кіріс қоңыраулары негізінен хатшының телефонына және сату бөліміне түседі, әр аппаратқа келетін шақырту санын және абонент желісінің орташа қауырттылығын шақыртудың ұзақтығын екі есеге арттырылған шығыс трафигінің көрсеткіштеріне тең етіп аламыз, сонда желінің бос болмау уақыты 8 минут 24 секундқа тең болады (в ҰЖС). Сонда телефон желісінің кіріс қоңыраулары алатын орташа уақыты алты модемнің бірі үшін 5 минут 36 секунд құрайды. Айтылғандардан жасайтын қорытындымыз, ҰЖС-ғы телефон желісінің қоңыраулары алатын орташа уақыты белсенді пайдаланушылар үшін кіріс және шығыс трафиктері үшін 10 минут құрайды.

### **3 Кодекті пайдалану кезіндегі трафиктің көлемін есептеу**

#### **3.1 G711 кодегіндегі пакеттердің санын есептеу**

Бүгінгі күнде радиожелілермен телекоммуникациялық желілерде суреттермен дыбыстарды нығыздауға арналған математикалық құралдар және неше түрле алгоритмдер бар. Екі кодекке арналған желі параметрлерін есептейміз.

Мультимедиялық ақпарат алгоритм компресін үлкен екі классқа бөлуге болады. Ақпаратты жоғалтуды нығыздау, бұл түпнұсқа сапасының нәтижесі. Ақпаратты қ шығындармен нығыздау, және мультимедиялық ақпараттарды жіберудегі сапаның төмендеуінің нәтижесі. Негізгі G711a, G729 кодектерінің параметрлерін аламыз. ИКМ телефон желісімен байланысында G711 алуға болады. Бір пакет әрбір 20 мс сайын жіберіледі, секундына 50 пакеттен, пайдалы жүктеме. ETherneT жіберілу орталығы.

#### **3.1-кесте – Қатынау нүктесін есептеу үшін мәліметтер**

Кодек	Ағын	Пакет мөлшері	Алгоритмикалық кешігу	MOS бағасы	Жалпы ағын
G.711a	64 кбит/с	20	1	4,4	81,2
G.729	8кбит/с	20	25	4,07	31,2

Компандтаудың екі әдісі пайдаланылады: ulaw Солтүстік Америкада және alaw әлемнің басқа елдерінде. Кез-келгені 8 биттік сөзді секундына 8000 рет

жібереді. Есептеулерге қарағанда 64000 бит/с жіберілуді талап етіледі. G.711 негізгі кодекк болып саналады, басқалары осыдан өндірілді. G.711 ОП- ға аз жүктеме келтіреді. Ақпаратты жоғалтуды нығыздау, бұл түпнұсқа сапасының нәтижесі. Ақпаратты қ шығындармен нығыздау, және мультимедиялық ақпараттарды жіберудегі сапаның төмендеуінің нәтижесі. Негізгі G711a, G729 кодектерінің параметрлерін аламыз. ИКМ телефон желісімен байланысында G711 алуға болады.

### 3.2-кесте – Қатынау нүктесін есептеу үшін мәліметтер

Қоңыраулар сағатына $f_i$		Абоненттер тобының құрылымы%	Z
Минутына сөйлесудің орташа ұзақтығы		Телефония	50
V2 сағатына үлкен жүктеме көлемді деректерінің жіберілуі ,байт/с	0	Телефония және Ғаламтор	40
V3 сағатына үлкен жүктеме көлемді деректерінің жіберілуі,байт/с	5	Басқа	10
T <sub>B</sub> сағатына үлкен жүктеме бейне қарау уақыты, минут	5		
N қатынау торабы қызметтері,абоненттер	200		

#### 3.1.1 Телефон жүктемесі арқылы көлемін есептеу.

G.711 үшін секундына қанша кадр саны жіберілетінін анықтаймыз:

$$n_{ji} = 1/T_{PDU} = 1/20 * 10^{-3} = 50(\text{кад/с}) \text{ (тығыздаусыз)} \quad (3.1)$$

#### 3.1.2 Дестелік ақпараттардың көлемін анықтаймыз

$$h_j = V_j \cdot T_{PDU} \quad (3.2)$$

мұндағы  $V_j$  - кодтау жылдамдығы, *байт/с*;

$h_j$  - екі берілген кодек үшін дестелік ақпарат өлшемі (j индексіне тығыздаусыз кодек сәйкес келеді);

$T_{PDU}$  - бір дауыстық іріктеме ұзақтығы (десте ұзақтығы).

#### 3.1.3 Кодек пайдаланған кездегі кодтау жылдамдығы

Осылайша, G.711a кодекі үшін

$$V_j = R_{Gj}/8, (\text{байт/с}), \quad (3.3)$$

$$h_1 = V_j \cdot T_{\text{PDU}} = 8000 \cdot (20 \cdot 10^{-3}) = 160 (\text{байт}) (\text{тығыздаусыз})$$

Пакеттің шынайы мәнін анықтау үшін тақырыбы ескерілуі тиіс:

IP-20 байт;

UDP-8байт;

RTP-12байт;

### 3.1.4 Кодекті тығыздаудың жалпы өлшемі

$$h_{\Sigma \Pi_1} = 160 + 20 + 8 + 12 = 200 (\text{байт}) (\text{тығыздаусыз})$$

1.4 Үлкен жүктеме сағатындағы жалпы құрылымдарды дестелер санын анықтаймыз

$$N_1 = n_{j_1} \cdot T_1 \cdot f_1 \cdot Z \cdot N, \quad (3.4)$$

мұндағы  $N_{1j}$  – дестелер саны, үлкен жүктеме сағатындағы бірінші топтағы пайдаланушылардың түрленуі;

$n_{j_1}$  – дестелер саны, секундына бір абоненттің түрленуі;

$T_1$  – бірінші топ үшін секундына сөйлесудің орташа ұзақтығы;

$f_1$  – бірінші топ үшін үлкен жүктеме сағатындағы қоңыраулар саны;

$Z$  – бірінші топ үшін жалпы жүктеме құрылым пайдаланушыларының пайызы;

$N$  – жалпы пайдаланушылар саны.

G.711a кодекі үшін сандық мәндерін қойып қоямыз

$$N_{11} = 50 \cdot 120 \cdot 4 \cdot 0,6 \cdot 3200 = 4,608 \cdot 10^7 (\text{тығыздаусыз})$$

3.1.5 Бірінші топтағы бұл абоненттер, дауыстық қызметтерді пайдалану нәтижесінде, пакеттердің санын есептеу үшін екінші тобына қолданылады. Айырмашылығы индексіне болып табылады

$$N_{2-T_j} = n_{j_2} \cdot t_2 \cdot f_2 \cdot Z \cdot N,$$

мұндағы  $N_{2-T_j}$  – дестелер саны, үлкен жүктеме сағатындағы екінші топтағы пайдаланушылардың түрленуі;

$n_{j_1}$  – дестелер саны, секундына бір абоненттің түрленуі;

$t_2$  – бірінші топ үшін секундына сөйлесудің орташа ұзақтығы;

$f_2$  - бірінші топ үшін үлкен жүктеме сағатындағы қоңыраулар саны;

$Z$  – бірінші топ үшін жалпы жүктеме құрылым пайдаланушыларының пайызы;

$N$  – жалпы пайдаланушылар саны;

$$N_{2\_j} = 50 * 120 * 4 * 0,35 * 3200 = 2,688 \cdot 10^7 \text{ (тығыздаусыз)}$$

3.1.6 Сағатына дестелердің санын есептеу үшін, мейлінше үлкен жүктемеге жіберілген мәліметтер көлемін көрсету керек. Екінші топтың абоненттері Ғаламтор – сервер болса, негізінен веб-парақшалар қарастырылады. Қосылудың мұндай әдісінде бір сағат ішінде таратылатын орташа ақпарат көлемі шамамен  $V_2$  тең. ҰЖС жіберілген пакеттер саны:

$$N_{2\_j} = Z * N * V_{2j} / h_{2j}$$

мұндағы  $N_{2\_j}$  – мәліметтерді тарату сервисін қолдану кезінде екінші топтағы абоненттер жүктемені ең көп уақыттағы түрленетін дестелер саны;  
 $h_{2j}$  – берілген десте үшін алаң өлшемі.

$$N_{2\_1} = 0,35 * 3200 * 20 / 160 = 140 \text{ (тығыздаусыз)}$$

3.1.7 Жүктеме ең көп уақыттағы пайдаланушылардың желідегі пакеттер қосындысының саны:

$$N_{\text{жал}2j} = N_{2\_Tj} + N_{2\_j} \quad (3.7)$$

$$N_{\text{жал}21} = 2,688 \cdot 10^7 + 140 = 2,6880140 \cdot 10^7 \text{ (тығыздаусыз)}$$

3.1.8 Есептеудің алдыңғы әдісі бойынша дауысты тарату, Ғаламтор пайдаланушылары және телехабар тарататын жағдай үшін есептеулер жүргізейік. Құрылымы бойынша трафиктің үшінші түрі екенін ескере отырып,  $Z=0,05$  болады. Дауыстық жүктеме мынаған тең болады:

$$N_{3\_T1} = 50 * 120 * 4 * 0,05 * 3200 = 3,84 \cdot 10^6 \text{ (тығыздаусыз)}$$

Үшінші топтың абоненттері «белсенді» Ғаламтор қолданушылар болсын делік, яғни тек қана hTTr емес, сонымен қатар fTr пайдаланды және пирингті желі қызметтеріне жүгінеді. Ғаламторті бұлай қолдану кезінде таратылған және қабылданған мәліметтер көлемі  $V_3$  құрайды. ҰЖС жіберілген, қабылданған мәліметтер пакеттер саны  $V_3=85$  тең. Пакеттер саны маныған тең болады:



$$N_{3\_j} = Z * N * V_3 / h_j \quad (3.8)$$

$$N_{3\_1} 0,05 * 3200 (85/160) = 85 \text{ (тығыздаусыз)}$$

Кең жолақты таратулар мүмкіндігін ескерейік:

$$n_{3j} = V / h_j \quad (3.9)$$

$$n_{3j} = 8000/160 = 50 \text{ (тығыздаусыз)}$$

ҮЖС тегі арналармен берілеін дестелер саны

$$N_{3i\_бейнеj} = Z * N * n_{3i} * t_{3B} \quad (3.10)$$

$$N_{3i\_бейнеj} = 0,05 * 3200 * 50 * 45 * 60 = 2,16 * 10^7 \text{ (тығыздаусыз)}$$

Трафиктің үшінші тобы бойынша дестелердің жалпы санын табамыз:

$$N_{3\_j} = N_{3J\_T} + N_{3j} + N_{3j\_бейне} \quad (3.11)$$

$$N_{3\_1} = 3,84 * 10^6 + 85 + 2,16 * 10^7 = 2,5440085 * 10^7$$

3.3 кесте – Үш топтың тұтынушыларының жүйесін жүктеу

Топ түрі	Бір секундта берілетін дестелер саны
	G.711a
1 топ ( $Z_1$ ),%	$4,608 \cdot 10^7$
2 топ ( $Z_2$ ),%	$2,6880140 \cdot 10^7$
3 топ ( $Z_3$ ),%	$2,5440085 \cdot 10^7$

### 3.2 G.729 кодекін тығыздау үшін қолдану және қатынау нүктесіндегі трафикке есептеу жүргізу

G.729 кодекі – бұл үлкен көлемде шектеулі өткізу жолағында телефондық сөйлесулерді жүргізуге, VoIP-дің тиімді және үнемді қолданылуына мүмкіндік беретін стандартталған өнім. Қарапайым қоңырау шалу 64Кбит/с өткізу жолағын талап етеді. G.729 кодекін қолдану арқылы бір ғана қоңырау шалу 8Кбит/с –ке дейін азаяды. Іріктеу кезеңінде дестеде 2 кадр (20 мс). Тарату ортасы ETherнеТ. Бір десте әрбір 20 мс сайын таралады. Секундына 50 десте. Пайдалы жүктеме, бұл  $8000 \div 50 = 160$  бит. Аз ғана өткізу жолағын ескере отырып G.729 кодекін қолданады.

G.729 өнімі патентталған болып табылады, сондықтан оны лицензиясыз қолдануға болмайды; алайда өте танымал және сәйкесінше көптеген әртүрлі телефондармен және жүйелермен қолдау көрсетіледі. Мұндай қажетті қысу деңгейіне жету үшін, бұл кодек ОП-дың қажетті жұмыс істеуін талап етеді. Астериск жүйесінде кодектерді жоғары деңгейде қысуды қолдану ОП-дың қайта жүктеуіне жылдам әкеледі. G.729 үшін 8 кбит/с өткізу қабілеті қажет. Digium компаниясының бағдарламалық қамтамасыз етуі G.729 кодекі мультимедиялық түрлендіруді орындау үшін хост жүйе ОП-нің күшін пайдаланады. Осылайша, қайта кодтау қабілеті бірмезеттегі арналар санатынан қарағанда хост серверлерді орындау кезінде транскодерлейді және анықталады.

Кодектер көбінесе видео және дауысты цифрлық өңдеу кезінде қолданылады. Көптеген кодектер дауыстық және визуалдық мәліметтер үшін дайын (сығылған) файлдың жарамды өлшемін алады. Ақпараттарды жоғалтулармен кодектерді қолдану тиімді, себебі сапа елеусіз ғана төмендейді.

Кодектер ағын/сигналды кодтай да алады (көбінесе тарату, сақтау және шифрлау үшін), сонымен қатар, кодпен жазылғанды ашып оқи алады [17].

