ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Автоматты электробайланыс кафедрасы

«Қорғауға жіберілді»
Кафедра меңгерушісі
Чежимбаева К.С., т.ғ.к., доцент
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)
_____**«_____»_____20___ ж.**
(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: IP-телефония негізінде байланыс орталығының жұмысын таңдау

мамандығы бойынша 5B071900-Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Орындаған Төлен Гүлжайна Бақытжанқызы ОТК-10-01
(аты - жөні) (тобы)

Жетекші Тұрымбаева К.Х., т.ғ.к., проф.
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Кеңесшілер:

Экономикалық бөлім бойынша: ЭЖК, профессор Б. Байтенова
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
(қолы) «05» 05 20 14 ж.

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша: аға оқытушы Ордабаев Д.А
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
(қолы) «23» мая 20 14 ж.

Есептеу техникасын қолдану бойынша:
т.ғ.к., профессор Тұрымбаева К.Х
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
(қолы) «26» 05 20 14 ж.

Мөлшер бақылаушы:
аға оқытушы Үрғенішбаев К.М
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
(қолы) «27» 05 20 14 ж.

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

Алматы 2014

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Радиотехника және байланыс факультеті
5В071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар мамандығы
Автоматты электрбайланыс кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Төлен Гүлжайна Бақытжанқызы
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы IP-телефония негізінде байланыс орталығының жұмысын талдау

ректордың «___» _____№____ бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «____»_____20___ ж.

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

жұмыс-пен келетін шақырулар туралы мәліметтер:
- жауап берудің орта жылдамдығы – 18 сек.
- келіп түскен шақырулар (1 ай ішінде) – 34911
- бас тартылған шақырулар (1 ай ішінде) – 1202
- кезекке қойылғандар (1 ай ішінде) – 487
- сөйлесудің орта уақыты – 50 сек.

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

1. IP-телефония негізіндегі байланыс орталығының қазіргі жағдайы
2. IP-байланыс орталығының мәліметтерін статистикалық талдау
3. Байланыс орталығы жаппай қызмет көрсету жүйесі ретінде
4. IP-байланыс орталығын имитациялық модельдеу
5. Тіршілік қауіпсіздігі
6. Техника-экономикалық негіз

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі

1. Байланыс орталығының қарапайым құрылымы
2. Ай күндері бойынша келіп түскен шақырулар санының өзгері
3. Ай күндері бойынша бас тартылған шақырулар санының өзгері
4. Ай күндері бойынша қызмет көрсетілген шақырулар санының өзгері
5. Кезекте k=5 болған кездегі күтудің орташа уақытының гистограммасы
6. Кезек ұзындығының гистограммасы

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

1. Гольдштейн Б.С., Зарубин А.А. Контакт-центры мультисервисных сетей связи, СПбГУТ, СПб, 2004
2. Гольдштейн Б.С., Фрейнкман В.А. Call-центры и компьютерная телефония. СПб: БХВ, 2002
3. Дибы В.Н., Сравнительный анализ ВВХ IPCC СПбГУТ, СПб, 2010
4. Крылов В.В., Самохвалова С.С. Теория телетрафика и ее приложения СПб.: БХВ, 2005
5. Медных А.В. Разработка методов моделирования самоподобного сетевого трафика. 2007

Жоба бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	қолы
ОТ и ОС	Сулейменова Д.С	22.04 23.05	
ЭиБЖ	Базылова	22.4 – 26.05.10	
ЕТ қолданбалы	Пирманбаева К.У	28.04 – 26.05	
Техн. бөлім	Пирманбаева К.У	04.04 – 26.05	
мәшінер бақылау	Қожәшімбаев Қ.М	27.05	

диплом жобасын дайындау

КЕСТЕСІ

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1	IP-телефония негізіндегі байланыс орталығының қазіргі жағдайы	24.02.2014	
2	IP-байланыс орталығын статистикалық талдау және аналитикалық модельдеу	28.02.2014	
3	IP-байланыс орталығын имитациялық модельдеу жұмыс абоненттерімен және Интернет желісінен келетін трафикті модельдеу	27.03.2014	
4	Тіршілік қауіпсіздігі. Ғарышты бақылау жүйесін есептеу, өртпен пайда болу көздерін таңдау, өртке қарсы техниканы таңдау.	23.04.2014	
5.	Техника-экономикалық негіз. Жасалынған жұмыстың бағасын есептеу	29.04.2014	

Тапсырманың берілген уақыты «24» 09 2013 ж.

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

Жоба жетекшісі Пушембаева К.У., т.ғ.к., проф.
(колы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы
қабылдаған студент Тоқен Ә.Б.
(колы) (аты -жөні)

Аңдатпа

Бұл дипломдық жобада IP-телефония негізіндегі байланыс орталығының жұмысын талдау барысы қарастырылған.

Дипломдық жобаның мақсаты – келіп түсетін шақырулар туралы статистикалық мәліметтер негізінде IP-байланыс орталығының жұмысына талдау жасау, сонымен бірге орталықтың имитациялық моделін құру негізінде тиімді қызмет жағдайларын қарастыру арқылы қызмет көрсету сапасын арттыру.

Бұл мақсатқа жету үшін жобада байланыс орталықтарының қазіргі жағдайы, орталықтың қызметтері мен сипаттамалары, IP-телефония негізіндегі байланыс орталықтарын қолданудың артықшылықтары туралы жазылған. Және де келіп түскен шақырулар туралы статистиканы талдап, нәтижелері графиктер түрінде көрсетілген. Қызмет көрсету уақыты экспоненциалды және логнормалды заңдармен үлестірілген шақыруларға GPSS World бағдарламасында модельдеу жасалды.

Жобада, тіршілік қауіпсіздігі мәселелері қарастырылып, операторлық бөлмеде ауаны баптау жүйесін есептеу жүргізілді.

Техникалық-экономикалық бөлімінде осы жобаны жүргізудің ғылыми-зерттеу негіздемесі жасалып, тиімді экономикалық нәтиже алынды.

Аннотация

В данном дипломном проекте рассмотрен анализ работы контакт-центра на базе IP-телефонии.

Цель дипломной работы – повышение качества обслуживания с помощью рассмотрения эффективного состояния работы IP-контакт-центра. Он основан на анализе работы данного центра при помощи статистических данных о поступающем вызове и на построении имитационной модели.

Для достижения поставленной цели в проекте приведены современное состояние контакт-центра, его функции и характеристики, преимущества эксплуатации контакт-центра на базе IP-телефонии. А также, сделан анализ статистики о поступающем вызове и результаты показаны в виде графиков. В программном обеспечении GPSS World произведено моделирование вызова время обслуживания, которого распределено по экспоненциальному и логнормальному закону.

В проекте рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности и был произведен рассчет системы вентиляции в операторском помещении.

В технико-экономической части разработано научно-исследовательское обоснование ведения данного проекта и получен эффективный экономический результат.

Мазмұны

Кіріспе.....7
1 IP-телефония негізіндегі байланыс орталығының қазіргі жағдайы.....8
1.1 Байланыс орталығы түсінігі.....8
1.2 Байланыс орталығы арқылы шешілетін мәселелер мен орталықтың жүзеге асыратын қызметтері.....11
1.3 Байланыс орталығының құрылымы мен архитектурасы.....14
1.4 Байланыс орталығының қызметтеріне қатынау.....22
1.5 IP-телефония негізіндегі байланыс орталығының артықшылықтары...24
1.6 Дипломдық жобаның мақсаты.....27
2 IP-байланыс орталығын статистикалық талдау және аналитикалық модельдеу.....28
2.1 IP-байланыс орталығының мәліметтерін статистикалық талдау.....28
2.2 Байланыс орталығы жаппай қызмет көрсету жүйесі ретінде.....34
3 IP-байланыс орталығын имитациялық модельдеу.....45
3.1 ЖҚТЖ абоненттерінен келетін шақыруларды имитациялық модельдеу.....45
3.2 Интернет желісінен келетін трафикті моделдеу.....53
4 Тіршілік қауіпсіздігі 57
4.1 Жобаланған қондырғы орындарында бөлмеде ауаны баптау жүйесі негізінде сипаттама беру.....57
4.2 Еңбек жағдайын талдау.....57
4.3 Ауаны баптау жүйесін есептеу.....58
4.4 Қолданылатын материалдардың, техникалардың экологиялық сараптамасы.....65
4.5 Өрттің пайда болу көздерін талдау және өртке қарсы техниканы тиімді таңдау.....69
5 Техника-экономикалық негіз.....74
5.1 Жұмыстың мақсаты.....74
5.2 Жұмыстың орындалу бағдарламасы.....75
5.3 Жасалынған жұмыстың бағасын есептеу.....75
5.4 Интеллектуалды еңбек бағасы.....83
Қорытынды.....85
Әдебиеттер тізімі.....86
Қысқартылған сөздер тізімі.....88
А қосымшасы.....90
Ә қосымшасы.....91
Б қосымшасы.....92
В қосымшасы.....94
Г қосымшасы.....95

Кіріспе

Қазіргі уақытта байланыс операторлары мен мемлекеттік құрылымдар өздерінің тұтынушыларымен тиімді қарым-қатынас жасау үшін және қызмет көрсету деңгейін көтеру үшін шақыруларға қызмет көрсету орталықтарын (ШҚКО) немесе call-орталықтарды пайдаланады. Бұл орталықтар әдетте жалпы қолданыстағы телефон желісінен келетін телефон шақыруларына сүйеніп іс жасайтын құрылымға жатады. Бүгінгі Call-орталықтар телефондық сөйлесу ақпарат алудың жалғыз жолы емес екенін ескере отырып, тұтынушылардың сұраныстарын өңдейді және сол сұраныстардың өңделуін оңтайлы етеді.

«Call-орталық» терминінің орнына жаңа термин келді. «Байланыс орталығы» осындай жүйелердің функционалды мүмкіндіктерін және түсініктердің дамуын толығырақ көрсетеді.

Байланыс орталығы дегеніміз енгізу мақсаты компанияның шақырулар ағынына қызмет көрсету тиімділігін арттыру болып табылатын бағдарламалық, аппараттық және адам ресурстарының жиынтығы. IP-телефония негізіндегі байланыс орталықтарын енгізген компаниялар алатын артықшылықтар маңызды болып табылады. Бұл артықшылықтарға жатқызуға болады: орналастыру тәуелсіздігін, біріктірілген желінің енгізілуін және жұмысын, байланыс орталығындағы мультимедиялық арнаны және т.б.

Байланыс орталығының функционалды ерекшелігіне бәрінен бұрын, әрине, бұл мультимедиялығы, яғни әртүрлі телекоммуникациялық желілерден түсетін сұрыныстардың әртүрлі түріне қызмет көрсете алу қабілеті жатады. Сөздік байланыстан болсын (ЖҚТЖ-нен немесе IP-телефония технологиясын қолдану арқылы), электрондық пошта немесе Интернеттен мәтіндік чат режимінде болсын, видеошақырулар түріндегі өтініш болғанына қарамастан, негізгі мақсаты тұтынушының компаниямен қарым-қатынас кезіндегі қанағаттану деңгейін көтеру.

IP-байланыс орталығы мынадай маңызды мәселені де шешеді: ұқсас сұрақтардың үлкен ағынына жауап беру немесе тұтынушылардың өзіне-өзі қызмет көрсету жүйесін жүзеге асыру үшін келіп түскен сұранысқа қызмет көрсетуді автоматтандыру.

Қызмет көрсету орталықтарына келіп түсетін шақырулар туралы статистикалық мәліметтерді жинақтап, оларды талдау арқылы болжам жасаудың маңызы зор. Байланыс орталығына келіп түсетін жүктемені болжау үшін кіріс ағынның таралу заңын білу керек, ал жүктемені болжау орталықтың жұмысын тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Дипломдық жобаның мақсаты IP-телефония негізіндегі байланыс орталығының жұмысын талдау арқылы қызмет көрсету сапасын көтеру болып табылады.