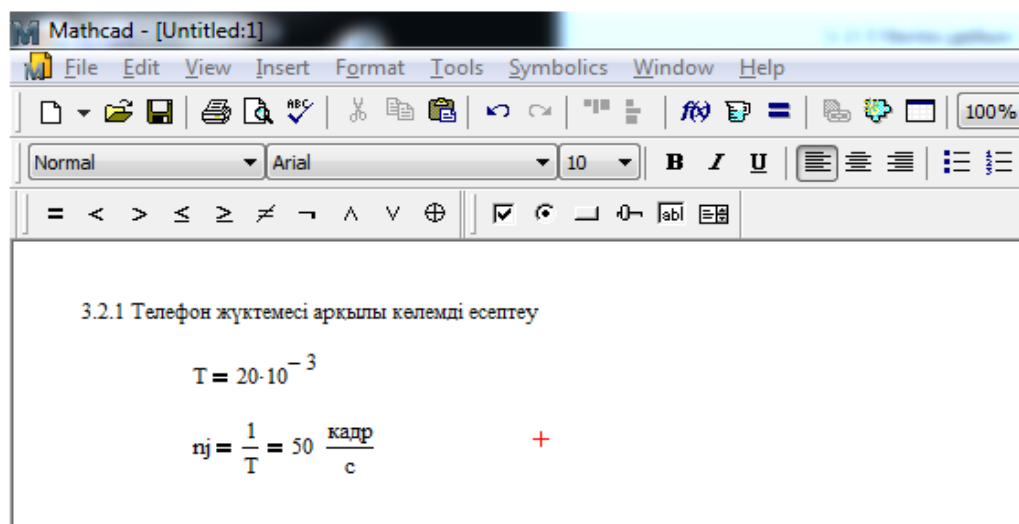
### 3.4 кесте – Қатынау нүктесіндегі трафикті есептеуге қажетті мәліметтер

Шақыру 1 сағат, $f_i$	4	Абоненттер тобының құрылымы, %	Z
Сөйлесудің орташа ұзақтығы, минута	2		
Толық жүктеме сағатындағы берілетін мәліметтер көлемі, V2,байт/с	20	Телефония	50
Толық жүктеме сағатындағы берілетін мәліметтер көлемі, V3,байт/с	85	Телефония және Ғаламтор	40
Толық жүктеме сағатындағы бейнені көру уақыты, Tв,минут	45	Басқалар	10

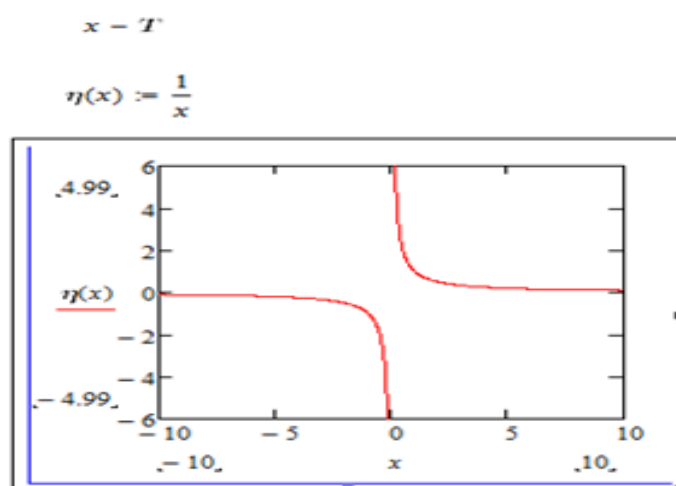
3.2.1 Телефондық жүктемесі бойынша есептеу жүргіземіз.

$$n_{ji} = 1/T_{PDU} = 1/20 * 10^{-3} = 50(\text{кад/с}) \text{ (тығыздаусыз)} \quad (3.12)$$

Есептеуді MaThcad түріндегі суретте көрсетеміз (3.1, 3.2 суреттер).



3.1 сурет – MaThcad бағдарламасын пайдалана отырып телефон жүктемесінің көлемін есептеу



3.2 сурет – Телефон жүктемесінің тәуелділігі графигі

3.2 суретте кодектер көбінесе видео және дауысты цифрлық өңдеу кезінде қолданылды, сол себепті телефон жүктемесінің көлемінің тәуелділік графигіне негізделген.

3.2.1 Дестеленген мәліметтер өлшемін анықтаймыз

$$h_i = V_j \cdot T_{PDU}, \quad (3.13)$$

мұндағы  $V_j$  – кодтау жылдамдығы, байт/с;  
 $h_i$  – екі берілген кодекке арналған дестеленген мәліметтер өлшемі (j индексі қысуы бар кодекке сәйкес келеді);  
 $T_{PDU}$  – бір дыбыстық таңдама ұзақтығы (десте ұзақтығы).

Кодекті қолданғандағы десте ұзақтығы.

$$V_j = R_{Gj} / 8 \left( \frac{\text{байт}}{c} \right). \quad (3.14)$$

Сондықтан, G.729 үшін

$$V_1 = 8/8 = 1 \text{ кб/с} = 1 \cdot 10^3 (\text{байт/с}) (\text{тығыздаумен}),$$

$$h_1 = V_j \cdot T_{PDU} = 1000 * (20 * 10^3) (\text{тығыздаумен}).$$

Дестенің шынайы мәндерін анықтау үшін берілгендерді ескеру қажет:

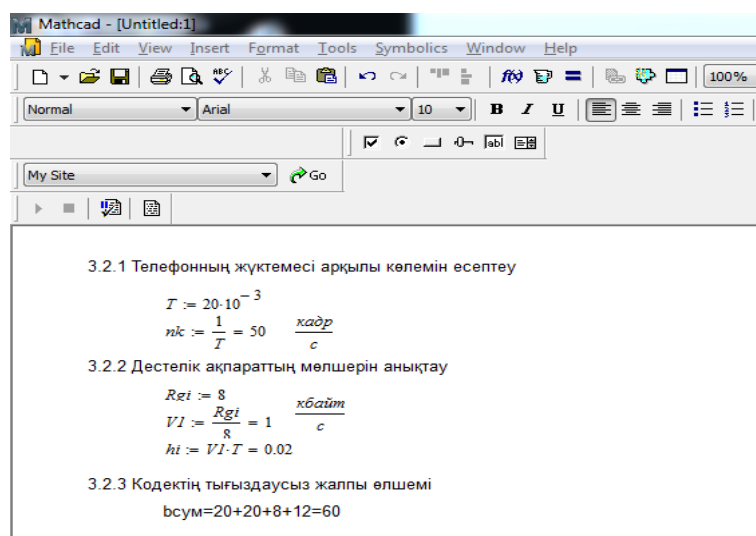
IP-20байт;

UDP-8байт;

RTP-12байт.

3.2.2 Кодектің қысусыз суммалық мәні

$$h_{\Sigma P_2} = n_{j_1} * T_1 * f_1 * Z * N \quad (3.15)$$



3.3 сурет – MaThCAD бағдарламасын қолдана отырып дестеленген мәліметтерді өлшемін анықтауды есептеу

Үлкен жүктеме сағатындағы жалпы құрылыстағы дестелер санын анықтаймыз:

$$N_1 = 50 \cdot 120 \cdot 4 \cdot 0,6 \cdot 3200 = 4,608 \cdot 10^7 \text{ (байт) (тығыздаумен)}$$

мұндағы  $N_{1j}$  - жүктеме ең көп сағаттағы бірінші топтағы абоненттер түрлендіретін дестелер саны;

$n_{j_1}$  - бір абоненттің бір секундта тудыратын десте саны;

$T_1$  – бірінші топ үшін сөйлесудің орташа ұзақтығы,с;

$f_1$  – бірінші топ үшін толық жүктеме сағаты кезіндегі

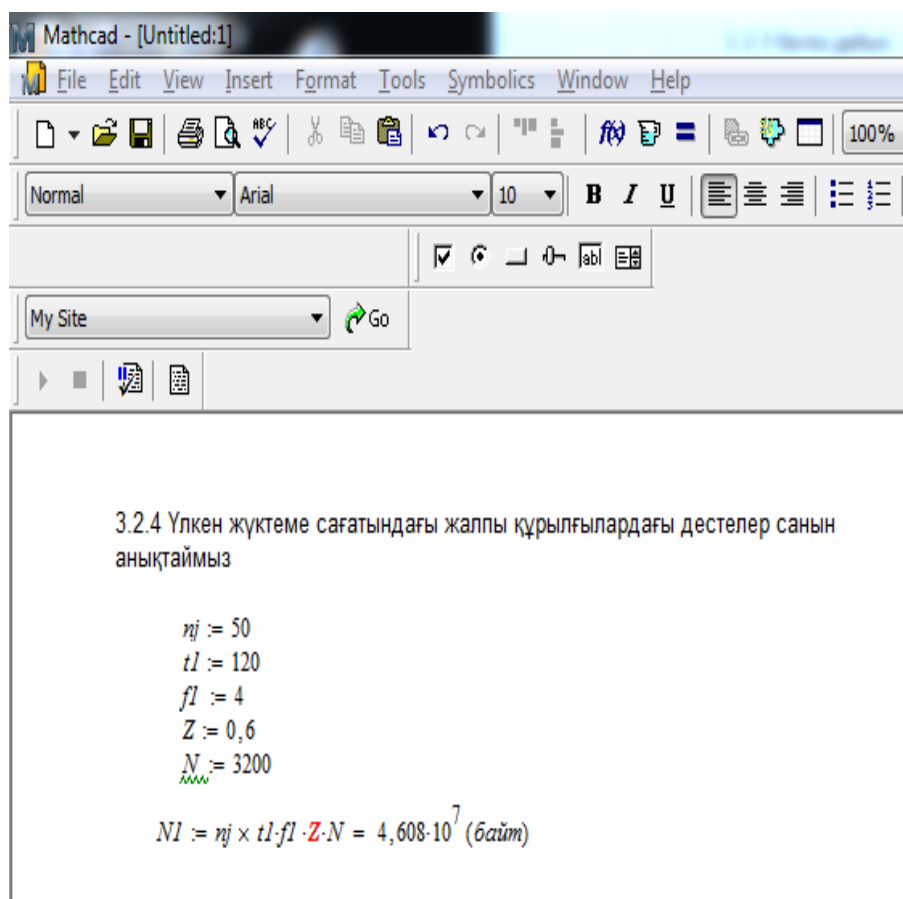
қоңыраулар саны;

$Z$  – бірінші топ үшін жүктеме құрылымындағы тұтынушылар

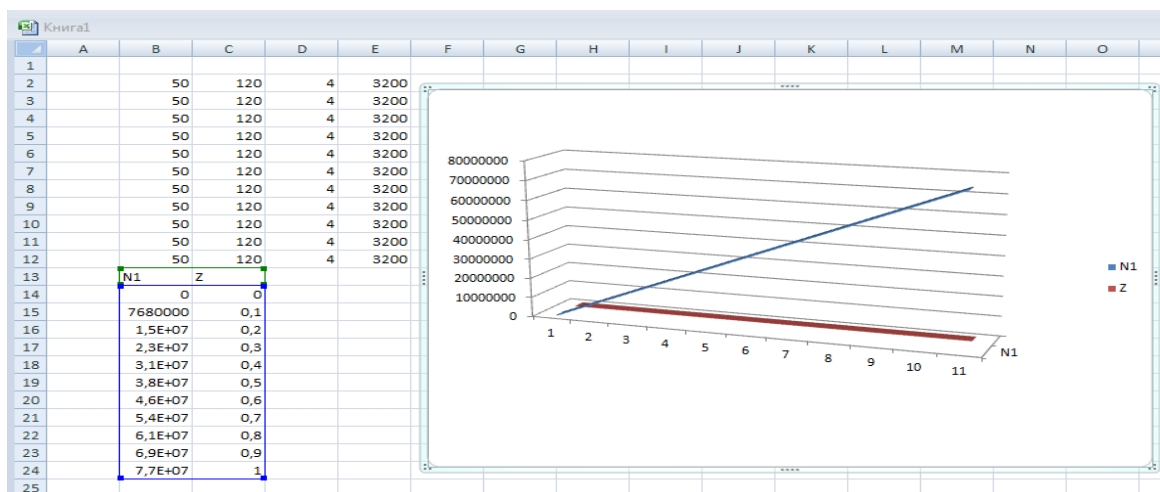
пайызы;

$N$  – тұтынушылардың жалпы саны.

Есептеуді MaThcad түріндегі суретте көрсетеміз (3.4, 3.5 суреттер).



3.3 сурет – MaThcad бағдарламасын қолдана отырып тұтынушылардың жалпы құрылымы кезіндегі дестелер санын анықтаймыз



3.5 сурет – Excel бағдарламасында дестелер санының тәуелділігі

3.5 суретте Excel бағдарламасын қолдана отырып тұтынушылардың жалпы құрылымы кезіндегі дестелер санын тәуелділігін көрсеттік.

G.711a кодекі үшін сандық мәндерді қоя отырып есептеу жүргіземіз

$$N_{11} = 50 * 120 * 4 * 0,6 * 3200 = 4,608 \cdot 10^7 (\text{тығыздаумен})$$

3.2.5 Келтірілгендер абоненттердің бірінші тобы үшін және екінші топтағы дауыстық қызметтерді қолдану нәтижесінде туындайтын дестелер санын есептеу үшін қолдануға болады. Айырмашылық тек қана индексте болады.

$$N_{2,Tj} = n_{j2} * T_2 * f_2 * Z * N \quad (3.16)$$

мұндағы  $N_{2,Tj}$  – жүктеме ең көп сағаттағы екінші топтағы абоненттер түрлендіретін дестелер саны;

$n_{j2}$  – бір секунд ішінде бір абонент түрлендіретін пакеттер саны;

$T_2$  – бірінші топ үшін сөйлесудің орташа ұзақтығы, секунд;

$f_2$  – бірінші топ үшін жүктеме ең көп сағаттағы шақырулар саны;

$Z$  – бірінші топ үшін жалпы жүктеме құрылымындағы қолданушылар пайызы;

$N$  – қолданушылардың жалпы саны.

$$N_{2,Tj} = 50 * 120 * 4 * 0,35 * 3200 = 2,688 \cdot 10^7 \quad (3.13)$$

3.2.6 Жүктеме ең көп сағаттағы пакеттер санын есептеу үшін таратылған мәліметтер көлемі берілуі қажет. Екінші топ абоненттері Ғаламтор – серверге

жатсын делік, яғни негізінен веб – парақшаларды қарайды. Қосылудың мұндай әдісінде бір сағат ішінде таратылған ораташа мәліметтер көлемі шамамен  $V_2$  тең.

ҮЖС жіберілген пакеттер саны мынаған тең:

$$N_{2j} = Z * N * V_{2j} / h_{2j} \quad (3.17)$$

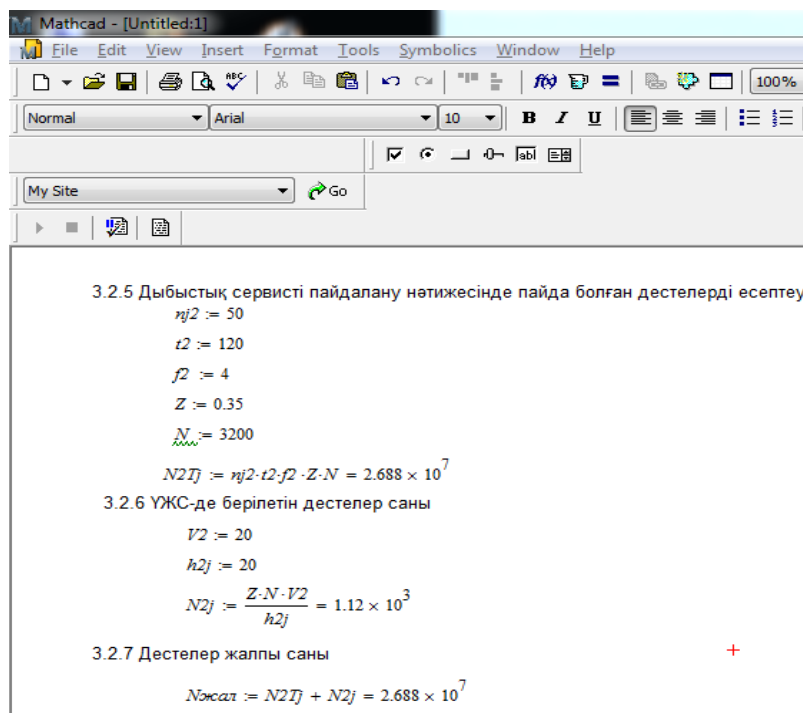
мұндағы  $N_{2j}$  – мәліметтерді тарату сервисін қолдану кезіндегі жүктеме ең көп сағаттағы екінші топтағы абоненттер түрлендіретін дестелер саны;  
 $h_{2j}$  – пакеттің өлшемінің мәліметтер өрісі.

$$N_{2,1} = 0,35 * 3200 * 20/20 = 1120 \text{ (тығыздаумен)}$$

3.2.7 Жүктеме ең көп сағаттағы желідегі қолданушылар құрайтын пакеттердің қосынды саны:

$$N_{жал2j} = N_{2Tj} + N_{2j} \quad (3.18)$$

$$N_{жал21} = 2,688 \cdot 10^7 + 1120 = 2,6881120 \cdot 10^7 \text{ (тығыздаумен)}$$



3.6 сурет– MaThcad бағдарламасы көмегімен дауыстық қызметтерді пайдалану нәтижесінде туындайтын пакеттерді есептеу

Есептеудің алдыңғы әдісі бойынша дауысты тарату, ғаламтор пайдаланушылары және телехабар тарататын жағдай үшін есептеулер жүргізейік. Құрылымы бойынша трафиктің үшінші түрі екенін ескере отырып,



$Z=0,05$  болады. Дауыстық жүктеме мынаған тең болады:

$$N_{3\_T1} = 50 * 120 * 4 * 0,05 * 3200 = 3.84 * 10^6 \text{(тығыздаумен)}$$

3.2.8 Әрі қарай, үшінші топтың абоненттері «белсенді» ғаламтор қолданушылар болсын делік, яғни тек қана hTTr емес, сонымен қатар fTr пайдаланды және пирингті желі қызметтеріне жүгінеді. Ғаламторті бұлай қолдану кезінде таратылған және қабылданған мәліметтер көлемі  $V_3$  құрайды. ҮЖС жіберілген, қабылданған мәліметтер пакеттер саны  $V_3=85$  тең. Пакеттер саны маныған тең болады:

$$N_{3\_j} = Z * N * V_3 / h_j \quad (3.19)$$

$$N_{3\_1} = 0,05 * 3200 * (85/20) = 680 \text{(тығыздаумен)}$$

3.2.9 Кең жолақты таратулар мүмкіндігін ескереміз:

$$n_{3j} = V / h_j \quad (3.20)$$

$$n_{3j} = 1000/20 = 50 \text{(тығыздаумен)}$$

3.2.10 ҮЖС арнасы арқылы таратылатын пакеттер саны:

$$N_{3i\_бейнеj} = Z * N * n_{3i} * T_{3B} \quad (3.21)$$

3.2.11Трафиктің үшінші тобы үшін пакеттердің қосынды санын анықтаймыз:

$$N_{3i\_j} = N_{3J\_T} + N_{3j} + N_{3j\_бейне} \quad (3.22)$$

$$N_{3\_j} = 3,84 \cdot 10^6 + 680 + 2,16 \cdot 10^7 = 2,544068 * 10^7$$

7 Кесте – Үш топ пайдаланушылары үшін жүйенің жүктеуі

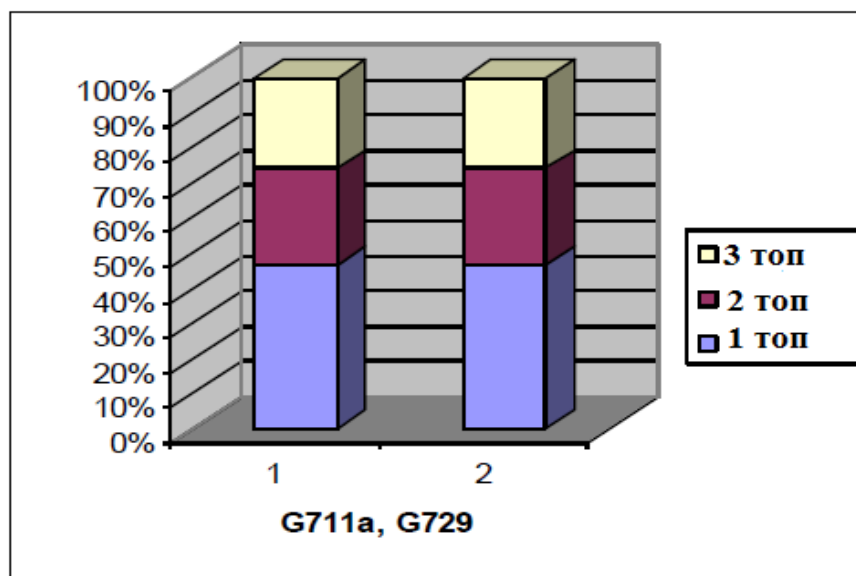
Топ атауы	Бір секундта таратылатын пакеттер саны
	G.729
1 топ ( $Z_1$ ),%	$4,608 \cdot 10^7$
2 топ ( $Z_2$ ),%	$2,6881120 \cdot 10^7$
3 топ ( $Z_3$ ),%	$2,544068 \cdot 10^7$

Кодектер ағын/сигналды кодтай да алады (көбінесе тарату, сақтау және шифрлау үшін), сонымен қатар кодпен жазылған ашып оқи алады – қарау және форматын өзгерту үшін. Кодектер көбінесе видео және дауысты цифрлық өңдеу кезінде қолданылады. Көптеген кодектер дауыстық және визуалдық мәліметтер үшін дайын (сығылған) файлдың жарамды өлшемін алу үшін жоғалтулармен сығуды қолданады. Жоғалтуларсыз сығатын (ағылшын *lossless codecs*) кодектер де бар. Ақпараттарды жоғалтулармен кодектерді қолдану тиімді, себебі сапаның елеусіз ғана төмендеуі мәліметтер көлемінің біршама азаюымен ақталады.

### 3.3 Excel бағдарламасындағы гистограмма көмегімен G711a және G729 кодектеріндегі қатынау нүктелерінде трафиктің түрленуінің желісін құруды талдау

8 Кесте – Үш топ пайдаланушылары үшін бір секундта таратылатын пакеттер санын салыстыру

Топ атауы	Бір секундта таратылатын пакеттер саны	
	G.711a	G.729
1 топ ( $Z_1$ ),%	$4,608 \cdot 10^7$	$4,608 \cdot 10^7$
2 топ ( $Z_2$ ),%	$2,6881120 \cdot 10^7$	$2,6881120 \cdot 10^7$
3 топ ( $Z_3$ ),%	$2,5440085 \cdot 10^7$	$2,544068 \cdot 10^7$



3.6 сурет – Үш топ тарататын диаграмма үлесі

Сұлбадан көріп отырғанымыздай, ең көп таратылатын трафик G.711a және G.729 кодектерін кезіндегі жалпы қолданушылардың 60% құрайтын бірінші топқа сәйкес келеді. Саны басым қарапайым телефония қолданушылары жүйені басқаларға қарағанда көп жүктейді. Мультимедиялық ақпарат алгоритм компресін үлкен екі классқа бөлуге болады. Ақпаратты жоғалтуды нығыздау, бұл түпнұсқа сапасының нәтижесі. Ақпаратты қ шығындармен нығыздау, және мультимедиялық ақпараттарды жіберудегі сапаның төмендеуінің нәтижесі. Негізгі G711a, G729 кодектерінің параметрлерін аламыз. ИКМ телефон желісімен байланысында G711 алуға болады. Бір пакет әрбір 20 мс сайын жіберіледі, секундына 50 пакеттен, пайдалы жүктеме. ETherneT жіберілу орталығы.

G.729 кодекін қолдану арқылы бір ғана қоңырау шалу 8Кбит/с –ке дейін азаяды. Іріктеу кезеңінде дестеде 2 кадр (20 мс). Тарату ортасы ETherneT. Бір десте әрбір 20 мс сайын таралады. Секундына 50 десте. Пайдалы жүктеме, бұл  $8000 \div 50 = 160$  бит. Аз ғана өткізу жолағын ескере отырып G.729 кодекін қолданады. Ол дыбыстың сапасын қамтамасыз етеді. Conjugate- STrucTure AlgeBraic-Code-ExciTed Linear PredicTion (CS-ACELP)1 технологиясы көмегімен іске асырады. G.729 өнімі патентталған болып табылады, сондықтан оны лицензиясыз қолдануға болмайды; алайда өте танымал және сәйкесінше көптеген әртүрлі телефондармен және жүйелермен қолдау көрсетіледі. Мұндай қажетті қысу деңгейіне жету үшін, бұл кодек ОП-дың қажетті жұмыс істеуін талап етеді. Астериск жүйесінде кодектерді жоғары деңгейде қысуды қолдану ОП-дың қайта жүктеуіне жылдам әкеледі. G.729 үшін 8 кбит/с өткізу қабілеті қажет. Digium компаниясының бағдарламалық қамтамасыз етуі G.729 кодекі мультимедиялық түрлендіруді орындау үшін хост жүйе ОП-нің күшін пайдаланады. Осылайша, қайта кодтау қабілеті бірмезеттегі арналар санатынан қарағанда хост серверлерді орындау кезінде транскодерлейді және анықталады. Кодектер ағын/сигналды кодтай да алады (көбінесе тарату, сақтау және шифрлау үшін), сонымен қатар кодпен жазылған ашып оқи алады – қарау және форматын өзгерту үшін. Кодектер көбінесе видео және дауысты цифрлық өңдеу кезінде қолданылады. Көптеген кодектер дауыстық және визуалдық мәліметтер үшін дайын (сығылған) файлдың жарамды өлшемін алу үшін жоғалтулармен сығуды қолданады. Жоғалтуларсыз сығатын (ағылшын lossless codecs) кодектер де бар. Ақпараттарды жоғалтулармен кодектерді қолдану тиімді, себебі сапаның елеусіз ғана төмендеуі мәліметтер көлемінің біршама азаюымен ақталады. Компандированияның екі әдісі пайдаланылады: ulaw Солтүстік Америкада және alaw әлемнің басқа елдерінде. Кез-келгені 8 биттік сөзді секундына 8000 рет жібереді. Есептеулерге қарағанда 64000 бит/с жіберілуді талап етіледі. G.711 негізгі кодек болып саналады, басқалары осыдан өндірілді. G.711 ОП- ға аз жүктеме келтіреді. Мұндай қажетті қысу деңгейіне жету үшін, бұл кодек ОП-дың қажетті жұмыс істеуін талап етеді. Астериск жүйесінде кодектерді жоғары деңгейде қысуды қолдану ОП-дың қайта жүктеуіне жылдам әкеледі. G.729 үшін 8 кбит/с өткізу қабілеті қажет [11].