1 IP-телефония негізіндегі байланыс орталығының қазіргі жағдайы

1.1 Байланыс орталығы түсінігі

Қазіргі уақытта ақпараттық технологиялардың дамуы қарқынды жүруде. Тұтынушыларға қызмет көрсету сапасын ұлғайту үшін көптеген кәсіпорындар мен мемлекеттік құрылымдар оларды белсенді түрде енгізуде. Қызмет көрсету деңгейін көтерудің тиімді түрлерінің бірі шақыруларға қызмет көрсету орталығын (ШҚКО) немесе call-орталықты пайдалану болып табылады. Бірінші орында бұл байланыс операторларына қатысты болады, бұндай компаниялардың қызметкерлерінің профессионалдық біліктілігі әдетте оларға сырттан көмексіз өздерінің call-орталыққа қойатын талаптарын анықтап, керегін таңдап және әрі қарай қызмет көрсетуге мүмкіндік береді. Ұқсас мәселелер транспорттық және сақтандыру компаниялары, банктер мен дүкендерде (қарапайым және электронды), ойын-сауық саласында жұмыс жасайтын әртүрлі компанияларда, туристтік фирмаларда, анықтамалық және арнайы қызметтерде (мысалы, жедел медициналық көмек қызметі, өрт қызметі, ТЖМ), т.б. мекемелерде call-орталықты ұйымдастыру кезінде туындайды.

Соңғы жылдары шақыруларға қызмет көрсету орталықтары түбегейлі өзгеруде. Алғашында тек телефондық шақыруларды қабылдау мен өңдеу үшін ғана ойластырылған call-орталықтар бүгінгі күні нағыз абоненттерге қызмет көрсететін байланыс орталықтарына айналды: әртүрлі тәуелсіз мультимедиялық транзакциялар өңделеді және әртүрлі қосымшалар қолданылады, мысалы өзіне-өзі қызмет көрсету қосымшалары, World Wide Web (WWW), электрондық пошта, бейнесуреттерді беру, қарапайым телефондық байланысты айтпағандағы факсимильді хабарламалар арқылы анықтамаларды алу. Мұндай мультимедиялық қызметтерді ұсынатын заманауи шақыруларға қызмет көрсететін орталықтарды байланыс орталығы (Contact Center) деп атау қабылданған [1].

Байланыс орталығы мынадай маңызды мәселені де шешеді: ұқсас сұрақтардың үлкен ағынына жауап беру немесе тұтынушылардың өзіне-өзі қызмет көрсету жүйесін жүзеге асыру үшін келіп түскен сұранысқа қызмет көрсетуді автоматтандыру. Ол дауыстық еске түсіру жүйелерін (Interactive Voice Response – IVR) қолдану арқылы жүзеге асады. Жағдайға байланысты IVR-жүйесі операторлардың бос болмау уақытын 80% дейін төмендетеді. Мысалы, байланыс орталықтарының қызметін пайдаланатын батыстағы банктерде оператор арқылы бір клиентке қызмет көрсету жуық шамада 3 доллар болса, оператор көмегімен автоматтандырылған қызмет көрсетуде 2 доллар, ал оператор көмегінсіз бірге де жетпейді. Қазір шетелдік банк орталықтарына келіп түсетін барлық шақырудың үштен екі бөлігі оператордың көмегінсіз жүзеге асады, яғни оператордың жүктемесі азаяды.

Байланыс орталығының негізгі мақсаты – тұтынушының компаниямен қарым-қатынас кезіндегі қанағаттану деңгейін көтеру, яғни оның жұмысының тиімділігін арттыру. Тұтынушының байланыс орталығымен өзара қатынасын тиімді етуге және тездетуге әсер ететін әрбір тұтынушының қатынау тарихын жүргізу болып табылады. Шешілетін мәселеге және техникалық мүмкіндіктерге байланысты тұтынушыны идентификациялау телефон нөмірі немесе аты, e-mail, енгізілетін немесе айтылатын код бойынша басқа мекен-жай арқылы жүзеге асады. Бұл тәсіл әрбір тұтынушы жайында көбірек білуге, яғни оның ерекшеліктерін, талаптарын ескеру арқылы белгілі 80/20 формуласының 20% құрайтын бағалы тұтынушыларды бөліп алуға мүмкіндік береді [2].

Байланыс орталығы деп біз әртүрлі байланыс желісі арқылы мультимедиялық ақпараттық қызметтерді ұсынатын, сонымен қатар Интернет желісі арқылы да және де бір уақытта көптеген пайдаланушыға оператордың көмегімен өзара байланысқан шақыруларға қызмет көрсететін аппараттық-бағдарламалық кешен деп түсінетін боламыз. Байланыс орталығының әмбебаптылығы әртүрлі телекоммуникациялық желілерден түсетін сұрыныстардың әртүрлі түріне қызмет көрсете алу қабілетімен түсіндіріледі:

− сөздік байланыстан (ЖҚТЖ-нен);
− сөздік байланыстан (IP-телефония технологиясын қолдану арқылы);
− факс арқылы байланыстан;
− электрондық поштадан;
− Интернеттен мәтіндік чат режимінде;
− видеошақырулар.

Әмбебаптылық келесі мүмкіндіктермен де сипатталады: байланыс орталығымен бапталған белгілі бір аймақтағы кез-келген ақпараттың ұсынылуы, байланыс орталығының қолдану аймағына тәуелсіз аппараттық-бағдарламалық шешімдердің қолданылуы, ұсынылатын қызметке төленетін төлемнің әртүрлі формаларының қолдынылуы (аванстық, кредиттік жүйе, алдын-ала төленген карточкалар және т.б.) [3].

Байланыс орталығы түріндегі шақыруларға қызмет көрсететін орталықтың жаңа түрі комбирленген мәліметтерді, бейне және дауысты өңдеуді қамтамасыз етеді және қолданушылардың географиялық орналасқан жеріне тәуелсіз интерактивті мультимедиялық өзара әрекетесу мүмкіндігін ұсынады. Оның қосымшасы ірі және кіші компанияларға экономикалық жағынан тиімді шешім болатын, жоғары өндірілгіш негізінде құруға мүмкіндік беретін, иілгіш және масштабталатын «тұтынушы-сервер» архитектурасын жиі қолданады.

Байланыс орталығының кең қолданысқа енуі оның заманауи бизнесте жаңа жолдармен келуімен байланысты. Жоғары квалифицирленген қызметкерлер тұтынушымен телефон арқылы да және біруақытта Web құралдары, электрондық пошта құралдарын қолдану арқылы да мәселерді шешіп қызмет көрсетуі мүмкін. Бір жағынан, тұтынушылар операторлармен тікелей интерактивті өзара әрекеттесуді қажет етпейтін Web арқылы байланыс орталығының операторымен өзара әрекеттесу үшін тиімді және қарапайым қосымшаларды қолдануы мүмкін және олар уақытты үнемдеп, қызмет

көрсетуді автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Телефондық шақыруларға қызмет көрсету орталығынан мультимедиялық қызметке өтуді жүзеге асырудың екі кезеңі бар [4]. Бірінші кезеңге аяқталуға таяу қалған абонентпен байланыс құру үшін бір арнадан көп арнаны пайдалануға өту кезеңі, мысалы, e-mail, chat немесе VoIP жатады. Сонымен қатар, өндірушілердің біршама бөлігі (мысалы, Cosmocom, Genesys, WebLine және т.б.) қазірден бастап, тек Интернет арқылы байланысқа негізделген өнім шығарып жатыр. Екінші кезең дәстүрлі телефондық желіні нығайтуға тұтынушымен байланыста мультимедиялық арналарды сүйемелдейтін мәліметтерді тарату желісі және шақыруларға қызмет көрсету орталығына негізделген.

Байланыс орталығының дамуына әсер ететін негізгі фактор — бұл компьютерлік технологиялардың дамуы, есептеуші қуаттың өсуі, телекоммуникациялық жүйелердің архитектурасына деген көзқарасты қайта бағалатқызатын және байланыс орталығын тар мамандандырылған құралдардан шығаратын, нарықтағы бәсекелестікті күшейтетін және қызметкерлерге жаңа жүйелерді құруға және шығаруға мүмкіндік беретін фактор.

Байланыс орталығын ұйымдастыру бізге дәстүрлі телефондық тораптан IP технологиясын қолданатын мультимедиялық шешімдерге бірқалыпты өтуді қамтамасыз етеді. Бұл компанияларға мәліметтер таратудағы IP инфра-құрылымда тек өздерінің ішкі даму жоспарларына бағытталған IP-телефонияның мүмкіндіктері мен IP хаттаманың негізінде қызметтерді таратуға және де байланыс арналарының жаңа түрлерін жасауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, жүйені тұрғызу үшін инвестицияланған қаражатты қорғайды.

Мультимедиялық байланыс орталығын енгізу кезінде, IP хаттамасы негізінде желілік транспорттың барлық жаққа таралуы арқасында, ірі компаниялар өз филиалдарын – үлкен емес және үй іші кеңселерін қиындықсыз аша алатыны, сондай-ақ қашықтағы тұтынушыларын шақыруларға қызмет көрсететін виртуалды орталықтардың толық құқықты қатысушылары ретінде қолдай алатыны маңызды болып табылады [5].

Мұндай мүмкіндіктер талап етілген өздерінде бар және алынатын ресурстар пайдаланушыларға дұрыс таратуға және компанияның желі аумағында CTI қызметін барынша мол қолдану мен қосымша ACD-өнімін қажетінше жою мүмкіндік береді.

Заманауи байланыс орталықтарға қатынауда Web арқылы да жүзеге асатын «классикалық» телефондық шақыруларға қызмет ету орталықтарын түрлендіру үшін Web-коммутациясымен жұмыс істеу үшін сервер мен коммутациялық жабдыққа сүйемелдеуге мүмкіндік беретін жаңа бағдарламалық өнімдер керек, мысалы, электронды пошта [6].

Айта кететін жайт, телефондық шақыруларға қызмет көрсету орталығының Web негізіндегі байланыс орталығына ауысуы бірқатар мәселелерді шешуді талап етеді. Олардың бірі ретінде бағдарламалық өнімді дұрыс таңдауда болатын болса, басқа мәселе Web-коммутациямен жұмыс істеуге дағдысына жұмысшыларды оқыту болып табылады.

Қазіргі кезде біртіндеп өсіп келе жатқан байланыс орталықтарының тұрғызылуы үшін көптеген өнімдер ұсынылуда. Шақыруларға қызмет көрсету орталықтары үшін Lucent Technologies фирмасы, Nortel Networks бірлестігі және Siemens фирмалары сынды дәстүрлі жеткізушілермен аспаптар мен бағдарламалық қамтамасыз ететін өнімдер шығарылған. Олар көптеген шақыруларды өңдеу жүйесінде бар сәйкестендірілген УПАТС негізіндегі қаратуларды автоматты үлестіру (ACD) жабдықтарын пайдаланып Web-қызметтер мен дауысты байланысты біріктіруді жүзеге асырады.

Өндірушілердің басқа тобы компьютерлік желі мен телефонды байланыстыратын мәселелерді сервердің көмегімен шешеді. Мұндай өнімдерге көбінде Genesys Telecommunications Laboratories фирмасымен ұсынылатын, тұтынушымен қатынасты тиімді басқару үшін шақыруларға қызмет көрсету орталықтарын мәліметтер негізімен байланыстыратын өнімдер жатады.

Өндірушілердің тағы бір тобы Web-өзара әректтесудің бір түрін ғана басқарумен шектеледі – ереже ретінде, электронды пошта. Кейбір ұйымдар бұл өнімдерді шақыруларға қызмет көрсету орталықтарында белгілі бір операторларға пошталық сұраныстар жіберу үшін, сонымен қатар автоматтандырылған жауаптар беру үшін қолданады.

1.2 Байланыс орталығы арқылы шешілетін мәселелер мен орталықтың жүзеге асыратын қызметтері

«Байланыс орталығын қолдану арқылы тұтынушыға қызмет көрсетуді жақсарту» термині жалпылама болып табылады және оның толығырақ ашылуын қажет етеді.

Байланыс орталығы арқылы шешілетін мәселелерді келесідей сипаттаса болады:

а) Келіп түсіп жатқан шақырулар легін дұрыс қабылдау және өңдеу:

1) байланыс орталығының қызметтері шақыруды сол шақыруға ең жақсы жауап беретін операторға жібереді. Бұл шақырудың оператордан операторға өтіп жүруінен, шақырудың бірнеше кезекте тұруынан және т.б. құтылуға мүмкіндік береді. Сөйтіп, клиенттің де байланыс орталығының қызметкерлерінің уақыты үнемделеді;

2) интерактивті сөздік өзара әрекеттік жүйесі (IVR) бұрын операторлардың уақыты кететін ескішілдікке негізделген қызметтерді автоматтандыруға мүмкіндік береді (мысал: компания туралы анықтамалық ақпаратты автоматты режимде ұсыну, тұтынушының өзінің ағымдағы теңгерімін білу және т.б.). Статистикаға сәйкес IVR-мен өңделген шақырулардың пайызы барлық шақырулар санының 65–70% жетуі мүмкін. Ол одан күрделі мақсаттарды шешуге бағыттай отырып, операторлық русурстарды біршама үнемдеуге мүмкіндік береді [7];

3) егер тұтынушы қызмет көрсету кезегіне қойылған болса, ол қанша уақыт оператор жауабын күту керек екені туралы хабарлама. Статистика бұл ақпаратты алған тұтынушылар осы хабарламаны алмаған тұтынушыларға қарағанда 1,5-2 есе көбірек күтетіндігін көрсетеді. Осылай қызмет көрсетілмеген шақырулардың саны азаяды;

4) нақты уақыт мезетінде олардың жұмысын бақылайтын құралдардың бар болуына, сонымен бірге кішкене уақыт аралығындағы олардың жұмысын талдап тексеретін статистикаға (күн, апта және т.с.с.) байланысты операторлардың тәртібі күшейеді. Одан басқа тағы қызметтердің реті бар, мысалы егер оператор рұқсат етілмейтін әрекеттер жасаса, администраторды автоматты түрде ескертіп отыратын: үзілісте ұзақ болса, шақыруларға жауап бермесе, шақыруға ұзақ қызмет етсе және т.с.с. Сөйтіп, операторлардың жұмыс тиімділігі артады;

5) оператордың жұмыс орнына шақырудың түсуімен бір уақытта оператордың тұтынушы туралы ақпарат алуы (шақыру себебі туралы да болуы мүмкін) әрбір шақыруға қызмет ету ұзақтығын біршама төмендетуге мүмкіндік береді, оператор жұмыс уақытында қызмет көрсететін шақырулардың санын көбейтеді;

б) нақты уақыт мезетінде байланыс орталығының жұмысын басқару, ол шақырулар ағымының өзгеруіне тез кері жауап беру және оларды ресурстардың тиімді санымен қызмет көрсетуге мүмкіндік береді. Мысалы, тез өсуші шақырулар ағында операторлардың бір тобына байланыс орталығының администраторы сол мезетте бостау болып тұрған басқа топ операторларын қоса алады. Солай ол жүктемені теңестіреді және тұтынушыларға жоғары сапамен қызмет көрсетуді ұстап тұра алады. Байланыс орталығының жұмыс шарттарының өзгеруіне тез кері жауап беретін мүмкіндік тұтынушыларға тиімді жолмен қызмет көрсетуге кепілдік беретін қызмет болып табылады;

в) байланыс орталығына салынған қаржының тиімділігінің бағасы оператор, операторлар тобының жұмысына, байланыс линияларының бос болмауына, байланыс орталығына толығымен байланысты статистикалық ақпарат көп болуы арқылы жүзеге асады. Бұндай статистика байланыс орталығының жаңа қызметтерін енгізгенде, операторлар санын өсіргенде және т.с.с., тұтынушыларға қызмет көрсету қаншалықты жақсаратыны туралы шешімдер шығаруға мүмкіндік береді. Байланыс орталығының жұмыс тиімділігін және жұмсалған қаржының қайтуын бағалау негізгі мәселе болып табылады.

Жоғарыда айтылып өткен негізгі («классикалық») мәселелерден байланыс орталығы қосымша артықшылықтарға ие:

– сөздік оператор жұмысының сапасын бақылау, яғни абонентке қызмет көрсету сапасы (нақты уақыт мезетінде оператор жұмысын тыңдау, оператор жұмысы кезінде қателерді анықтау үшін сөйлесулерді жазу және т.с.с.);

– абонеттердің қанағаттану деңгейін олардың сұраныстарына байланыс орталығының қызметкерлерінің тез және сыпайы жауап қайыруы арқылы көтеру;

– операторлардың қанағаттану деңгейін байланыс орталығының жұмыс орындарын жақсы ұйымдастыру, автоматтандыру немесе ескішіл қызметтерді жеңілдету және т.с.с. арқылы көтеру;

– адамдар ресурсының және басқа шығындардың экономиясы, себебі байланыс орталығы ұқсас шақырулар санын аз агенттер санымен қызмет көрсетуге мүмкіндік береді;

– қызмет көрсетілмеген шақырулар санын азайту және сол санды бақылау (байланыс орталығын ақылы анықтама қызметінде қолданған жағдайда бұл қызметтен кірістерді үлкейтуге мүмкіндік береді).

Қазіргі заманауи байланыс орталығы жүзеге асыратын қызметтер:

– операторлар үшін біріңғай көп арналы телефон нөмірлері;

– автоматтандырылған хатшы режимі (қызметкердің ішкі нөмірді теру арқылы кеңседегі дауыстық поштаға шығуда тура байланысуы) сырттан телефон шалушыны өз бетімен (оператордың көмегінсіз) АТС-тің жергілікті абоненттерімен байланысады және егер абонент бос болмаған немесе жауап бермеген жағдайда оған дауыстық хабарлама қалдыра алады;

– тәулік бойы шақыруларға автоматты қызмет көрсету қарапайым хатшының көптеген қызметтерін атқарады (тұтынушымен амандасу, жиі қойылатын сұрақтарға жауап беру, желіде күте тұруды өтіну, дауыстық хабарламаны жазу);

– ақпаратты-анықтамалық жүйелерді тұрғызу жабдықтары тұтынушының өзіне ұйымның қызметтері туралы тұтынушыларға ақпаратты ұсыну үшін қажетті ақпаратты-анықтамалық негізді құруға мүмкіндік береді;

– бір-біріне қоңырау шалушы қызметкерлердің шақырулар мен карточкалардағы бірлескен аударымы;

– шақыруларды бақылау құралы шақыруларға қызмет көрсетудің тиімділіген бағалауға мүмкіндік береді;

– барлық келіп түсетін шақырулар туралы толық статистика. Тұтынушының телефон нөмерін, шақырудың түскен уақытын, автоматты қызмет көрсету уақытын, Тұтынушының нақты нөмерімен байланысқан уақыт және т.б. алынады;

– конференцбайланыс сөйлесу кезінде бірнеше кызметкердің қатысуына мүмкіндік береді;

– кешеннің құрамына ұйымның дербес Call-орталығын тұрғызу үшін қажетті аспаптық жабдықтар мен құрауыштар жиынтығы кіреді;

– ұялы байланыстың барлық бағыттағы шақырулар құнының ішкі ұжымдық шақырулар құнына дейін төмендеу мүмкіндігі (барлық шақыруларды бақылау, сөз түріндегі ақпараттарды жазып алу);

– хабарламаларды өңдеудің кешенді жүйесі қызметтің өнімділігі мен тиімділігін арттыру үшін қажет, поштамен жұмыс істеуді жеңілдетуге мүмкіндік береді. Дауыстық пошта, факс қызметі және сөйлесуді жазып алу жүйесі ұжымның электронды поштасымен біріктірілген. Ұжым қызметкерлері өздерінің тұтынушы орындары арқылы электронды поштаны жіберіп және дауыстық хабарламаны тыңдап, сөйлеп, факстар жіберіп немесе қарайлап,

жазылып қалған әңгімелерді тыңдай алады;

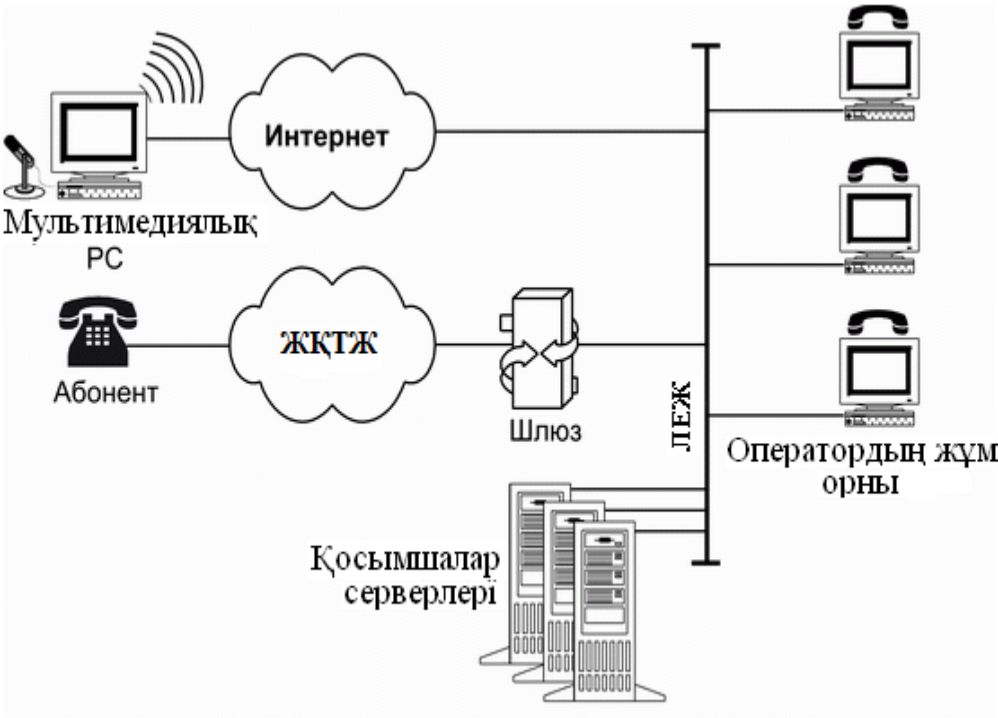
– шақыруларды автоматты үлестіру алгоритмі (оператордың типі бойынша, абоненттің типі бойынша, кезектегі күту уақыты бойынша, қосымша сұралған ақпарттың сипаттамасы бойынша, шартты қисындастыру негізінде);

– ақпараттық қорғаумен қамтамасыз ету.

1.3 Байланыс орталығының құрылымы мен архитектурасы

Байланыс орталығының құрылуы – үлкен сілтемелердің санына тәуелді, көп қырлы, күрделі үрдіс. Байланыс орталығын тұрғызып қою жеткіліксіз, оның күнделікті жұмысын қамтамасыз ету керек.

Шақыруларға қызмет көрсететін классикалық телефондық орталық абоненттерден түсетін тек телефондық шақыруларды қабылдап, өңдеуге ғана арналған құрылымды көрсетеді. Бірақ Интернет-технологиялардың адам өміріне енгізілуіне байланысты тұтынушыларға өзінің өтініштерін берудің жаңа әдістері пайда болды, мысалы e-mail, Web-чат, VoIP және т.б. Бұл өз кезегінде операторлық орталықта Интернет желісінен келетін өтініштерді қабылдап, өңдеуге жауап беретін жаңа мультимедиялық компоненттің құрылуына әкелді (1.1-сурет).



1.1-сурет. Байланыс орталығының құрылымы

Нәтижесінде шақыруларға қызмет көрсететін мультимедиялық орталықта «екілік ұйым» деген әдіс пайда болды, яғни классикалық бөлік МӨАТС/ACD

телефондық трафиктің өңделуіне жауап берсе, жаңадан құрылған мультимедиялық жүйе Интернет желісінен келетін өтініштерді өңдеуге жауап береді. Бірақ Интернеттен келетін өтініштерге қызмет көрсететін орталықты тұрғызудың бірнеше кемшіліктері бар, соның ішіндегі негізгі кемшіліктері:

– қызметтердің қосарлануы - мультимедиялық ішкі жүйенің жеке құрауыштары ретінде өсуі, кейбір қызметтердің қосаралануына әкеледі, ал кейбір қызметтері шақыруларға қызмет көрсететін орталықтарда қолданылып жүргендіктен, экономикалық көзқарас жағынан тиімсіз;

– тарамдалған қысқарту – «екілік ұйым» әдісі тұтынушыларға берілген деңгейдегі қызмет көрсетудің тарамдалған басқаруына әкеледі. Нәтижесінде екі топтың тұтынушыларға сапасыз қызмет көрсетуіне алып келетін әрекеттерінде келіспеушілік туады;

– қиындатылған мұрағат контактілері – «екілік ұйым» әдісі уақыт пен сапаға тікелей әсер етіп, құрылып қойған мұрағаттағы контактілерді сақтауды қиындатады.