## 4 Өміртіршілік қауіпсіздігі.

### 4.1 Еңбек шартының талдауы

Бұл дипломдық жобаның мақсаты, бастапқы ашық кодпен шешу негізінде шағын бизнес кәсіпорнына телефон желісін құру. Осылайша осы тарауда өміртіршілік қауіпсіздігі үшін есептеулер жүргіземіз.

Жабық бөлмеде қызметкерлер жұмыспен қамту кезінде қауіпті және зиянды факторларға ұшырайды. Қызметкерлер осындай қауіпті және зиянды факторларға кезікпес үшін, мекеменің нормалары мен ережелерін сақтау қажет. Негізгі ережелеріне оңтайлы микроклиматтың параметрлері, жұмыс орнына түсетін жасанды және табиғи жарықтандыру, техникалық жабдықтардың толық өңделуі, жұмыс орнының өрт және электр қауіпсіздігі жатады.

Қоршаған орта сипаттамасына байланысты жұмыс орны “қалыпы құрғақ” классына жатады, суық мезгілде ауа температурасы  $22 - 24^{\circ}\text{C}$ , жылы мезгілде  $25 - 25^{\circ}\text{C}$ , салыстырмалы ылғалдылығы 40-60%, ауа жылдамдығы-0,1 м/с болуы тиіс. Бөлмедегі ылғалдылықты арттыру үшін ауа ылғалдандырғыш қолдану қажет.

Барлық қондырғылар сертификатталған болғандықтан, істен шығу қаупі өте аз.

Қауіпсіздік шаралары 1 кВ кернеуге дейін жұмыс істейтін құрылғыларда қолданады.

Электр тоғының соғуына байланысты бөлме жоғары қаупі жоқ классына жатады және келесі талаптарға сай келеді:

- құрғақ;
- қалыпты температура;
- оқшауланған еден;
- шаңсыз;
- жерленбеген құрылғылар болмайды.

Пайдаланылатын заттар мен құрылғылардың материалдық қасиетіне және электрондық жабдықтардың болуына байланысты өрт шығу қаупі Д дәрежесіне жатады. Түрлі синтетикалық қосылыстар мен полимерлер болғандықтан өрт қауіпті аймақтар зонасы П-II классына жатады. Өрт шығу қаупі қысқа тұйықталу, электр қуат кабелінің үзілуі, өрт қауіпсіздігі шараларын сақтамау (бөлме ішінде шылым шегу және т.б.) кезінде болуы мүмкін.

Инженер-программистің IP-ATC Astersik жүйесін қондыру, орнату және әрі қарай бақылау жеңіл ауырлық жұмысына жатады, өйткені барлық жұмыс техникалық жабдықтардың көмегімен дербес компьютерде жүзеге асырылады [24].

Компьютерде жұмыс істеген кезде ең елеулі жағдайлардың бірі өте төмен жиілікті сәулелену өрістерге байланысты болып табылады, ол адам ағзасына биологиялық әсерін тигізеді. 60 Гц-тік өріс жиілігі жануар клеткаларының күйін өзгеріске ұшырататыны дәлелденген (ДНК синтезінің бұзылуына дейін).

Қызметкерлерді қорғау үшін:

- сыртқы экран, металл жабыны бар, жалпы сымға жерлеу;

- монитор экранының шаң тартуды жоятын антистатикалық беті болуы;
- бөлмені жиі желдету.

Мониторды пайдаланған кезде шағын рентген сәулесін шығарады. Мұндай сәуле адам денесіне 1-2 см тереңдікке еніп, терінің бетін зақымдайды. Монитордың зиянды зардаптарын жою мақсатында, жұмысшы экраннан 30 см арақашықтықта болу керек. MPR II стандартты монитор ErgoStar типті сыртқы қорғаныс поляризациялы сүзгісі бар. Жұмыс жасайтын МЕСТ талаптарына сай келеді (МЕСТ 12.2.032-78 «ЕҚСЖ отырып, жұмыс жасаған кездегі жұмыс орны. Жалпы эргономикалық талаптар» )

IP-ATCAsterisk бағдарламасы бар бөлменің өлшемдері:

Бөлменің ұзындығы:  $A=18$  (м);

Бөлменің ені:  $B=9$  (м);

Биіктігі:  $H=3,2$  (м);

Жұмыс жазықтығының еденнен биіктігі-  $0,8$  (м);

Терезенің еденнен биіктігі- $0,8$  (м);

Терезе биіктігі- $1,8$ . (м);

Бөлмеде келесідей телекоммуникациялық құрылғылар орналасқан:

- дербес компьютер;
- Asterisk серверіне арналған дербес компьютер;
- IP телефондар;
- сымсыз қатынау нүктесі.

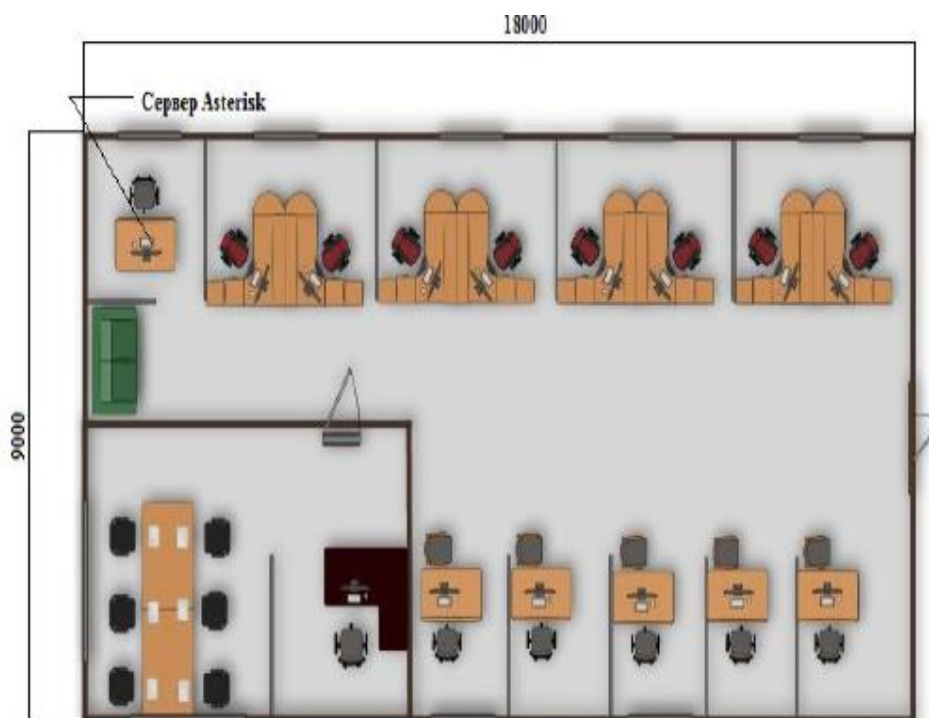
Серверлік жабдықтардың қауіпсіздігі үшін жеке кеңістік бөлінген.

4.1 және 4.2 суреттерде құрылғылардың орналасу жоспары көрсетілген.

4.1 - суретте IP-ATCAsterisk бағдарламасына жабдықталған кеңсе жоспары көрсетілген. Келеңсіз жағдайлардың мүмкіндігін азайту мақсатында сервер бөлменің бір бұрышына орналасқан. Мысалға, өтіп бара жатқан қызметкер электр сымдарын байқаусызда үзіп, сервер құрылғысын істен шығару мүмкін. Сол себепті АТС-ті бөлменің бір бұрышына орналастыру арқылы келеңсіз жағдайды азайтуға болады.

Кеңсе алаңы 21 қызметкер үшін есептелген, МЕСТ талаптарына сай бір адамға бөлме ауданы  $6,2 \text{ м}^2$  кем болмауы тиіс. Бөлме  $162 \text{ м}^2$  ауданды құрайды, бұдан МЕСТ талаптарына сәйкес бір қызметкерге  $7,71 \text{ м}^2$  ауданнан келеді.

Бөлмедегі жұмыс беттерінің жарықтандыруы гигиеналық нормаларға сай келеді. Табиғи жарықтандыру қапталдағы терезеден қамтамасыз етіледі. Табиғи жарықтандыру коэффициентмен  $2 \times 1,8$  метр өлшемді 9 терезе бар. Келеңсіз жағдайлардың мүмкіндігін азайту мақсатында сервер бөлменің бір бұрышына орналасқан. Мысалға, өтіп бара жатқан қызметкер электр сымдарын байқаусызда үзіп, сервер құрылғысын істен шығару мүмкін. Сол себепті АТС-ті бөлменің бір бұрышына орналастыру арқылы келеңсіз болады.



4.1 сурет – Кеңседегі жұмыс орнының және құрылғылардың орналасу жоспарының 2D жоспары



4.2 сурет - Кеңседегі жұмыс орнының және құрылғылардың орналасу жоспарының 2D жоспары

Жасанды жарықтандыру үшін 1750 лм (20Вт) номиналды жарық ағынымен төмен қуатты ЛТБЦ(люминесцентті жылы-ақ түсті) газоразрядты шамдар пайдаланылды. 18 шамшырақ 3 қатарда орналасқан. Бір шамшырақта 2 шамнан бар. Жалпы нормаланған жарықтық 150 лк болды.

Бөлмені қараңғылау үшін реттелетін перде қолданылады. Терезе үш жақтан орналасқан. Бөлмедегі нормативті жарықтықты қамтамасыз ету үшін

терезе ойықтарын тазалау және кем дегенде жылына екі рет шамшырақтағы жанып кеткен шамдарды ауыстыру қажет.

Өндірістік бөлмелердің микроклиматын бақылау еңбек жағдайларының жұмыс ыңғайлылығын арттырады. Қызмекерлерге кеңседегі негізгі жұмыс компьютерлік жұмыс болып табылғандықтан, бөлмедегі жұмысы орта ауырлықтағы жұмысқа жатқызуға болады.

МЕСТ 12.1.005-88 ССБТ «Жұмыс істеу зонасының ауасы, жалпы санитарлық – гигиеналық талаптар» сай өндірісте микроклиматты сақтап тұру үшін желдеткіш пайдаланылады. Ауаны желдендірудің мақсаты, ауа ортасының параметрлерінің әр адамның жеке ағзасының автоматты терморегуляция жүйесінің болуына байланысты өзін жайлы сезінуі, яғни осы ортаның жағымсыз әсерін сезінбеуі болып табылады. Нормативті микроклиматтың көрсеткіштері 4.1 кестеде көрсетілген.

4.1 кесте - Орташа ауырлықтағы жұмыстарды орындау кезінде өндірістік орындардың микроклиматтық нормалары

Жыл мезгілі	Температура °С		Оптимальды ылғалдылық, %		Ауа қозғалысының жылдамдығы, м/с	
	Оңтайлы	Шектеулі	Оңтайлы	Шектеулі	Оңтайлы	Шектеулі
Салқын жыл мезгілі	18-20	17-23	40-60	75	0,2	0,1 кем емес
Жылы жыл мезгілі	21-23	18-27	40-60	65	0,3	0,2-0,4

**4.2 Өміртіршілік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің техникалық шешімдері.**

4.2.1 Жасанды жарықтандыруды есептеу. Кеңседегі жарықтандыруды есептеуге пайдалану коэффициент әдісі қолданылады. Ұзындығы  $A = 18$  м, ені  $B = 9$  м, биіктігі  $H = 3,2$  м төбесі жарық, қабырғалары ашық түсті және терезелеріне жалюздер ілінген бөлме үшін жарықтандыруды есептейміз. Нормаланған жарықтандыру  $E = 200$  лк. Бөлмеде қуаты  $-36$  Вт, жарық ағыны  $-2350$  лм, ұзындығы  $-1149$  мм, диаметрі  $-16$  мм болатын ЛД люминесценттік лампасын қолданамыз. Аспалы төбеге PRS/R-236 типті шамшырақтар ілінген. Бұл ғимарат жұмыс жазықтығының биіктігі  $h_{рт} = 0,8$  м сипатталады, керегелер мен еденнің төбеден сипатталу коэффициенті сәйкесінше  $p_{кер} = 70\%$  және  $p_{жар} = 50\%$   $p_{еден} = 20\%$  тең. Ілінген лампаның биіктігі  $h_{сл} = 0$  болғандықтан;

$$h = H - (h_{рт} - h_{сл}), \quad (4.1)$$

$$h = 3,2 - (0,8 - 0) = 2,4(\text{м}).$$

Шамшырақтардың арасындағы қашықтық, м: ( $\lambda = 1,2 \div 1,4$  – әрекеттілік коэффициенті,  $h$  – ілу биіктігі):



$$L_a = \lambda \times h, \quad (4.2)$$

$$L_a = 1,2 \times 2,4 = 3 \text{ (м)}.$$

В=9м ендегі залға қондырылатын шамшырақтардың санын анықтаймыз:

$$n = \frac{B}{L}. \quad (4.3)$$

Ғимарат индексін анықтаймыз:

$$i = \frac{A \times B}{n \times (A + B)}, \quad (4.4)$$

$$i = \frac{18 \times 9}{2,4 \times (18 + 9)} = 2.5.$$

Қолдану коэффициенті  $\eta = 64\%$

Оқыту бөлмесіне, лабораторияға және конструкторлық бюроға арналған коэффициент қоры:  $K_3 = 1.5$