Айтылғандарды ескере отырып, «екілік ұйым» әдісі шақыруларға қызмет көрсететін орталыққа артық шығын мен тұтынушыларға қызмет көрсетудің сапасының төмендеуіне алып келеді. Демек, Интернет мүмкіншіліктердің енгізілуі мультимедиялық шақыруларға қызмет көрсететін орталықтарда бар аппараттық және бағдарламалық құралдардың ескеруімен жүруі керек. Мұндай кешенді шешім заманауи байланыс орталықтарының аппараттық-бағдарламалық кешендерінің негізінде жүзеге асырылуы мүмкін [8].

Байланыс орталығы телефондық шақыруларға қызмет көрсететін орталықтан тұтынушыларды операторлармен байланыстыратын арналардың санымен өсуімен ерекшеленеді, яғни қызмет көрсететін тұтынушылардың санының өсуіне және қызмет көрсетудің кеңейюіне әкеледі. 1.2-суретте көрсетілгендей байланыс орталықтарының логикалық құрылымы келесі функционалдық блоктардан тұрады:

– қолданушылардың интерфейсі (Customer Interface) – Интернет желісі немесе жалпы қолданыстағы телефон желісі көмегімен өтініштерді беруді қамтамасыз етеді;

– өзара әрекеттің инфрақұрылымы (Interaction Framework) – қолданушылардан келіп түсетін шақыру кезінде активтендіріледі, байланыс орталығының барлық аппараттық және бағдарламалық құралдарының жұмыстарын үйлестіреді және келіп түсетін барлық өтініштердің тұрақты деңгейінің ұсынуымен бақылап отырады;

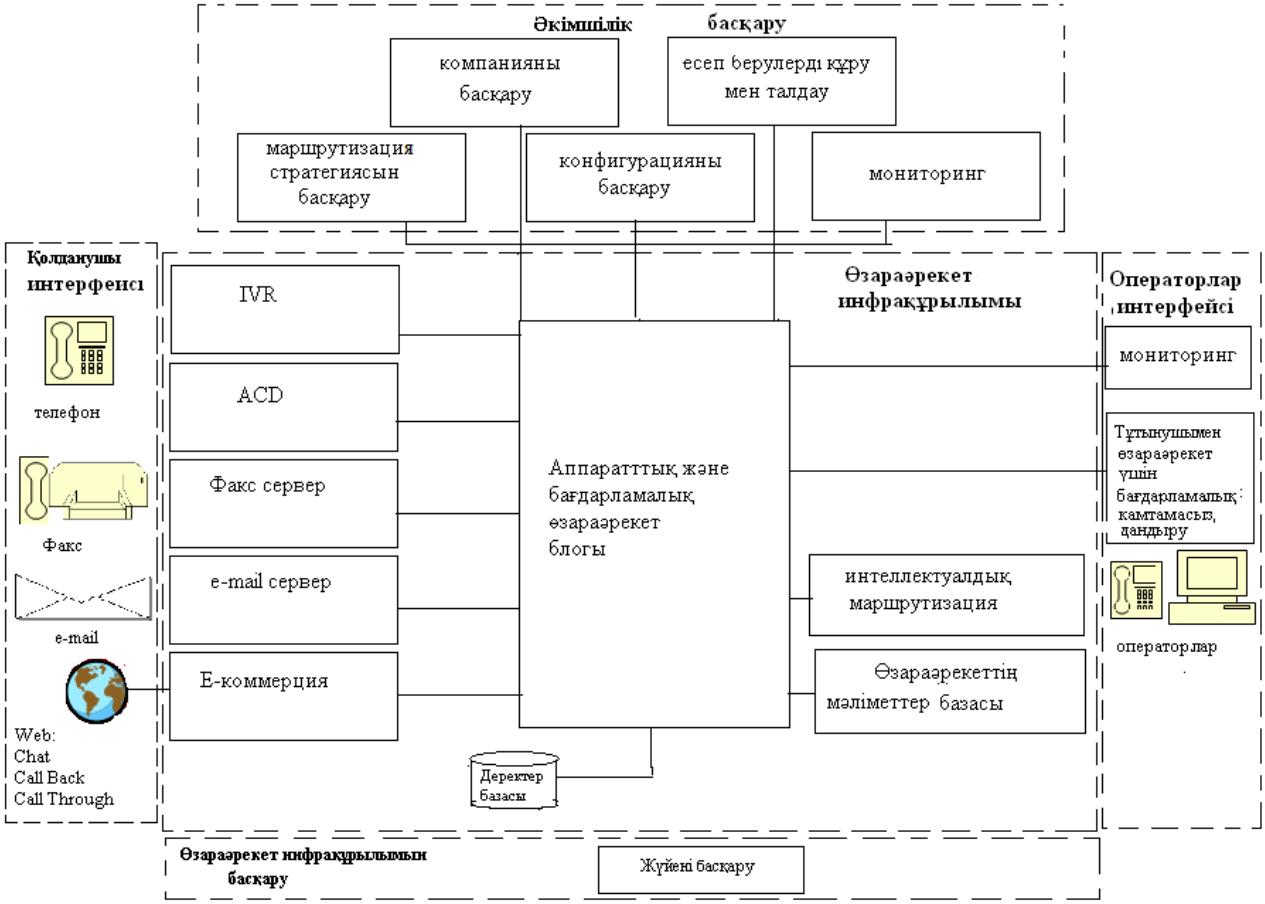
– әкімшілік басқару (Business Management) – байланыс орталықтарының жұмысын басқаратын орталықтың әкімшілігіне көмек үшін және оның жұмыс істеу тиімділігінің көрсеткіштерін анықтау үшін қолданылады;

– операторлар интерфейсі (Enterprise Interface) – өтініштердің берілу әдісіне тәуелсіз тұтынушының өтінішіне операторлардың жауап беруі үшін қолданылады;

– Infrastructure Management өзара әрекет инфрақұрылымы байланыс орталығының қызметіне тұтынушылардың жоғары қатынауын қамтамасыз

етеді және келіп түсетін барлық өтініштердің кепілді сапасын ұсынады.

Байланыс орталығын тұрғызудың негізгі принциптерінің бірі болып, маршрутизацияның міндетінің интеграциясы және Web-коммуникациямен бірге дауыстық хабарламаларды басқару болып табылады.



1.2-сурет. Байланыс орталығының логикалық құрылымы

Телефондық желіден немесе Интернет желісінен келіп түсетін, өтініштерге қызмет көрсететін байланыс орталықтарын тұрғызудың типтік сұлбасының құрамына келесі құрауыштар кіріуі керек (1.2-сурет):

а) шақыруларды үлестіретін жүйе (ACD) немесе телефондық коммутациялық жүйе (УПАД) байланыс орталығын жалпы қолданыстағы желіге қосуды және келіп түсетін шақырулардың әртүрлі шарттарына сәйкес (абонент жайлы мәліметтер, операторлардың еркіндігі, сұралынып жатқан ақпараттың сипаттамасы және т.б.) операторлардың жұмыс орындарына үлестірілуі, орталықтың құрылғыларын (IP-телефонияның шлюзі, серверлер, IVR интерактивті дауыстық өзара әрекет құрылғылары) қосу;

б) IVR интерактивті дауыстық өзара әрекет құрылғылары, операторларға келіп түсетін шақырулардың маршрутизациясын автоматтандыруды немесе келіп түскен өтінішке автоматты жауап беруді қамтамасыз етеді;

в) басқару жүйесі және байланыс орталығының статистикасы, Интернет-

өтініштердің маршрутизациясын басқаруға арналған, орталық жұмысының статистикасын жинауға арналған;

г) IP-телефонияның шлюзі, жеке құрылғы немесе интегралданған коммутациялық жүйе түрінде орындалған шлюз желі телефониясымен бірге байланыс орталығының жұмысын қамтамасыз ету үшін керек;

д) CTI сервері, байланыс орталығының есептеу жүйесі мен телефон жүйесінің байланысын қамтамасыз етеді;

е) Интернет желісіне қатынау құралдары, оған Web-сервер, маршрутизаторлар, коммутаторлар және т.б. кіреді;

ж) есептеу жүйесіне, Web-өтініштерді өңдеуге арналған әртүрлі серверлер және мәліметтер негізін сақтау, Firewall қорғаныс экрандары, жергілікті есептеу желілері және т.б. кіреді;

з) операторлар мен орталық әкімшіліктердің жұмыс орындары, коммутациялық және есептеу жүйелеріне қосылған дербес компьютерлермен және телефондық гарнитулармен (немесе телефондық аппараттар) жабдықталған.

Байланыс орталығының қосымша кеңейтілген қызметті қамтамасыз ететін әртүрлі қосымшалармен толықтырылуы мүмкін:

– дауыстық поштаның жүйесі, интегралданған жергілікті желімен бірге «әмбебап пошталық жәшік» құруға мүмкіндік береді. Бұл пошталық жәшік электрондық хаттардан, факсимильді және дауыстық хабарламалардан құралады. Мұндай жүйе байланыс орталығының шеңберінде «жоғалған» шақыруларды өңдейді, яғни белгілі бір себептерге байланысты өңделмей қалған шақыруларды өңдейді;

– интеллектуалды дауыстық қызмет көрсету жүйесі, интеллектуалды автожауапбергіштердің құрылымын ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Олардың негізгі қызметтері: қарапайым дауыстық командаларды тану, импульстік енгізуді тану, текті сөзге түрлендіру қызметі (Text-lo-Speech), мәліметтер негізінің интеграциясы және т.б.;

– «Home Office» жүйесі, операторлардың жартысы өзінің үйінде болатын, шақыруларды өңдейтін таратылған орталықты құруға мүмкіндік береді. Жүйенің негізгі тапсырмасы – компания офисінен тыс, оператордың дұрыс жұмыс істеуіне керек ақпаратты таратуды қамтамасыз ету;

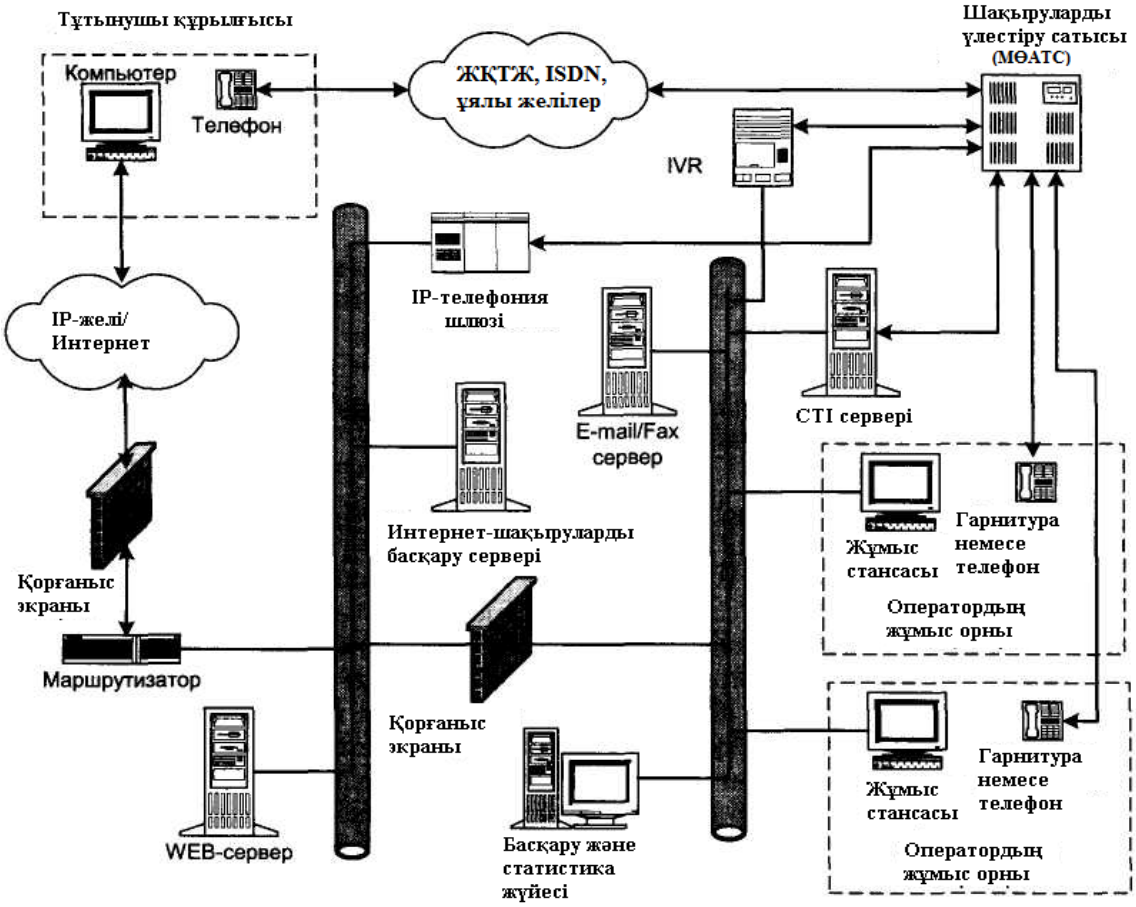
– дауыстық хабарландыру жүйесі, шақыруларды өңдейтін орталықтың комплексімен бірге тұтынушыларға кері қоңырау жасауға мүмкіндік береді. Абонент жауабын бағалап, сәйкесінше маршрутизациясын және сол жауапқа сәйкес есеп беруді дайындайды. Көбіне тұтынушыларға қарыздар жайлы хабарлама беруі үшін, оператордың тұтынушымен жылдамырақ байланысуы үшін, телемаркетинг үшін және т.б. қолданылады.