Қажетті шамшырақтар саны:

$$N = \frac{E \times K_3 \times S \times Z}{n \times \Phi_{\text{л}} \times \eta_1}, \quad (4.5)$$

мұндағы Е-берілген минималды жарық;

$K_3$ -коэффициент қоры;

$S$  -жарықтандыру ауданы;

$Z$  -біркелкі емес жарықталу коэффициенті; ( $Z=1.1 \div 1.2$ )

$\eta$ -пайдалану коэффициенті;

$\Phi_{\text{л}}$ -тандалған шамның жарық ағыны.

$$N = \frac{200 \times 1.5 \times 162 \times 1.2}{2 \times 2350 \times 0.64} = 20 \text{ (дана)}.$$

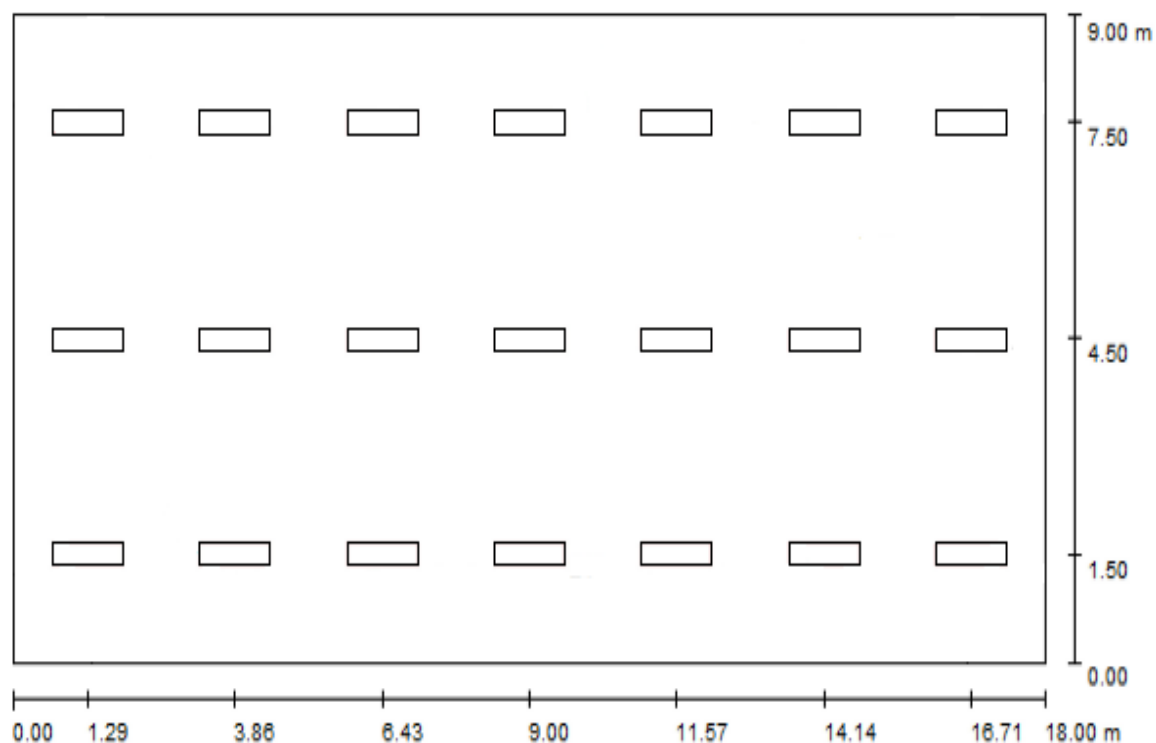
Осылайша, есептеуден 20 PRS R – 236 шамшырақ қажет, бірқалыпты жарықтандыру үшін 21 шамшырақ орнатамыз.

Екі OSRAM Lumilux L 36W шамы бар PRS R-236 бір шамның ұзындығы  $L=1.2\text{м}$ , ені  $W=0.31\text{м}$ , бір қатарға олардың ортақ ұзындығы:

$$N \times W = 7 \times 1.23 = 8.61 \text{ (м)}.$$

$$N \times L = 3 \times 0.31 = 0.93 \text{ (м)}.$$

Осылайша, шамшырақтардың өзара арақашықтықтары 2,69 метр және қабырғадан 1,345 метр деп үш қатар орналастырамыз. Әрбір қатар өзара 1,34 метр және қабырғадан 0,675 метр деп ұзындығы бойынша 7 шамшырақтан орналастырдық. 200 лк қалыптандырылған жарықтандыруды жасау үшін қуаты 36 Вт болатын 21 дана PRS R-236 шамдары қажет. Шамшырақтарды орналастыру сұлбасы 4.3 сурете көрсетілген.



4.3 сурет - Шамшырақтардың орналасуы

4.2 кесте - Шамшырақтарды құру координатасы

№	X	Y	Z
1	1,29	1,5	3,2
2	1,29	4,5	3,2
3	1,29	7,5	3,2
4	3,86	1,5	3,2
5	3,86	4,5	3,2
6	3,86	7,5	3,2
7	6,43	1,5	3,2
8	6,43	4,5	3,2
9	6,43	7,5	3,2
10	9	1,5	3,2
11	9	4,5	3,2
12	9	7,5	3,2
13	11,57	1,5	3,2

#### 4.2 кестенің жалғасы

14	11,57	4,5	3,2
15	11,57	7,5	3,2
16	14,14	1,5	3,2
17	14,14	4,5	3,2
18	14,14	7,5	3,2
19	16,71	1,5	3,2
20	16,71	4,5	3,2
21	16,71	7,5	3,2

##### 4.2.2 Желдету жүйесін баптауды есептеу.

Жылулық және ылғалдылық теңдіктің құрылымы ауа бапталатын ғимараттар үшін бәріне белгілі әдіспен орындалады. Бұл жерде ғимараттың ауа ортасының жағдайына әсер ететін факторлар ескерілуі керек.

Әр түрлі қолданыстағы ғимараттарда негізінен жылулық жүктемелер әрекет етеді, ғимараттардың сыртында және ішінде болады.

Сыртқы жылулық жүктемелер келесідей құрамдардан тұрады:

– қабырға, терезелер, едендер, төбелер және есіктер нәтижесінде жылудың келуі немесе жоғалуы;

– ғимарат сыртында және ішінде температура айырымы жазда оң, яғни сырттағы жылу ішке кіреді, ал қыста – керісінше, жылу бағытын өзгертеді;

– әйнектелген аудандардан күннің сәулесінен жылудың келуі.

Ішкі жылулық жүктемелер тұрғын, офисті және қызмет көрсететін жерлерде мынадай жылулардан тұрады:

– адамдардан бөлінетін;

– шамдардан және жарық қондырғыларынан бөлінетін; 63

– компьютерлерден, басушы машиналардан, копиялаушы құрылғылардан және т.б.

Бөлмеге түсетін жылу мөлшерінің температурасының айырмашылығы келесі формула бойынша анықталады:

$$Q_{\text{ОРГ}} = V_{\text{бөл}} \times X_0 (t_{\text{сырт.есеп}} - t_{\text{ішкі.есеп}}), \quad (4.6)$$

мұндағы  $V_{\text{бөлме}} = 18 \times 9 \times 3,2 = 518 \cdot \text{м}^3$  – бөлме ауданы;

$X_0 0,42 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times ^\circ\text{C})$  - меншікті жылулық сипаттама;

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

$t_{\text{сырт.есеп}} = -10^\circ$  - жылдың суық мезгіліне арналған сыртқы есептік температурасы;

$t_{\text{ішкі.есеп}} = 23^\circ$  - жылдың жылы мерзіліне арналған ішкі есептік температурасы;

$t_{\text{ішкі.есеп}} = 16^\circ$  оңтайлы, жылдың суық мезгіліне арналған ішкі

есептік температурасы.

Жылдың жылы мезгіліндегі жылудың келуі,Вт:

$$Q_{\text{шек}} = 518 \times 0.42 \times (27.6 - 23) = 1001 \text{ (Вт)}.$$

Ал,жылдың суық мезгіліндегі жылудың келуі,Вт:

$$Q_{\text{шек}} = 518 \times 0.42 \times (23 - (-10)) = 7180 \text{ (Вт)}.$$

Күн сәулесінен бөлінетін жылу.

4.3 кесте - Тік терезе әйнектерінен тура және жайылған радиациялардан келетін күн жылуы

Геогр. ені	Күндізгі уақыт	Әйнектену	
		С	
		Тура	жайылғ
44	11-12 сағ		59

4.4 кесте - Күннен қорғайтын құрылғының жылу өткізу коэффициенті

Күннен қорғайтын құрылғы	$\beta_{\text{к.к}}$
Ағаш тақтайшалардан жасалған перде.	0.15

4.5 кесте - Жарық кіретін жерлердің көлеңкеленуін ескертетін  $K_1$  коэффициенті

Жарық ойығының толуы	Ластанбаған ауа
Металл түптемелерін әйнектеу	1.15

4.6 кесте - Әйнектің кірленуін ескеретін  $K_2$  коэффициенті

Әйнектің кірлену дәрежесі	$K_2$
Аз мөлшерде ( $5 \text{ мг/м}^3$ -тан арық емес)	0.95

Диспетчерлік жарық жерінің ауданы (9 терезе –  $2 \times 1.8$  метр солүстік бағытта )

$$F_0 = n \times S_{\text{терезе}}, \quad (4.7)$$

$$F_0 = 9 \times 3.6 = 32,4 \text{ (м}^2\text{)}.$$

$Q_{рад}$ -күн шағылуынан бөлінетін жылу.

$$Q_{рад} = m \times F_0 \times (q^1 + q^{11}) \times \beta_{к.к} \times k_1 \times k_2, \quad (4.8)$$

мұндағы  $m$  - терезе саны,  
 $F_0$  - терезе ауданы,  
 $q^1; q^{11}$  - тікелей және жайылған күн радиацияларының жылулық ағыны,  $Вт/м^2$

$\beta_{к.к}$  - жылу өткізгіш коэффициенті (4.4 кесте),

$k_1$  - көлеңкеленген терезелердің ағыны (4.5 кесте),

$k_2$  - кірленген терезелердің ағыны (4.6 кесте).

$$Q_{рад} = 9 \times 3,6 \times 59 \times 0,15 \times 0,19 \times 1,15 = 313 (Вт).$$

Адамдардан бөлінетін ылғалдылық мөлшері.

Жазғы уақытта кеңседе 21 қызметкер  $23^\circ$  температурада жұмыс жасайды. Отырған ер адам  $23^\circ C$  температурада 79 анық жылу бөледі, әйелдер үшін бұл көрсеткіш 67 Вт ты құрайды. Офисте 12 ер адам, 9 әйел адам бар. Қыс мезгілінде бөлменің орташа температурасы  $16^\circ C$ -қа тең, сондықтан ер адамның анық жылу бөлуі 109 Вт, әйелдердікі 93 Вт.

Осылайша, адамдардан бөлінетін ылғалдылық мөлшерін есептейміз:

$$Q_{адам} = q_{ылғ} \times n,$$

мұндағы  $n$  – адам саны;

$q_{ылғ}$  - ылғалдылық мөлшері (Вт) (ер азаматтар үшін  $23^\circ$  - 79 Вт,  $16^\circ$  - 109 Вт, әйелдер үшін  $23^\circ$  - 67 Вт,  $16^\circ$  - 93 Вт)

$$\text{Жазда: } Q_{адам} = 12 \times 79 + 9 \times 67 = 1551, (Вт),$$

$$\text{Қыста: } Q_{адам} = 12 \times 109 + 9 \times 93 = 2145, (Вт).$$

Өндірістік құрылғыдан және оргтехникадан бөлінетін жылулар.

Шамдардан түсетін жылу келесі формула бойынша есептеледі, (Вт);

$$Q_{жарық} = \eta \times N_{оу} \times F, \quad (4.9)$$

мұндағы  $\eta$  - электрлік энергияның жылулық энергияға өту коэффициенті,  $\eta = 0.5 \div 0.6$

Орнатылған шамдардың қуаты:

$$N_{oy} = 9(\text{Вт}/\text{м}^2).$$

Еденнің ауданы:

$$F_{еден} = 18 \times 9 = 162(\text{м}^2).$$

Сонда:

$$Q_{жарық} = 0.6 \times 9 \times 162 = 875 (\text{Вт}).$$

Кеңседегі техниканың әсерінен бір компьютерде орташа 300 Вт, ал оргтехникада бір құрылғыға 50 Вт жылу бөлінеді.

$$Q_{құр} = 180 \times 21 + 1 \times 50 = 3830 (\text{Вт}).$$

Сонда жалпы жылу келетін (теңге)рім былай анықталады:

$$Q = Q_{шек} + Q_{рад} + Q_{адам} + Q_{жарық} + Q_{құр}, \quad (4.10)$$

Жылдың жылы кезі үшін,Вт:

$$Q = 1001 + 313 + 1656 + 875 + 3830 = 7675 (\text{Вт}).$$

Жылдың суық кезі үшін,Вт:

$$Q = -7180 + 313 + 2078 + 875 + 3830 = -84 (\text{Вт}).$$

Кондиционерді таңдау. Артық күннің жылу мөлшері, шынының типіне байланысты 90% ғимарат ортасына сінеді, ал қалған бөлігі шағылады. Ең жоғары жылулық жүктеме, тура және шашыранды құрамдас бөлігі бар, сәлелену деңгейінің ең жоғары мәнінде болады.