1.3.1 IP-телефония шлюзі. Интернетпен байланысқан байланыс орталығының маңызды элементі болып IP дестелер коммутациясы желісі мен арналар коммутациясы бар телефондық желінің өзара әрекеттестігін қамтамасыз ететін шлюз болып табылады. Шлюз ЖҚТЖ жағынан келіп түсетін сөздік ақпаратты дестелерді маршруттауы бар IP желісімен таратуға ыңғайлы

түрге түрлендіру: сөздік ақпаратты IP дестелеріне жинау және кодалау, сондай-ақ кері түрлендіруді қамтамасыз ету басты функционалдық міндеті болып табылатын бағдарламалық-аппараттық кешеннен тұрады. ЖҚТЖ-н IP-адреске түрлендірудің тағы бір қызметі шлюзда қақпашысыз IP-телефония желісінде жұмыс істеу үшін жүзеге асырылады. Шлюз ЖҚТЖ коммутациялық/терминалдық жабдықтарының тораптарымен дыбыстық хабарлама ауысқан сияқты IP-телефонияның H.323 және/немесе SIP стандартымен жұмыс істейтін құрылғылар мен де хабарлама ауысуды қолдайды.

E1-хабарламаның үлкен жолы бойынша DSS1, ОКС7, 2ВСК сигнализация жүйесін станция аралық хабарламаға немесе абоненттік желі бойынша сигнализацияны H.323 хаттамасын терудің дыбыстық хабарламасына (бұл жағдайда сигнализация жүйесінің хабарламасы Q.931 негізделген DSS1, QSIG, ITU-T H.246 ұсынысына сәйкес H.225.0 дыбыстық хабарламасына түрлендіреді) немесе SIP хаттамаға түрлендіреді.

Қатынауды біріктіру (қажет болған жағдайда), яғни IVR жүйесінің мәзірін қолдану және шақырылып жатқан абоненттің нөмерін алу H.323 хаттамасының сәйкес өрісін өңдеу негізінде немесе DTMF сигналының көмегімен жүргізіледі.

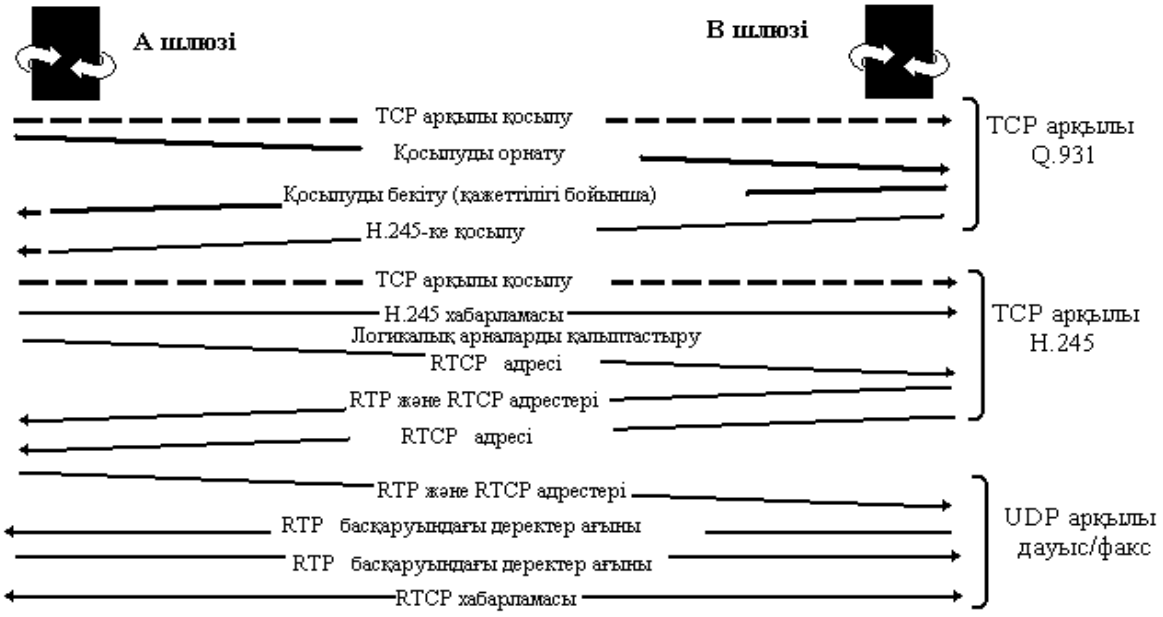


1.3-сурет. Байланыс орталығының типтік архитектурасы

Осындай түрдегі байланыс орталығында пайдаланылатын шлюздің соңғы қызметін жүзеге асыру үшін ЖҚТЖ-де DTMF сигналдарын генерациялап, тани білуі қажет, сонымен қатар DTMF сигналын IP дестесінің маршрутизациясымен H.245 хабарламасына беруі керек.

Бір байланыс орталығына қызмет ететін бірнеше шлюздерді GK қақпашысының басқаруымен желіге біріктіру, ондаған E1 ағындарына қызмет етуге мүмкіндік береді.

Телефондық желінің "А" шлюзінің кірісіне келіп абонентке бағытталған, "Б" шлюзіне қосылған телефонға шақыру үшін H.323 қақпашының басқаруымен шлюз аралық өзара әсерлесетін негізгі фазалар 1.4-суретте көрсетілген.

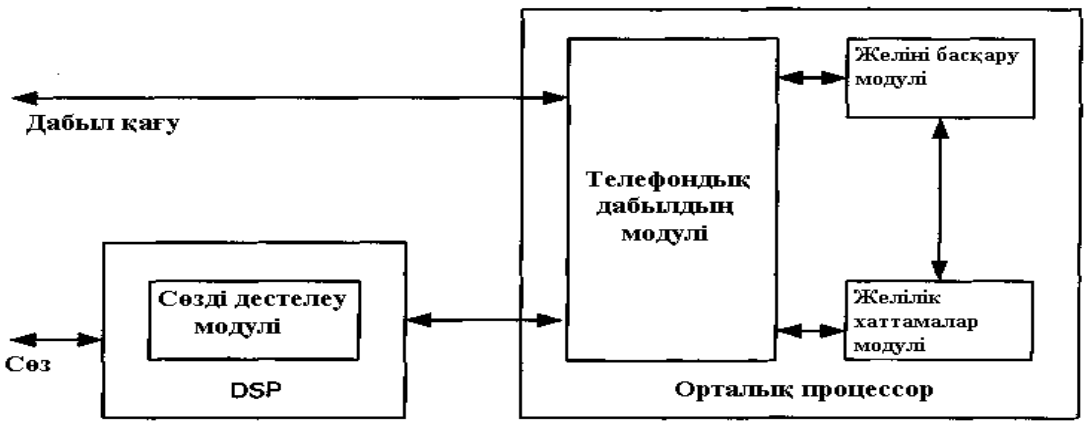


1.4-сурет. Шлюз аралық өзара әсерлесесетін негізгі фазалар

IP-желісі бойынша телефондық байланысты жүзеге асыру үшін сигналдың телефонды сигнализация жүйесін (ОКС7 және DSS1) IP-телефонияның (мысалы, H.323) дыбыстық хабарламасына түрленуін және арналар комутациясы желісінен дестелік коммутация желісіне және керісінше тарататын мәліметтер пішімен түрлендіруін жүзеге асыратын БҚЕ қажет.

Кейбір есептерді шешу үшін ЖҚТЖ келіп түсетін, дауыстық сигналды кодтайтын DSP сандық сигналдарды өңдейтін мамандандырылған жүйелік блоктар қолданылады. Жүйелік блоктараудио-фреймдерге дестеленеді, сонымен қатар керісінше түрлендіреді. Қалған қызметтер қарапайым әмбебап жүйелік блоктарды пайдаланатын бағдарламалық жабдықтармен орындалады. 1.5-суретте IP шлюзындағы БҚЕ жинақталған құрылымы көрсетілген.

БҚЕ ЖҚТЖ-нен шлюзға келетін дауыстық сигналдар мен телефондық сигнализациялар үшін интерфейстерді ұйымдастырады және оларды IP желісі бойынша тарату үшін дестелерге түрлендіреді.



1.5-сурет. IP-телефония шлюзындағы БҚЕ жинақталған құрылымы

БҚЕ DSP бағдарламалық қамтамасыз ету мен дауысты дестелік таратудың әртүрлі хаттамалары арналған басқа БҚЕ арасында анық интерфейспен қамтамасыз ету үшін бірнеше бөліктерге бөлінген. Желі бойынша дестелік коммутациясы бар дауысты тарату мүмкіндігіне жүзеге асыратын БҚЕ, келесі бөлімдерден тұрады:

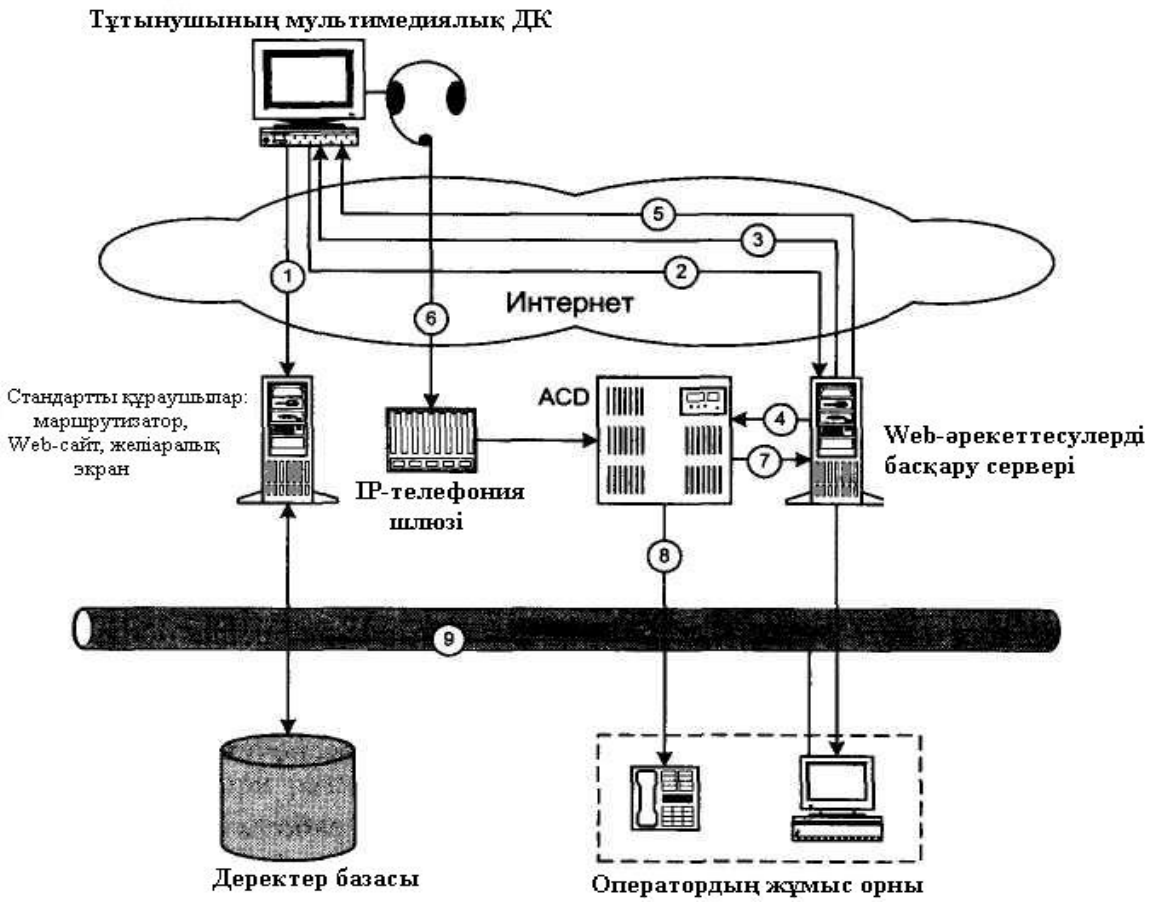
а) дауысты дестелеу модулі. Бұл модуль мамандандырылған DSP-жүйелік блогында жұмыс істейді және ЖҚТЖ-нен тұрақты жылдамдықпен қабылданатын, кейіннен IP-желісі бойынша тарату үшін, сонымен қатар қайта түрлендіру үшін қажетті аудио-фреймдердің алгоритмдерінің бірінде кодталатын дауыстық ақпаратты түрлендіруде қолданылады;

б) ЖҚТЖ мен IP-желісінің арасында байланысты ұйымдастыру үшін шлюз қызметінің логика модулінде пайдаланылатын, шақыруға қызмет көрсету өзгеру жағдайын бейнелейтін (байланыс орнатылғаны, бас тартылғаны және т.с.с.), сигналдық ақпараттарды кейінгі жағдайға түрлендіре отырып телефондық қондырғылармен өзара әрекеттесетін модуль – телефондық сигнализацияны өңдеу модулі;

в) H.323 сигнализациясының модулі H.225.0 және H.245 хаттамалар арқылы таратылатын сигналдық ақпараттарды қайта өңдейді.Шақыруға қызмет көрсетудің өзгеру жағдайы туралы ақпарат шлюз қызметінің логика модуліне беріледі;

г) IP-телефонияның шлюз қызметінің логика модулі ЖҚТЖ-нен IP-желігешақыруға қызмет етудегі тарату логикасына жауап береді. Мұнда қатынауды бақылау және шақырылатын абоненттің телефон нөмерін талдау (егер RAS сигнализациясы қолданылатын болса, онда көптеген қызметтер IP-телефонияның қақпақшы желісіне қойылуы мүмкін) сияқты жұмыстар, кейінгі анықтамалар мен талап етілген қызметті ұсынумен жүргізіледі.

1.3.2 Байланыс орталығындағы шақырудың жүру жолының сценарийі. Байланыс орталығындағы шақырудың жүру жолының сценарийін 1.6-суретте келтірілген қысқартылған сұлбадағы мысалында қарастырайық.



1.6-сурет. Байланыс орталығының жұмысының типтік сценарий

Web-сайттын қарап жатқан тұтынушы компанияның өкілімен сөйлесу керек деп шешеді. Ол Web-беттегі «Click for AgOUtu (1.6-суреттегі 1-әрекет) батырмасын басады. Осы кезде сәйкес келетін URL-адрес байланыс орталығының Web-өзара әрекеттің басқару серверіне жіберіледі (2). Сервер келесі әрекеттерді орындайды: арнайы қосымшаны қосады, қолдаушының дербес компьютеріне апплетті жүктейді (3) және берілген шақыруға виртуалды ішкі номерді таңдайды (4). Media blending (орталардың араласуы) деп аталатын соңғы операция, Интернет-ортаны телефондық ортамен байланыстырады. Ары қарай таңдалған виртуалды номер тұтынушының жүйесіне (апплетке) хабарланады, ол болса оны IP-телефондық байланысты IP-телефонияның шлюзімен қосу үшін қолданады (6). Шақырудың алынуы, ACD шақыруларды тарату жүйесіне шақырудың идентификаторын жіберетін, басқару сервері Web-өзараәрекетпен (7) тексеріліп отырады. Ары қарай шақыру бірінші бос операторға бағытталады (8), ал әртүрлі қосымшалар шақырудың идентификациясы негізінде оған қатысты ақпаратты (мысалы, тұтынушы жайлы қысқа ақпарат) оператордың дербес компьютеріне (9) жібереді.

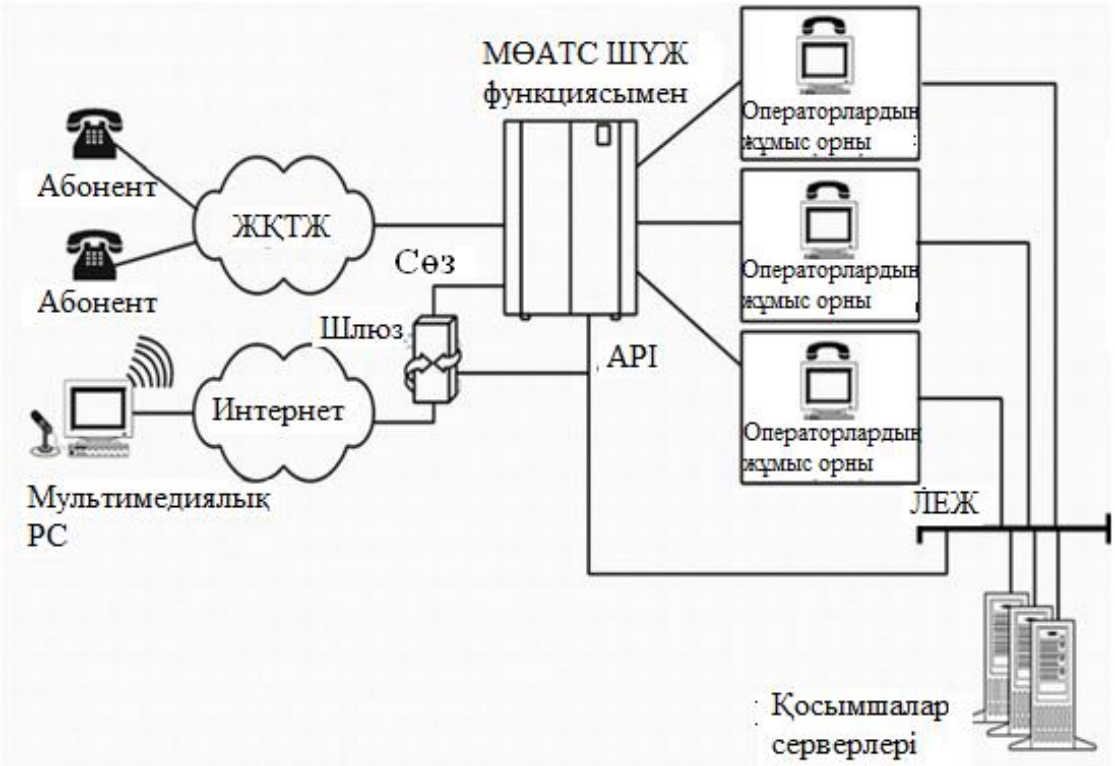
Тұтынушының шақыруы жасалған Web-бетте оператордың мониторында пайда болады. Осылай, IP-телефонияның құралдарын пайдалана отырып, қолданушы бір желімен оператормен сөйлесе отырып, синхронды түрде Web-сайтты қарап, мәтіндік хабарламалармен (чат) алмасуы мүмкін.

1.4 Байланыс орталығының қызметтеріне қатынау

Байланыс орталығы – IP-желі арқылы мультимедиялық шақыруларды басқару, телефон (CTI) мен компьютер мүмкіндіктеріне көшіру және шақыруларды интелектуалды маршрутизациялаумен қамтамасыз ететін шешім.

Web-пен біріктірілген байланыс орталығына ғана тән қызметтерге қатынау тәсілдерінің кейбіреуін қарастырайық. Егер мәселе біріктірілген байланыс орталығы туралы болса, тұтынушы байланыс орталығының ресурстарына қатынауды корпоративтік Web-сайт және/немесе осы Web-сайтқа қатысты оператор арқылы алады деп болжамдалады. Осы арқылы байланыс орталығының мақсаты абоненттің көз қарасы бойынша қатынаудың әмбебаптылығын қамтамасыз ету, қызметтерге қатынаудың тәсілін таңдау бостандығы болып табылады. Бұндай әмбебап қатынауды жүзеге асырудың бүтін бір қатары бар.

Ең бір болашағы бар және экономикалық пайдалы тәсіл *IP-телефония технологиясы* негізіндегі қатынау болып табылады. Тұтынушымен сөздік диалог корпоративтік Web-сайт пен Интернет арасындағы бар байланысты қолдану арқылы VoIP сеансы түрінде өтеді (1.7-сурет).



1.7-сурет. Байланыс орталығына қатынау түрлері

Интернеттен шақыру кезінде тұтынушы компанияның байланыс орталығына қатынау алады, оның Web-бетінде орналасқан Call кнопкасын тінтуір арқылы басу арқылы, ол Web-браузерге тіркелген IP-телефония

бағдарламасын іске қосады. Ол қолданушының қайсыбір жердегі жұмыс үстелінен шақырылатын Web-браузердің біріктірілген қосымшасы немесе жеке қосымша болуы мүмкін.

Ол кнопканы басқанда Интернет-ұсынушымен орнатылған қосылуды қолдана отырып, Интернет арқылы IP-телефония шлюзімен байланыс тәртібі жүзеге асады. Бұл кнопка HTML тілінде жазылған және бұл үдерісті жасау үшін қолданылатын гипермәтіндік сілтеме болып табылады.

Call кнопкасы басылған соң және IP-телефония қосымшасы ашық тұрған соң, компанияның Web-серверімен қосылу ұйымдастырылады. Кейбір жағдайларда Web-сервер тек шақыру туралы хабарламаны ғана жібереді. Сол тапсырысқа қызмет көрсету үшін операторды немесе операторлар тобын анықтай отырып, шақыруға жауапты жоспарлау механизмі операторлық орталықтың шығыс кезегінде қосылатын Web-серверге жіберіледі. Жауап хабарлама кері шақырудың есеп уақытын көрсете отырып жіберіледі, ал Web-сервер бұл ақпаратты шақырушы абонентке жібереді.

Оператор шақыруды қабылдаған соң, арғысы байланыс орталығы қандай жұмыс режиміне орнатылғанына байланысты. Қарапайым сценарий бойынша оператор шақырушы абоненттің сұрақтарына жауап береді және оны компьютердің мәліметтер базасына енгізеді, ол кейін сол абоненттен шақыру түскенде қажетті болуы мүмкін. Бұл ақпарат басқа да мақсаттар үшін қолданылуы мүмкін: іске асырушы қызметкерлердің шақыруларын қоса отырып, тапсырыс берілген тауарлар үшін транспорттық ұяшықтар жасау, жарнамалық материалдардың пошта арқылы жалпыға жіберілуін және байланыс орталығына жолығатын тұтынушыларға есеп беруді дайындау.

Күрделі сценарий бойынша, жоғарыда атап өтілгендей, оператор және оған қоңырау шалып отырған абонентпен бір Web-бетті қарауы мүмкін және абонент қарап отырған Web-бетпен байланысқан кез-келген қосымшаны да қарауы мүмкін. Бұл компания өкілінің тұтынушыға сол мезетте көмек көрсетуге мүмкіндік береді: Web-сайттағы сәйкес ақпаратқа бағыттай отырып немесе нақты уақыт мезетінде тапсырма алып, оның сұрақтарына жауап беру.

Егер тұтынушы қызмет көрсетуді күтіп кезекте тұрғысы келмеген жағдайда, ол «автоматты кері шақыру» қызметіне сүйене алады. Байланыс орталығында кері шақыру қызметі (Call-back) жаңа белес алып келеді. Бұл түрдің дәстүрлі қызметі мынадай болатын: абонент IVR жауабын күткен соң, немесе қатынау номерін айтып жатқанда, немесе оның номерінің автоматты анықталуының дұрыстығын растап жатқанда абонент тұтқаны қойып оператордың қайта хабарласуын күтетін.