Кеңсе, тұрғын немесе қызмет көрсету ортасына жататын бөлмелердегі ішкі жүктемелер, көбінесе жылудан қосылады:

а) адамдар бөліп шығаратын жылу;

б) электрлік- тұрмыстық аспаптар мен шамдардан бөлініп шығатын жылу;

в) дербес компьютерлерден, басып шығару құрылығылардын бөлініп жылу мөлшері.

Микроклиматтың шарттарын ұстап тұру үшін бөлмені желдеткіш жүйесімен қамтамасыз ету керек. Бөлмені жылбойы желдету және жылыту үшін LG (Корея) кондиционерін таңдадық. Техникалық сипаттамасы 15 кестеде көрсетілген.

4.7 кесте - LG S30PK қабырға кондиционерінің техникалық сипаттамасы.  
қабырғалық жүйесі

Жалпы сипаттамасы	
Тип	Қабырғалық сплит-жүйесі
Коммуникациялардың масималды ұзындығы	30 м
Негізгі режимі	суыту / жылыту
Ауа шығыны	21 м куб/сағ
Суыту қуаты	8500 Вт
Жылыту қуаты	9080 Вт
Пайдаланатын қуат,жылыту	2300 Вт
Пайдаланатын қуат,суыту,	2800 Вт
Құрғату режимі	бар, 3 л/ч дейін
Басқару	
Дистанциялық басқару пульті	бар
Қосу/ажырату таймері	бар
Өлшемдер	
Ішкі блок, мм (ҰхБхТ)	1209х346х205
Сыртқы блок, мм (ҰхБхТ)	870х800х320
Жалпы	
Шуылдың деңгейі (мин/макс)	41 дБ
Вентилятор айналу жылдамдығының регулировкасы	бар, жылдамдық түрі – 3
Басқа мәзірлері мен ерекшеліктері	Дезодорикалық сүзгі, фильтр,плазмалық сүзгі,
Қызмет аймағы	80 кв. м





4.4 сурет - Кондиционер LG S30PK

«Өміртіршілік қауіпсіздігі» бөлімінде өндірістегі еңбек шартының анализіне талдау жасап, жақсарту бойынша іс-шаралар ұйымдастырып, электр қауіпсіздігіне есептеулер жүргізілді. Ғимараттың өлшемдері ұзындығы  $A=18$  м, ені  $B=9$  м, биіктігі  $H=3,2$  м. Кеңсе алаңында 21 қызметкер жұмыс істейді. Кәсіпорында 8 сағаттық жұмыс күні белгіленген. Бұл ғимарат жұмыс жазықтығының биіктігі  $h=0,8$  м сипаттамалады, төбеден кескінделу коэффициенті, қабырға мен еден көлемдері сәйкесінше  $p_{\text{кер}}=70\%$  және  $p_{\text{жар}}=50\%$   $p_{\text{еден}}=20\%$  тең. Жасанды жарықтандыру үшін 3 қатарға 7 шамшырақтан орналастырдық. 200 лк қалыптандырылған жарықтандыруды жасау үшін қуаты 36 Вт болатын 21 дана PRS R-236 шамдары қажет. Жылдың жылы мезгіліндегі жылудың келуі 1001 Вт, суық мезгіліндегі жылудың келуі 7180 Вт. Жалпы жылу келетін (теңге)рім 7675 Вт болады. Осылайша жұмыс орнындағы адамдардан, әр түрлі жарықтандыратын құралдар мен құрылғылардан бөлінетін жылуды, әйнек арқылы шағылған күннің жылуын

және де бөлмеде ылғалдың бөлінуін есептеу арқылы кеңседегі қолайлы климат үшін LG S30PK маркалы сплит система қондырылды.

## **5 Бизнес жоспар**

### **5.1 Түйіндеме**

IP-ATCAsterisk - АТС-тың барлық функциялары бар және аздаған шығынмен колл – орталық ұйымдастыруға мүмкіндік беретін, бастапқы ашық кодты шешім болып табылады.

Бұл жүйе нақты уақытта жалпы пайдаланатын телефон желісімен де (ТфОп - PSTN ағылш.), VOIP желілерімен де жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Сымсыз қатынау жабдығы телефон желісін қолданастағы компьютерлік желі базаСанда құруға мүмкіндік береді, кез-келген абоненттік құрылғы қолданастағы компьютерлік желіге тікелей немесе адаптер арқылы қосыла алады [27].

Бұл жобаның негізгі бағыты меналар:

- баламалы АТС-тан бас тартып, IP - АТС Asterisk пайдалануды бастауға шешім қабылдаған пайдаланушыларды барынша қанағаттандыру;
- қосымша табыстар алу, ұсынылатын қызмет аясын кеңейту;
- жаңа технологияларды ендіру арқылы оңтайландыру қанаулық шығындарды оңтайландыру.

Осы жобаның негізгі міндеті еркін кеңседе IP-ATCAsterisk базасындағы, түрлі типтердегі трафиктерді (бейне + дауыс) үйлестіруге қабілетті желіні ұйымдастыру.

Жобаны сәтті жүзеге асырудан алатын негізгі артықшылықтар:

- абоненттік базаны және ұсынылатын қызмет аясын кеңейту;
- келешекте дамудың үлкен болашағы бар жаңа буынды телекоммуникациялар базасын құру болып табылады;
- қосымша табыстар алу;
- ұсынылатын қызмет сапасын арттыру;
- телекоммуникациялар нарығында бәсекелестік артықшылықты алу;
- АТС құрылысы мен пайдалану шығынын азайту;
- нарықтағы алатын үлесті арттыру.

### **5.2 Стратегияны таңдау**

Маркетингтік стратегиялар:

- интернет қызметін пайдалану есебінен телефонияны қамтамасыз ету;
- телефон байланысына шығындарды біршама азайту;
- IP - АТС Asterisk байланыстың қызмет дестесіне кіретін IP-телефонияны жаппай ендіру есебінен қалааралық байланыстың тарифін азайту;
- интернет хаттамалары негізінде ұсынылатын қызмет аясын кеңейту, атап айтқанда, бейне конференциялар мен Ұжымдық жергілікті желілерге қашықтан қатынау;
- құпия деректерді қорғауды қамтамасыз ету.

- бизнес-жүрістерді және компанияның жүйелерін оңтайландыру.
- Қызметті тұтынушылардың негізгі екі тобы бар:
- Ұжымдық тұтынушылар;
- жеке тұтынушылар.

Ұжымдық тұтынушылар негізінен Қазақстандық ұсақ және орташа бизнесті өкілі болатын мекемелер, бұлар соңғы 6 - 8 жылы электр байланыстың, атап айтқанда Интернет желісімен заманауи түрлерін қарқынды қолдана бастады.

Қазақстандық тәжірибе Интернет желісіне қатынауда компьютерде жұмыс істеудің дағдысы, бүкіләлемдік желінің қызметін қолданатын коммуникативті айналаның ауқымдылығы, сондай-ақ жұмыста және оқу орнында компьютердің қол жетімділігі маңызды рөл атқаратынын көрсетеді.

### **5.3 Телекоммуникациялар нарығын талдау**

Телекоммуникация нарығының 2015 жылғы статистикасын келтірейік. Байланыс кәсіпорындары 2015 жылдың қаңтар-наурыз айларында Статагенттіктің жедел есептеулері бойынша , 159,33 млрд теңгенің қызметі көрсетілгені, бұл 2014 жылдың қаңтар-наурыз айларындағы қызмет көлемінен 5% жоғары.

Қалааралық телефон байланысының 2014 жылдың қаңтар-наурыз айларындағы қызметінен түскен кіріс 9,45 млрд теңге құрады, бұл 2014 жылдың қаңтар-наурыз айларындағы қызмет көлемінен 0,96% жоғары; жергілікті телефон байланысынан - 12,69 млрд теңге (2,58% артық), ғаламтордан - 39,43 млрд (теңге) (21,43% артық), ұялы байланыстан - 68,48 млрд теңге (3% аз).

Сонымен, Қазақстанның телекоммуникациялық секторындағы кірістің жалпы көлеміндегі түрлі қызметтердің үлесі келесідей: ұялы байланыс- 43,1%, интернет - 24,75%, жергілікті телефон байланысы- 8%, қалааралық телефон байланысы- 5,9%, басқа байланыс қызметі - 11,5%.

2015 жылдың қаңтар-наурыз айларында бекітілген телефон желілерінің саны 4382,6 мың бірлік, ұялы байланыс абоненттері - 28993,9 мың бірлік, интернетке шығатын ұялы байланыс абоненттері - 11235,5 мың бірлік, бекітілген интернет абоненттері - 1967,4 мың бірлік.

### **5.4 Бәсекелестік орта**

Бағдарламалық IP - АТС Asterisk қолданатын Компанияның баламалы АТС қолданатын бәсекелестері арасында артықшылығы бар, себебі Asterisk телефон байланысына шығындарды айтырлықтай азайтуға мүмкіндік береді, себебі IP – телефония операторлары байланыстың төмен тарифтерімен ерекшеленеді. Артықшылық IP - АТС орнатудың және оны ендіру ақысының төмендігімен, құпия деректерді қорғауды қамтамасыз етуге негізделеді, сондай-ақ ең басты артықшылығының бірі – WI – FI сымсыз қосу арқылы біздің АТС-ке қосылудың мүмкіндігі. Осы және басқа да бірқатар себептер бойынша бағдарламалық IP - АТС Asterisk өзінің баламалы бәсекелестерінен басып озуда.

Сөйтіп, қызмет атауы (Интернет және телефония) тұтынушы үшін таныс

және бұрынғыдай болып қалады, ал сапасы жаңа деңгейде болады.

Баламалы АТС қолданатын ұйымдар көптеген қиындықтарға ұшырауы мүмкін, соларың ішінде:

- жаңа кеңсеге көшкенде және байланыс нөмірлерін ауыстырғанда тұтынушылары жоғалту;
- тұтынушылық базаның есебін жүргізу кезінде және тұтынушының байланыс деректерін толтыру кезінде уақытты жоғалту;
- операторларды жүктеудің біркелкі еместігі;
- тұтынушылардың байланыс сапасы, ожидания операторды кезекте күту, желінің артық жүктелімі бойынша риза болмауы;
- маңызды ақпаратты бәсекелес компанияларға жеткізудің қаупі.

Бағдарламалық IP - АТС Asterisk-тың бағасын Panasonic KX - TDA200 мысалындағы дәстүрлі АТС –п бағасымен салыстыру 16 және 17 кестелерде көрсетілген.

5.1 кесте – Қажетті функцияларды орындайтын Panasonic KX-TDA200 модульдер қатарына және базалық станцияның салыстырмалы бағасы

№	Атауы	Құны,(теңге)
1	Ішкі және қалалық желілердің кеңею картасы бар мини АТС Panasonic KX - TDA200 Базалық блогы (8 немесе 16 порт болуы мүмкін)	201 326
2	Тақта ISDN PRI (30 В + D, Euro - ISDN/ETSI)	108 240
3	Тақта OGM/DISA (4 арнаға)	67 650
4	Тақта Caller ID ішкі абоненттер үшін	23 452
5	АТС-пен қашықтан байланыс жасау үшін баламалы модемнің тақтасы (V90 хаттамаы бойынша)	36 080
6	Тақта EThernet (10 Base T)	68 912,8
7	Опциялар тақтасы (OGM/Disa үшін)	29 766
8	Күтетін хабарлама индикаторы бар баламалы телефондарды қосуға қажетті 16 ішкі баламалы желінің тақтасы	111 848
9	Дауыстық пошта жүйесі: 1024 пошта жәшігі, 8 портқа дейін, 32 сағ. дейінгі жүйелік жазба функциясы, телефонмен сөйлесуді жазу және кейбір басқа мүмкіндіктер	252 560
10	SD – кеңейтілген функциялары бар карта	75 768
11	Барлығы	975 602,8

## 5.2 кесте - Бағдарламалық IP-ATC Asterisk саластырмалы бағасы

№	Атауы	Құны, (теңге)
1	Asterisk телефонияның IP Сервері	90 200
2	Адаптер Sipura SPA - 2002 (2 FXS), 16 дана, 100ш.б.	288 640
3	ISDN-PRI-менбайланыстың Digium TE110PҚартасы	18 040
4	БҚ Asterisk IP – Р ВХ	0
5	ОС Linux Операциялық жүйесі	0
6	Барлығы	396 880

16 және 17 кестелерде көрсетілгендей, IP - АТС Asterisk қолдану Panasonic KX - TDA200-бен салыстырғанда қаржылық тұрғыдан әлдеқайда ұтымды, бұл осы компанияның осы жаңа сегменттің дамуы мен нарыққа енуіндегі маңызды бәсекелестің артықшылық болмақ.

Мысалы, бюджеті шектеулі шағын ұйымдар үшін, Asterisk қондырғысы экономикалық түрде ұтымды болмақ, өйткені аздаған қаражатқа дәстүрлі АТС-пен салыстырғанда, компания келесіге қол жеткізе алады:

- қызметкерлермен және серіктестермен арзан, бірақ сенімді байланысты қамтамасыз ету;

- өз тұтынушыларына қызмет көрсету сапасын арттыру;

- бизнесті ұйымдастырудың жаңа мүмкіндіктерін, алу, яғни, өз бәсекелестерінен бір қамад алда болу.