Web-пен біріктірілген байланыс орталықтарында өзіннің мәліметтеріңді айтып отырғаннан немесе нөмердің дұрыстығын сыртқа естіртіп анықтауды бақылауға қарағанда, Ғаламтор артықшылықтарын пайдаланған әлдеқайда ыңғайлы.

Абонент Web-сайтта оған өзінің телефон номерін (немесе қатынасу үшін кез келген басқа жолдар: mail, ICQ және т.с.с.), қатынасу тақырыбын, күні мен уақытын, кері байланыс үшін сол жерде қашан болатынын енгізе отырып,

компанияның сәйкес формасын толтырады. Форма байланыс орталығына жіберіледі және операторға бағытталады.

Кері шақыру абоненттік терминалға түскен кезде клиент тұтқаны алып, жазылған дыбыстық хабарламаны алады. Бұл хабарламада ол оператормен сөйлесуді қалайтынын растау керек. Одан кейін ол операторға қосылып, сәл уақыт өткен соң тұтынушы оператормен сөйлесе алады.

Келесі тәсіл – мәтіндік чат режимі, бұл қатынау нақ осы байланыс орталықтарында пайда болған. Мұндай тәсіл нақты уақыт мезетінде тұтынушы мен орталық операторы арасында мәтіндік ақпаратпен ауысуға мүмкіндік береді, ол әсіресе тұтынушыда бағдарламалық қамтамасыз ету және VoIP құрылғысы болмаса немесе IP-телефонияны қолданғанда қанағаттанарлықсыз сөйлесу сапасы болғанда, сонымен бірге аты-жөнін, цифраларды қатесіз жазу керек болғанда және т.с.с., актуалды болады.

Өңделетін шақырулардың әртүрлі болуы операторлық орталықтың біріктірілген функционалды блоктар тізбегінде айтарлықтай өзгерістерге әкеледі.

1.5 IP-телефония негізіндегі байланыс орталығының артықшылықтары

Қазіргі уақытта байланыс орталықтарын құрудың үш негізгі тұғырнамасы бар.

Дәстүрлі телефония негізіндегі байланыс орталықтары. Дәстүрлі телефония негізіндегі шешімдер мәтіндік диалог-чаттар және электрондық пошта, видеобайланыс, Web-те біріккен жұмыс мүмкіндігі сияқты қатынаудың түрлерімен бірігуге толық кепілдік бермейді, яғни мультисервистік қамтамасыз етілмейді. Бұл кемшілік қиын және қымбат жолдармен кетіріледі. Бұл шешім call-орталық жағдайында толығымен рұқсат етіледі.

Компьютерлік телефония негізіндегі байланыс орталықтары. Ең алғашынан компьютерлік телефония негізіндегі шешімдер орнатылып қойылған телефон станцияларының мүмкіндіктерін кеңейту үшін жасалған еді. Сондықтан осындай мақсатпен жасалған байланыс орталықтары әдетте дәстүрлі телефонияға тән шектеулерге ие болды. Call-орталықтар үшін телефон станцияларын қолданбайтын және тек компьютерлік телефония тұғырнамасы негізінде тұрғызылған «таза» шешімдер де қолданылады. Бірақ мұндай шешімдер функционалдығы бойынша талаптарын анық құрастырған және компьютерлік бағдарлама түріндегі операторлық телефоны бар үлкен емес байланыс орталықтарын жасауға бағытталған. Бұл шешімнің функционалды мүмкіндіктерін кеңейту әдетте өнімді шығарушылардың көмегінсіз қиын.

IP-телефония негізіндегі байланыс орталықтары. IP-технологияларды қолдану телефондық шақыруларды ол туралы ақпаратпен оңай қосуға мүмкіндік береді. Бұл байланыс шақыруларды өңдеуді әртүрлі орталардан

жасайды және шешілетін мәселені қажетті қызмет көрсету сапасымен қамтамасыз етеді. Дестелік коммутация технологиясы коммутация қызметін атқаратын қиын коммутациялық өзектен бас тартуға мүмкіндік береді. Ол әмбебап транспорттық протокол ретінде IP протоколының мүмкіндіктерін қолдану арқылы коммутация қызметін желіге жүктейді. Жаңа ұрпақ жүйелерінде сөйлесу каналдарының коммутация қызметі медиаағындарды басқаруға, яғни компьютерлік желінің белгілі түйіндерінің арасында медиаағындардың жасалуына/бұзылуына келіп саяды. Барлық функционалдық мүмкіндіктер басқарылатын ақпаратпен жұмыс жасайтын компьютерлік қосымшалар серверлері арқылы, медиаағындар және шақыруға қызмет ету кезінде өзара әрекет ететін ақпараттық және технологиялық мәліметтер базасымен жүзеге асады. Мұндай серверлердің әрқайсысы өзінің қызметтер жиынтығына (ACD сервері, IVR сервері және т.б.) жауап береді. Сөйтіп жаңа қызметтерді (қосымша серверлер және қосымшаларды) енгізу, үлестірілген жүйелерді жасау (ол үшін әртүрлі офистерді қажетті өткізу қабілетінде бір компьютерлік желімен қосу керек), масштабталу (керек болғанда жүктемені бөлу режимінде жұмыс жасайтын қосымша серверлерді орнату), сенімділік (компьютерлік жүйелердің үздіксіз қызмет етуін қамтамасыз ететін стандартты бағдарламалық және аппараттық тәсілдер) мәселелері шешіледі [11].

IP негізіндегі байланыс орталықтары келесі артықшылықтардан тұрады.

1. Орналастыру тәуелсіздігі. IP негізіндегі байланыс орталықтарының негізгі артықшылығы оның орналастыру тәуелсіздігі болып табылады. Оператордың физикалық орналасуына байланыссыз, ол өзінің әдеттегі жұмысын корпоративтік WAN желісі арқылы жасай алады (шақыруларды қабылдап және өңдей алады). Егер байланыс орталығының қызметтері әр түрлі жерде орналасса (компанияның әр түрлі кеңселерінде), IP-байланыс орталығы керекті ресурстардың орналасқан жеріне байланыссыз интеллектуалды маршрутизацияны қамтамасыз етеді. Территория бойынша бөлінген байланыс орталығы көмегімен компания әр түрлі бөлімшелерде орналасқан өз қызметкерлерін толығымен іске қоса алады, алыстатылған жұмыс орындарын ұйымдастыра алады және үйдегі жұмысқа рұқсат береді. Мұндай қолайлылық қосымша персоналдың тартуға рұқсат береді, ол дегеніміз байланыс орталығына тұтынушылар қай уақыт мезгілінде болмасын қатынаса алады.

2. Біріктірілген желінің енгізілуі және жұмысы. Дауыс пен мәліметтерді біріктірудің артықшылықтары жеткілікті түрде көп сипатталған: біріктірілген желі шығындарды жартылай төмендетуге мүмкіндік береді. IP негізіндегі байланыс орталығының артықшылықтары азырақ белгілі, бірақ тек осы осындай бірігуге жеткілікті себеп бола алады. IP арқылы дауысты жіберуді қолдау мәліметтерді жіберу желілерін және дауыс желілерін бір инфрақұрылымға біріктіруге мүмкіндік береді. Біріктірілген желіні жасау және жүзеге асыру тек арзан ғана емес, сонымен бірге бірдей жұмыс ережелерін жасауға мүмкіндік береді, ол тапсырыс берушілерге сапалы қызмет көрсетуге кепілдік береді. Оған қоса IP арқылы дауысты жіберуді қолдайтын біріктірілген

желі әр түрлі өнім шығарушылардан жаңа қосымшаларды және IP негізіндегі жаңа қызметтерді жасау мүмкіндігін береді.

3. Байланыс орталығындағы мультимедиялық канал. Байланыс орталығындағы маңызды ерекшелік байланыс каналдарының аралас қолдауы болып табылады. Тұрақты бәсекелестік кезінде әдеттегі телефон байланысы жеткілісіз; тұтынушылармен жұмыс үшін мәтіндік диалог-чаттар және электрондық пошта, видеобайланыс, Web-те біріккен жұмыс мүмкіндігі. Айтылған мүмкіндіктердің барлығы ашық стандарттарда жасалғандықтан, олар IP-ді қолданатын байланыс орталығының ашық архитектурасына оңай бірігеді. Оларды тапсырыс берушілермен біріңгай жүйе жұмысының құраушы бөлігі ретінде басқарса болады.

4. Жаңа қосымшаларды тез енгізу. IP-байланыс орталығының тағы бір маңызды артықшылығы жаңашыл қосымшаларды әдеттегіден тезірек енгізуді қолдау болып табылады. Себебі жұмыс біріккен IP-желіде жүргізіледі, қосымшалар операциялық жүйелерге байланыссыз және оның басқа IP-қосымшалармен сәйкес келуіне кепілдік беріледі.

1.1-к е с т е . Оператор орталықтарының сипаттамасы

Дәстүрлі Call-орталықтардың сипаттамалары	Жаңа буындағы IP-байланыс орталығының сипаттамалары	Пайдалану кезіндегі артықшылығы
Арналар коммутациясы	Дестелік коммутация	Трафикті тарату тиімдірек, арналарды уақытша бөлуді қолдау үшін жабдықтар қажет емес
Қызметтерге қатынау үшін бір ортаны қолдау	Қызметтерге қатынау үшін барлық ортаны қолдау	Қатынаудың кең мүмкіндіктері
Қосымша серверлердің көптігі - жеке сервер әр қосымша үшін	Серверлердің саны олардың өнімділігі мен функционалды мүмкіндіктеріне тәуелді	Жүзеге асыру мен басқарудың жеңілдігі, төмен баға
Әртүрлі типтегі шақыруларға қызмет көрсету алгоритмдерінің әралуандығы	Барлық типтегі шақыруларға қызмет көрсету алгоритмдерінің біріңгайлығы	Қызмет көрсетудің жоғары сапасы және оператор жұмысының тиімділігі
Трафиктің орталықтанып өңделуі	Трафиктің үлестіріліп өңделуі	Конфигурацияның иілгіштігі және сенімділік
Жүйенің орналасқан жеріне операторлық консолдердің орналасқан жерінің қатты байлануы	Жүйенің орналасқан жеріне операторлық консолдердің орналасқан жерінің тәуелсіздігі	Алыстатылған операторлардың жұмыс орнын қолдау мүмкіндігі, аутсорсинг қызметін ұсыну
Компьютерлік-телефондық интеграция (интегралданған функционалдық мүмкіндіктер)	Компьютер-компьютер өзара әрекеттілігі (унифицирленген функционалдық мүмкіндіктер)	Қызметтер интеграциясының төмен бағасы, кешенді шешімдердің орнатудың аз мерзімі, сөздік трафик пен ақпараттық технологияларды өңдеу қызметтерін біріктіру тез дамуды қамтамасыз етеді

Сонымен заманауи байланыс орталықтары едәуір үлкен CTI-интерфейстері мен коммутациялық платформаға емес, IP-технологияларға және үшінші ұрпақ компьютерлік телефония шешімдеріне негізделеді. Әлемдік телекоммуникациялық көшбасшы Cisco Systems және россиялық байланыс орталығы ПРОТЕЙ-РВ дестелік коммутация қағидаттары негізінде жүйелерді жүзеге асырды. Егер IP-байланыс орталығының басқа да артықшылықтарын ескерсек, яғни жүзеге асырудың төмен бағасы және масштабталу тиімділігін, онда байланыс орталығында дестелік коммутацияны қолдану тартымдылығы 1.1-кестеден анық көрінеді [3].

1.6 Дипломдық жобаның мақсаты

Дипломдық жобаның мақсаты – келіп түсетін шақырулар туралы статистикалық мәліметтер негізінде IP-байланыс орталығының жұмысына талдау жасау, сонымен бірге орталықтың имитациялық моделін құру негізінде тиімді қызмет жағдайларын қарастыру арқылы қызмет көрсету сапасын арттыру.