### 5.5 Қаражат жоспары мен шығындары.

Капиталдық шығындарды келесі формула бойынша анықтаймыз:

$$K = B + K_{\text{көл}} + K_{\text{мон}} + K_{\text{зип}} \quad (5.1)$$

мұндағы  $B$  – құрылғының бағасы;

$K_{\text{көл}}$  – көліктік қызметке кеткен шығын;

$K_{\text{мон}}$  – құрылғыны құрастыруға кеткен шығын;

$K_{\text{ж.көл}}$  – алып жатырған жердің көлемі;

$K_{\text{зип}}$  – қор бөлшектерінің құны;.

$$Ц = 90\,200 + 288\,640 + 18\,040 = 396\,880 \text{ (тг).}$$

Көліктік қызметке кеткен шығын жабдық құнының  $K_{\text{тр}}$  5%-ын құрайды;

$$K_{\text{көл}} = 396\,880 \cdot 0,05 = 19\,844 \text{ (тг).}$$

Монтаждық жұмыстың капиталдық шығыны 8%-ын құрайды;

$$K_{\text{мон}} = 396\,880 \cdot 0,08 = 31\,750,4 \text{ (тг).}$$

Қор бөлшектерінің құны 10%-құрайды;

$$K_{\text{зип}} = 396\,880 \cdot 0,1 = 39\,688 \text{ (тг)}.$$

Капиталдық шығын:

$$K = 396\,880 + 19\,844 + 31\,750,4 + 39\,699 = 488\,162 \text{ (тг)}.$$

Осылай капиталды салым 488 мың (теңге)ні құрайды.

Пайдалану шығынын келесі формула бойынша анықтаймыз;

$$П = 3П + А + М + С_{\text{эл}} + С_{\text{адм}}. \quad (5.2)$$

мұндағы **3П** - қызметкерлердің зейнетақы қоры, жұмыспен қамтумен қоры, әлеуметтік сақтандыруға бөлінген негізгі және қосымша еңбекақы;

**А** - амортизациялық аударымдар;

**М** - қосалқы бөлшектер және материалдар шығыны;

**С<sub>эл</sub>** - өндірістік қажеттіліктеріне электр энергиясы;

**С<sub>адм</sub>** - басқа да әкімшілік басқару мен пайдалану шығыны.

Еңбекақыны есептеу үшін қызметкерлердің орташа айлық жалақысын 5.3 кестеде келтіреміз.

5.3-кесте Қызметкерлердің орташа айлық жалақысы.

Қызметкерлердің Тізімі	Саны	Орташа айлық, мың. теңге.	Жылдық айлық, мың.
Инженер-программист	1	105 000	1 200 000

Жылға арналған негізгі еңбекақы:  $3П_{\text{нег}} = 1\,200\,000$  (теңге).

Еңбекақы жылдық қорының 30% мөлшерін қосымша жалақы (мереке күндердегі жұмыс, үстеме) кіреді.

$$3П_{\text{қос}} = 3П_{\text{нег}} \cdot 0,3, \quad (5.3)$$

$$3П_{\text{қос}} = 1\,200 \cdot 0,3 = 360 \text{ (мың теңге)}$$

Еңбекақы төлем қоры негізгі және қосымша жалақыдан құралады:

$$ЕТҚ = 3П_{\text{нег}} + 3П_{\text{қос}} \quad (5.4)$$

$$ЕТҚ = 1\,200 + 360 = 1\,560 \text{ (мың теңге)}$$

Әлеуметтік салық еңбекақы төлем қорының 11% -ын құрайды.

$$C_{\text{ас}} = (ET\text{Қ} - C_{\text{н}}) \times 0.11 \quad (5.5)$$

$$C_{\text{н}} = 1\,560 \cdot 0.11 = 171 \text{ (мың теңге)}$$

Сонда:

$$ЗП = 1\,560 + 171 = 1\,731 \text{ (мың теңге)}.$$

Өндірістік қор үшін амортизация деңгейі, бағдарламалық жасақтаманы қоса, бағадан 15 %-ын құрайды:

$$A = 488\,162 \text{ (тг)} \cdot 0.15 = 73\,224 \text{ (теңге)}.$$

Электр энергиясына жұмсалатын шығын келесі формула бойынша есептеледі:

$$C_{\text{ӨнЭл}} = W \times T \times S, \quad (5.6)$$

мұндағы  $W$  - тұтыну қуаты  $W=0,4$  кВт;

$T$  - жұмыс уақыты  $T=3564$  сағ/жыл;

$S$  - электр энергиясының киловатт-сағаттағы құны  $S=16,21$  (тг)/кВт · сағ

$$C_{\text{ӨнЭл}} = 0,4 \cdot 3564 \cdot 15,16 = 21\,612 \text{ (теңге)}.$$

Осылайша, электр энергиясына шығыны:

$$C_{\text{эл}} = C_{\text{ӨнЭл}} \times 1.05 = 21\,612 \times 1.05 = 22\,700 \text{ (теңге)}$$

Материалдар мен қосалқы бөлшектерге жұмсалатын шығын жүйе құнының 5%-ын құрайды:

$$M = 396\,880 \cdot 0.05 = 19\,844 \text{ (теңге)}.$$

Басқа шығындар ЕТҚ – ның 30% - ын құрайды:

$$C_{\text{ӘКМ}} = ET\text{Қ} \cdot 30\% \quad (5.7)$$

$$C_{\text{ӘКМ}} = 1\,560 \cdot 0.30 = 468 \text{ (мың теңге)}.$$

Осылайша, пайдалану шығыны келесідей құрылады:

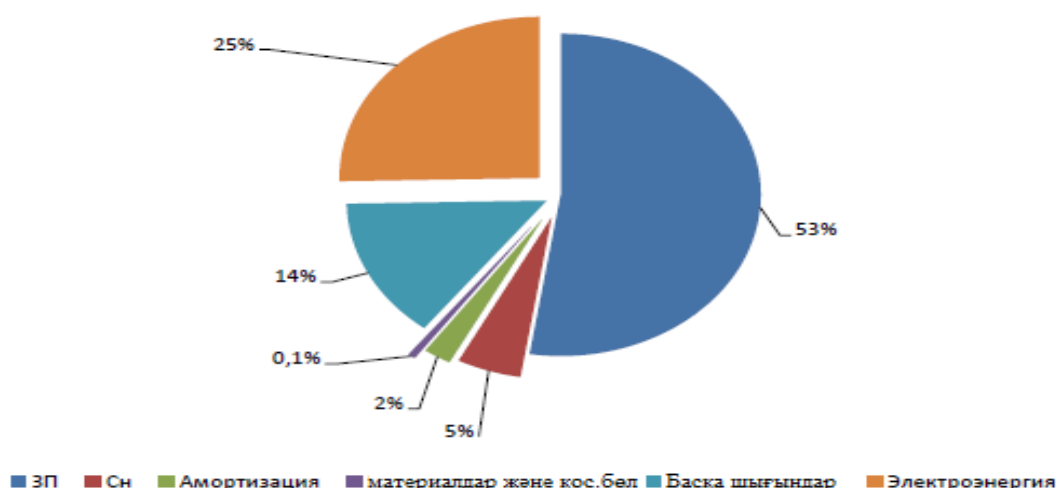
$$П_{\text{ш}} = ЗП + A + M + C_{\text{эл}} + C_{\text{ӘКМ}}.$$



$$П_{ш} = 1\,731\,000 + 73\,224 + 19\,844 + 22\,700 + 468\,000 = 2\,314\,768 \text{ (теңге)}.$$

5.4 кесте – Пайдалану шығыны

Атауы	Құны , (теңге)
ЕТҚ	1 731 000
Материалдар мен қосалқы бөлшектерге кеткен шығын	19 844
Амортизация деңгейі	73 224
Электр энергиясына кеткен шығын	22 700
Басқа шығындар	468 000
Барлығы	2 314 768



5.1 сурет – Пайдалану шығынының құрылымы

## 5.6 Күтілетін жылдық табысты есептеу

Бағдарламалық IP-ATCAsterisk ендіруден түсетін күтілетін жылдық табысты есептеу үшін біз осы салада жұмыс істейтін, біліктілігі жоғары мамандардың пікіріне құлақ асайық.

Кейбір іздестірулердің нәтижесінде, мен MyAsterisk Team командасы мамандардың пікіріне тоқталдым. Бұл таңдау MyAsterisk Team компаниясының телекоммуникациялық платформасы базасындағы Ұжымдық IP - телефония жобаларын ендіру, өндіру және жасауға мамандандырылған ірі ұйым болуына негізделген. Бұл кәсіби мамандардың ұжымы, кеңсесі, өкілдігі және серіктестері Қазақстанның, Ресей және ТМД көптеген елдерінде орналасқан.

IP - телефония саласында 5 жылдан астам жұмыс істейтін MyAsterisk Team команданың мамандары, Ұжымдық IP-телефонияны ендіру бойынша

инвестициялардың қайытымдылығын бағалаудың талдауын өткізді.

Инвестициялардың қайытымдылығын бағалау көрсеткіштерінің бірі байланыс шығындарын азайту болып табылады. Компанияның кеңселерін бір кеңістікке біріктіріп, филиалдар арасындағы қоңырауды тегін етеді, ал қалааралық қоңыраулар SIP-телефония арқылы және GSM-шлюз арқылы ұялы телефондар арқылы қоңыраулар шығынды барынша азайтады [29].

Шығынды барынша азайтудан басқа, Ұжымдық IP-телефония кіріс пен сатуды арттыруға сондай-ақ, жалпы бизнестің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Эксперттердің бағасы бойынша компаниялардың тұтынушыларымен коммуникациясының 72,49 % астамы телефон арқылы жүзеге асырылады.

«Арктелл» компаниясы өткізген зерттеулер, ықтималды тұтынушылардың қоңырауының 31,72 % «қоңырау жетпейі» себепті, менеджерлерге жетпейді екен.

IP-АТС функциясын қолданатын, сатумен айналысатын ұйымның мысалында талдау өткізейік. Компанияға күн сайын тұтынушылардан 50 қоңырау түседі, 10 сатып алады (конверсия 20%). Әр тұтынушы компанияға 5 000 (тг) таза табыс әкеледі делік. Бірақ, бай функциялары бар IP- АТС пайдаланбай, «қоңырау жетпейі» себепті, қоңырауларды жоғалта бастайды. IP-АТС Asterisk ендірусіз қоңырауларды және табысты жоғалтудың кестесін көрсетейік.

5.5 кесте – Қоңырауларды және табысты жоғалтудың статистикасы

Статика	Күн сайын	Бір айда	Бір жылда	5 жылда
Қоңырауларды жоғалту, дана	15 дейін	300	3 600	18 000
Табысты жоғалту, (тг)	15 000	300 000	3 600 000	18 000 000

IP АТС Asterisk ендіру арқылы осындай статистикаға жол бермеуге болады, мысалы, өз функциясын қолдана отырып, қоңырауларды жоғалтуға мүлдем жол бермеуге болады, мысалы, келесідей:

- компанияның дыбыстық менюі
- күту кезегі
- шақыртуларды кері бағыттау
- қашықтағы кеңселер арасындағы шақыртуды тікелей аудару.

Сөйтіп, инвестицияны Ұжымдық IP-телефонияға сауатты қолданса, табысты тез уақытта ала бастауға болады.

21 кестеде, өзім жүргізген талдауға сүйеніп, бағдарламалық IP-АТС Asterisk қызметін ендіруден алатын ықтималды табысты келтірейік.

5.6 кесте - бағдарламалық IP-ATCAsterisk қызметін ендіруден алатын табыс

Қызмет	Күтілетін табыс, 1 күнде (тг)	Күтілетін табыс, 1 айда (тг)	Күтілетін табыс, 1 жылда(тг)
Телефония	15 000	300 000	3 600 000

### 5.7 Экономикалық тиімділік көрсеткішін есептеу

Экономикалық тиімділік көрсеткіштерін есептеу үшін абсолютті экономикалық тиімділік шамасын білу қажет.

Абсолютті экономикалық тиімділіктің қаржы салығының коэффициенті:

$$E = \frac{P_{\text{таз}}}{K} \quad (5.9)$$

Негізгі қызметтен түсетін табыс:

$$P_{\text{бал}} = D_{\text{реал(ай)}} \times 12 - \text{Эр}, \quad (5.10)$$

$$P_{\text{бал}} = 300\,000 \times 12 - 2\,311\,768 = 1\,285\,232 \text{ (теңге)}$$

$$P_{\text{таз}} = P_{\text{бал}} - 0.2 \times P_{\text{бал}} = P_{\text{бал}} \times 0.8, \quad (5.11)$$

$$P_{\text{таз}} = 1\,285\,232 \times 0.8 = 1\,028\,186 \text{ (теңге)}$$

Осыдан:

$$E = 1\,028\,186 / 488\,162 = 2,1$$

Капиталдық салымның қайтарылу мерзімі жалпы тиімділік коэффициентіне керісінше көрсетілген көрсеткіш болад

$$T = 1/E = 1/2,1 = 0,48 = 5 \text{ (ай)},$$

мұндағы  $E$  – абсолютті экономикалық тиімділік;

$T$  – капиталдық салымның қайтарылу мерзімі.

Осылайша, экономикалық тиімділік көрсеткішін енгізу үшін 5 ай қажет.

Ақша уақытша құндылық болғандықтан, жоба есептеулерінде ескерілу керек. Дисконт мөлшерлемесі  $r_0=20\%$  құрайды.

Дисконттау коэффициенті (5.9) формула бойынша есептелінеді:

$$\alpha = \frac{1}{(1+r)^t}, \quad (5.12)$$

мұндағы  $\alpha_t$  – дисконттау коэффициенті;  
 $r$  – дисконтт номері (0,2);  
 $t$  – қадам саны.

Дисконтталған табыстың шамасы (PV) формуласы бойынша анықталады:

$$PV = \sum_{t=1}^{T=n} \frac{P_t}{(1+r)^t} \quad (5.13)$$

мұндағы  $r$  – дисконт мөлшерлемесі (20%);  
 $t$  – жыл.

$$1 \text{ жыл. } PV = \frac{P_t}{(1+0.2)^1} = \frac{1\,028\,186}{(1+0.2)^1} = 856\,821 \text{ (теңге),}$$

$$2 \text{ жыл. } PV = \frac{P_t}{(1+0.2)^2} = \frac{1\,028\,186}{(1+0.2)^2} = 714\,018 \text{ (теңге),}$$

$$3 \text{ жыл. } PV = \frac{P_t}{(1+0.2)^3} = \frac{1\,028\,186}{(1+0.2)^3} = 595\,015 \text{ (теңге),}$$

$$4 \text{ жыл. } PV = \frac{P_t}{(1+r)^4} = \frac{1\,028\,186}{(1+r)^4} = 495\,845 \text{ (теңге),}$$

$$5 \text{ жыл. } PV = \frac{P_t}{(1+r)^5} = \frac{1\,028\,186}{(1+r)^5} = 411\,999 \text{ (теңге).}$$

Жобаның экономикалық тиімділігін анықтау үшін, жобаның таза ағымдағы құнын есептеу қажет.

Келтірілген таза әсері (NPV) формуласы бойынша:

$$NPV = PV - N \quad (5.14)$$

Бұдан әрі жобаны таңдау келесі жағдайлар негізінде жүзеге асырылады:

$NPV > 0$ , жоба тиімді және ол қабылдануы тиіс;

$NPV < 0$ , жоба тиімсіз және одан бас тарту керек;

$NPV = 0$ , жоба тиімді де тиімсіз де болып табылады. Мұндай жоба басқа себептермен жүзеге асырылуы мүмкін (мысалы, лауазымда).

Жобаның экономикалық тиімділігін анықтау үшін жобаның таза дисконтталған құнын есептейміз.

Жобаның таза дисконтталған құнын келесі формула бойынша анықтаймыз:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{Pt}{(1+r)^t} - N, \quad (5.15)$$

мұндағы  $N$  - инвестицияның бастапқы сомасы;

$r$  - дисконт нормасы;

$n$  - жобаның мерзімі (жыл);

$Pt$  - жылдық ақша ағыны  $t$ :

$$NPV = (856\,821 + 714\,018 + 595\,015 + 495\,845 + 411\,999) - 488\,162 \\ = 2\,585\,536$$

$NPV > 0$ , жоба тиімді және ол қабылдануы қажет.

Тиімділік көрсеткіші (PI) келесі формула бойынша есептелінеді:

$$PI = \frac{\sum_t \frac{P_t}{(1+r)^t}}{IC}, \quad (5.16)$$

$$PI = (856821 + 714018 + 595015 + 495845 + 411999)/488162 = 6.29.$$

Бұл көрсеткіштен тиімділік бірден көп екені көрсетілген, сол себепті жоба қабылдануы тиіс.

DPP есептеу үшін жалпы формуланың түрі:

$$DPP = t, \text{ онда } P_t > 1, \quad (5.14)$$

мұндағы  $P_t$  – табыстағы таза ақша ағыны.

Барлық есептеулер дербес компьютерде MS Excel бағдарламасын пайдалана отырып орындалды және кестеде 22 көрсетілген. Пайда мөлшерлемесі (дисконт нормасы  $r$ ) жылына 20% - ға тең.

#### 5.7 кесте – Экономикалық тиімділігі

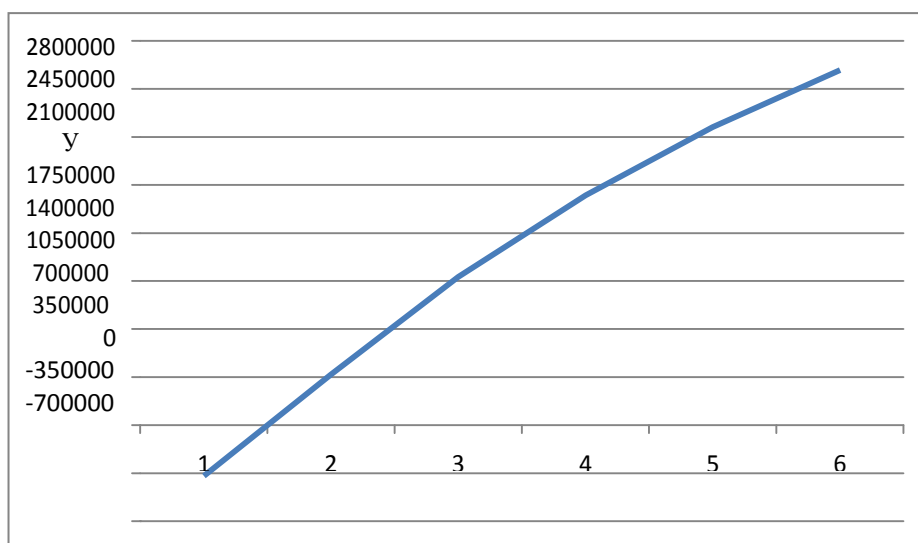
Көрсеткіштері	Жоба мерзімі				
	1 жыл	2 жыл	3 жыл	4 жыл	5 жыл
Таза ақша ағыны ( $P_t$ ), (теңге)	3 073 698				
Кап.салым (теңге)	488 162				

Дисконт нормасы	0,2				
-----------------	-----	--	--	--	--

5.7 кестенің жалғасы

Коэффициент диск-ия, $\alpha$	0,833	0,694	0,579	0,482	0,402
Таза ағын стат (PV), (тг)	856 821	714 018	595 015	495 845	411 999
NPV, (мың. теңге)	2 585 536				
Тиімділік көрсеткіші (PI)	6.29				
Қорытынтылардан таза өспелі құны, (тг)	368 659	1079677	1674692	2170537	2585536

Инвестициялық тиімділік көрсеткіш есептеулерін сұлба түрінде көрсетеміз (5.3 сурет).



5.2 сурет – Инвестициялық тиімділік көрсеткіш графигі.

Жоғарыдағы сұлбате тиімділік көрсеткіш мерзімі 1 жылдан кем екенін көрсетеді. Бұл тамаша нәтиже болып табылады және бөлінген қаражатты ақтайды.

Қорытынды кесте тұрғызамыз(23 кесте).

5.8 кесте – IP-ATCAsterisk жобасының негізгі көрсеткіштері

Көрсеткіштердің аты	(теңге)
Капиталдық салым, (теңге)	488 162
Пайдалану шығыны, (теңге)	2 314 768

Негізгі қызметтен келетін табыс, (теңге)	3 600 000
Таза табыс, тенге	1 028 186

*5.8 кестенің жалғасы*

Абсолютті экономикалық тиімділік	2.1
NPV, (теңге)	2 585 536
Өтелу мерзімі, ай	5
Тиімділік көрсеткіші (PI)	6.29

Қазақстан нарығында IP- АТС дамыту тиімді болып табылады. Нәтижесінде, шағын кеңселер және компаниялар үшін қызметтердің кең ауқымды және сапалы байланыспен қамтамасыз етіледі.

Осылайша, Asterisk технологиясы бойынша телефон қызметтеріне 488 162 (теңге) қаржы шығыны 1 028 186 (теңге) таза жылдық табыс бағалау құнын құрайды. Осы есептеулерге сәйкес, Қазақстан нарығында IP – АТС ті дамыту кірісті және тиімді қаражат бөлу болып табылады.

Есептеулерде IP- АТС Asterisk енгізген кезде компания бағдарламалық өтелу мерзімі 5 айлық жобаны құрады және бұл тамаша көрсеткіш болып табылады.

Жобаның нәтижесінде, IP – АТС Asterisk экономикалық тиімді, және бұндай жобаның бас тарту қисынсыз болар еді.



## **Қорытынды**

Дипломдық жұмыстағы тапсырмаларды орындау кезінде Asterisk LAN тұтынушылармен сыртқы интерфейсті өңдеу және талдау технологиясы жүзеге асырылды. IP АТС Asterisk бағдарламасының барлық анықталған практикалық және экономикалық артықшылықтары тегін және қолжетімді IP АТС АТС бейнесімен салыстыруы көрсетілген.

Кодекті пайдалану кезіндегі трафик көлемін есептеу келтірілген, Excel гистограмма көмегімен G711a және G729 кодек трафик желісіне қатынау нүктесіне талдау жасады.

Пайдаланушылардың жалпы санының 60% бірінші топтағы G711a және G729 кодектеріне ең үлкен трафик жіберіледі. Дәстүрлі телефонды пайдаланатындар басым сомасы жүйені көбіне жүктейді.

Әрі қарай, Астериск және конфигурациялық файлдарды қондыру ұйымдастырылды, және жұмыс компьютерлеріне X-LITEсофтфон мен аудио және бейнеконференциялар қондыру жүзеге асырылды.

Енгізудің экономикалық тиімділігі анықталып, жүргізілген есептеулерден кейін IP-АТСAsterisk енгізу тиімділігі өте жоғары болды. Сонымен қатар, орнату және жабдықтармен жұмыс істеу серверлік құрылғылар тәсілін пайдалану кезінде қызметкер әрекетінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін техникалық шешімдері есепке алынды.

Дипломдық жобада өндірістегі мамандармен телекоммуникациялық желілер жобалау және оның өндірістегі сұлбасын енгізуге негізделген.

## Әдебиеттер тізімі

- 1 Меггелен Дж., Мадсен Л., Смит Дж. Asterisk: будущее телефонии, 2-е издание, Санкт – Петербург – Москва, 2009 г.
- 2 Олифер Н.В. Технологии и стандарты IP-телефонии – С-П.: Фольком – 2001.
- 3 Asterisk баптау туралы құрылым (FreeP BX) виртуалды АТС жұмысы үшін /<http://www.youmagic.pro>
- 4 Смирнов Д. Учебное пособие IP-Телефония на базе GPL PBXAsterisk, 2009 г.
- 5 "Asterisk" шағын бизнес кәсіп орнына бағдарламалық АТС телефон желісін құру <http://www.all Best.ru/>
- 6 Asterisk серверін баптау [http://www.calculate-linux.org/main/ru/configuration\\_of\\_Asterisk\\_server](http://www.calculate-linux.org/main/ru/configuration_of_Asterisk_server)
- 7 Asterisk сипаттамасы <http://ha Braha Br.ru/post/122898/>
- 8 Asterisk жобасының веб сайты <http://Asterisk.ru/knowledge Base>
- 9 Asterisk баптаулары <http://voxlink.ru/k B/Asterisk-configuration/Asterisk-cli-commands/>
- 10 Зуев В С., Шадрин С. А Разработка и внедрение системы универсальных коммуникаций с применением технологии ірелефонии., Кемерово – 2008
- 11 Басшылық парақшасы <http://manpages.ylsoftware.com/ru/iwconfig.8.html>
- 12 IP PBX желілік құрылғысы <http://www.osp.ru/lan/2003/04/137457/>
- 13 Екінші желілік интерфейсті баптау <http://voxlink.ru/k B/Asterisk-configuration/Centos-network-interface/>
- 14 Галичский К. Компьютерные системы в телефонии – С-П.: BHV- Санкт-Петербург, 2002.
- 15 Стив Мак-Квери Передача голосовых данных по сетям Cisco Frame Relay, АТМ и IP/ Келли Мак-Грю, Стивен Фой / Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2003..
- 16 Гольдштейн Б.С., А.В. Пинчук, А.Л. Суховицкий, IP-телефония, М.: Радио и связь, 2001
- 17 Подключение к Wi-Fi с WPA2 в Linux [http://www.oldnix.org/-wpa\\_supplicant/](http://www.oldnix.org/-wpa_supplicant/)
- 18 Консоль арқылы Wi-Fi қосылу <http://lsoft.dara Ba.ru/content/de Bian-linux>
- 19 FreeP BX баптауы <http://p Bx.gal.cv.ua/transit/freePBX>
- 20 we B-интерфейспен мәселелерді шешу <http://forum.Asterisk.ru/-viewtopic.php?f=5&t=2502&start=20>
- 21 Wi-Fi баптауы <http://archcat.wordpress.com/2011/06/13/arch-linux- B0-wifi/>
- 22 Кеңселік телефония <http://dreamcatcher.ru/2010/03/02/ %8F-made-in-russia/>

23 СНиП РК О4-О5-2002. Естественное и искусственное освещение. – Астана, 2002ж.

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

25 2015 жылдағы байланыс қызметінің кірісі  
<http://profit.kz/news/12510/Dohodi-ot-uslug-svyazi-v-Kazahstane-v-yanvare-marte-2015-goda/>

26 Бизнес үшін телекоммуникациялық шешулер <http://www.ic-sts.com/solutions/article/Asterisk/>

27 АТС салыстыруы <http://vseispravim.ru/chto-luchshe-telefoniya-na-Baze-Asterisk-ili-ats-panasonic/>

28 Жобаның экономикалық тиімділігі <http://www.gravitel.ru/profit/>

29 Инвестицияның қайтарымы <http://habrahabr.ru/company/myAsterisk/-Blog/130130/>

30 Экономикалық тиімділік Asterisk  
<http://www.osp.ru/nets/2011/01/13007192/>

31 Оқу-әдістемелік және оқу жұмыстарының құрылуына, жазылуына, рәсімделуіне және мазмұнына қойылатын жалпы талаптар.- Алматы: АЭЖБУ, 2014.