Қойылған мақсатқа қол жеткізу үшін бітіру жұмысында келесі тапсырмалар орындалуы тиіс:

− келіп түскен шақырулар туралы статистиканы талдап, оның нәтижесін график түрінде көрсету және түсіндіру;

− қызмет көрсету уақыты экспоненциалды және логнормалды заңдармен үлестірілген шақыруларды GPSS World бағдарламасында модельдеу негізінде талдау;

− тіршілік қауіпсіздігі бөлімінде операторлық бөлмеде ауаны баптау жүйесін есептеу, өрттің пайда болу көздерін талдау және өртке қарсы техниканы тиімді таңдау мәселелерін қарастыру;

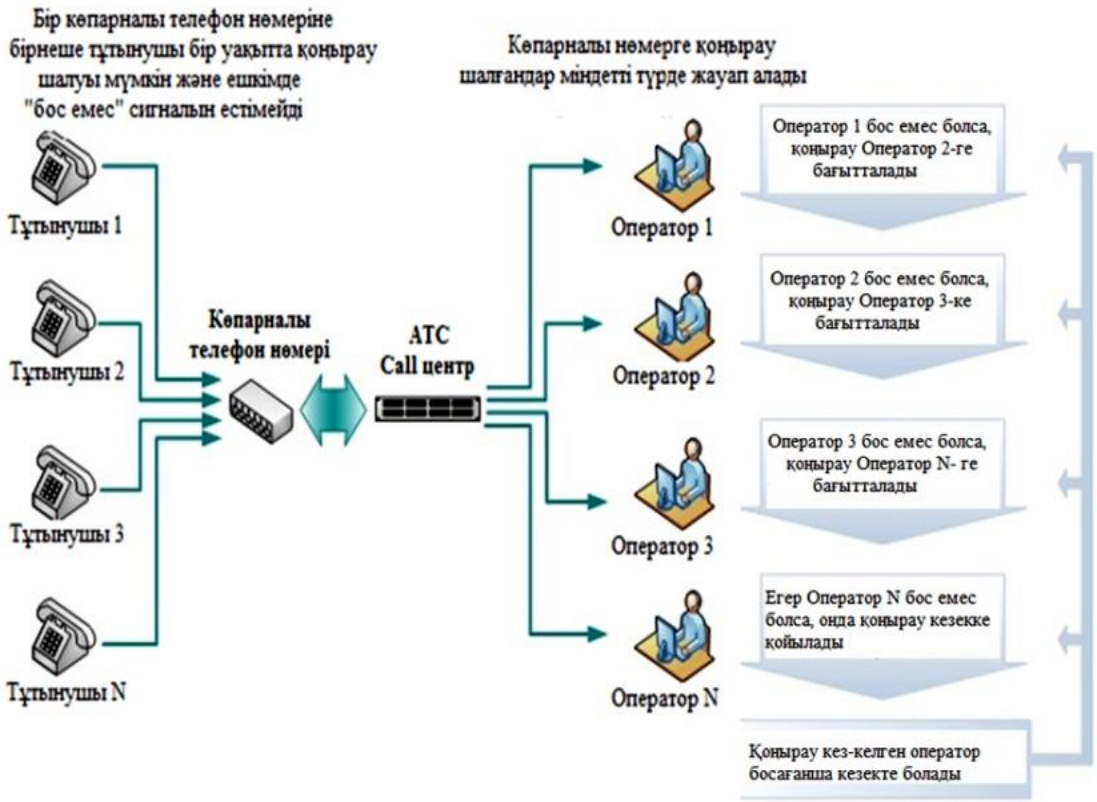
− техникалық-экономикалық бөлімінде келіп түскен шақыруларды зерттеу мен бағалауға бағытталған жобаның уақыттық, қаржылық және еңбек шығындарын көрсететін жоба қолданылуының экономикалық құраушысын қарастыру;

− дипломдық жоба бойынша қорытынды жасау.

2 IP-байланыс орталығын статистикалық талдау және аналитикалық модельдеу

2.1 IP-байланыс орталығының мәліметтерін статистикалық талдау

Қазіргі кездегі байланыс орталығы өз құрамында статистикалық ақпарат жинайтын жүйеге ие. Статистикалық ақпарат жүйенің қызмет ету барысын тиімді басқаруға, операторлар жұмысын бақылауға, болып жатқан өзгерістерге серпінді жауап қайтаруға мүмкіндік береді.



2.1-сурет. Call-орталықты ұйымдастыру принципі

Статистикалық ақпараттың көзі және зерттеу обьектісі – Алматы қаласында орналасқан анонимді банк компаниясының байланыс орталығы.

Байланыс орталығында операторлардың 10 жұмыс орны мен бір ауысымдағы бригадирдің (қазіргі кезде супервайзер) орны бар. Бұл орталықтың жұмыс істеу уақыты 08:00 мен 21:00 аралығы және олар демалыссыз жұмыс істейді.

Байланыс орталығына айына 30-40 мың шамасында шақырулар келіп түседі. Шақырулар жалпы қолданыстағы телефония желілерінен (ЖҚТЖ) және ұялы байланыс телефондарынан түседі.

IP-телефония негізінде байланыс орталығының жұмысына талдау жүргізу

үшін алдымен ЖҚТЖ-нен келетін шақырулар туралы мәліметтер жиналған болатын (2.1-к е с т е):

– кірістегі шақырулар саны;
– қызмет көрсетілген шақырулар саны;
– жоғалған немесе бас тартылған шақырулар саны;
– кезекке қойылған шақырулар саны;
– сөйлесудің орташа уақыты [23].

2.1-к е с т е . ЖҚТЖ-нен келетін шақырулар туралы мәліметтер

	Жауап берудің орта жылд.	Келіп түскен шақы-рулар	Сөйле-судің орта уақыты	Бас тартылғ. шақыру-лар	Макс. кеші-гу	Кезек-ке қойыл-ғандар	% қабылдан-ғандар
Қоры-тынды	:18	34911	:50	4202	42:55	487	88,15

Анонимді банктің байланыс орталығына келіп түскен шақырулар туралы осы мәліметтер бойынша статистикалық талдау жасалып, келесі графиктер алынды. 2.2-суретте бір ай ішіндегі күндерде келіп түсетін шақырулардың саны туралы мәліметтер ұсынылған.

2.2-сурет. Ай күндері бойынша келіп түскен шақырулар санының өзгеруі

Қарастырылып отырған уақыт аралығындағы бір күн ішінде келіп түскен шақырулардың орта саны 1126 шақыруды құрады.

Бас тартылған шақырулардың саны 2.3-суретте көрсетілген. Бір күн ішіндегі жұмыс уақытында бас тартылған немесе жоғалған шақырулардың саны орта есеппен 135 шақыруды құрайды.

2.3-сурет. Ай күндері бойынша бас тартылған шақырулар санының өзгеруі

Қызмет көрсетілген шақырулардың саны 2.4-суретте көрсетілген. Бір күн ішіндегі жұмыс уақытында қызмет көрсетілген шақырулар санының математикалық үміті 990 шақыруды құрайды.

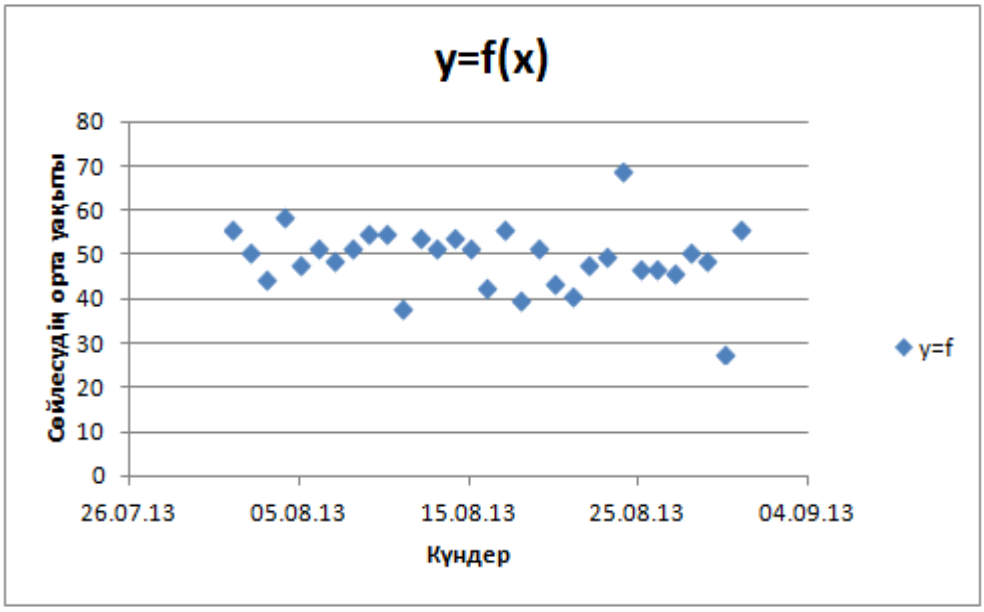
2.4-сурет. Ай күндері бойынша қызмет көрсетілген шақырулар санының өзгеруі

Кезекке қойылған шақырулар санының өзгеруі 2.5-суретте көрсетілген. Қарастырылып отырған уақыт аралығындағы бір жұмыс күні ішінде кезекке қойылған шақырулардың орта саны 15 шақыруды құрады.

2.5-сурет. Ай күндері бойынша кезекке қойылған шақырулар санының өзгеруі

Статистикалық өңдеу және жалпы қолданыстағы желі абоненттерінен келіп түскен трафикті талдау көрсетілген шақырулар ағыны қарапайым екендігін көрсетті, сәкесінше, көрші шақырулар арасындағы уақыт экспоненциалды заң бойынша үлестірілген.

Шақыруға қызмет көрсету уақытын қарастырайық. Шақыруға қызмет көрсету уақытын оператор мен абоненттің сөйлесу уақыты ретінде анықтаймыз. Бұл шаманың бір ай ішіндегі өзгерісі 2.6-суретте көрсетілген.



2.6-сурет. Сөйлесудің орта уақытының өзгеруі

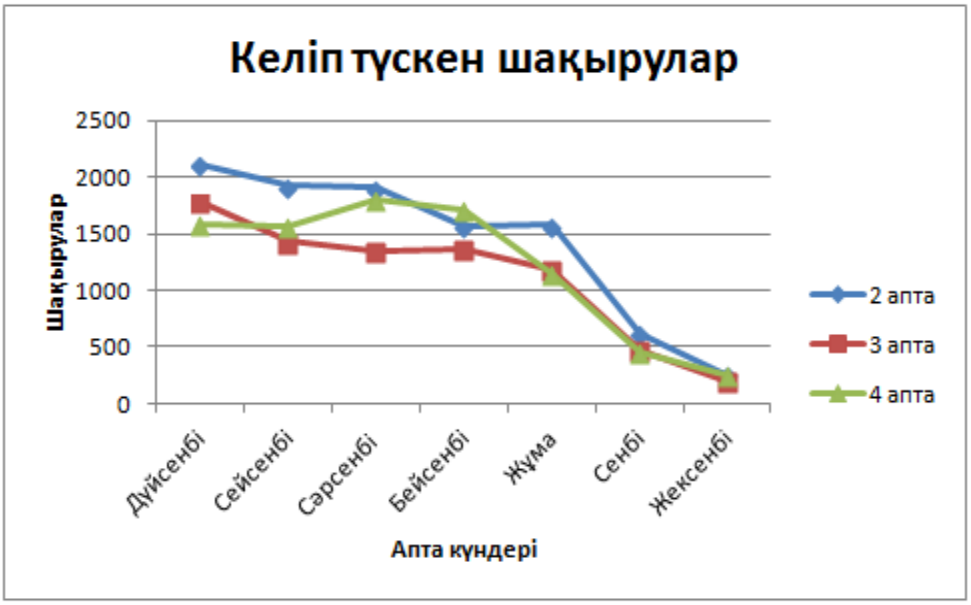
Қызмет көрсету уақытының математикалық үміті 50 секундқа тең, ал ортоквадраттық ауытқу – 7,34 секунд.

Енді келіп түсетін трафиктің апта бойынша тізбектелуін қарастырайық. Жүргізілген өлшемдердің нәтижесі 2.2-кестеде көрсетілген.

2.2-к е с т е . Келіп түсетін шақырулардың саны

	Дүйсенбі	Сейсенбі	Сәрсенбі	Бейсенбі	Жұма	Сенбі	Жексенбі
1 апта				1274	1287	681	250
2 апта	2108	1925	1907	1563	1575	626	252
3 апта	1775	1429	1344	1363	1185	464	194
4 апта	1584	1568	1792	1715	1140	449	248
5 апта	1316	1168	1035	1029	327	338	

Ал енді шақырулар саны апта күндерінде қалай өзгеретінін қарастырайық. Аптасына байланыс орталығына орта есеппен 8735 шақыру түседі.

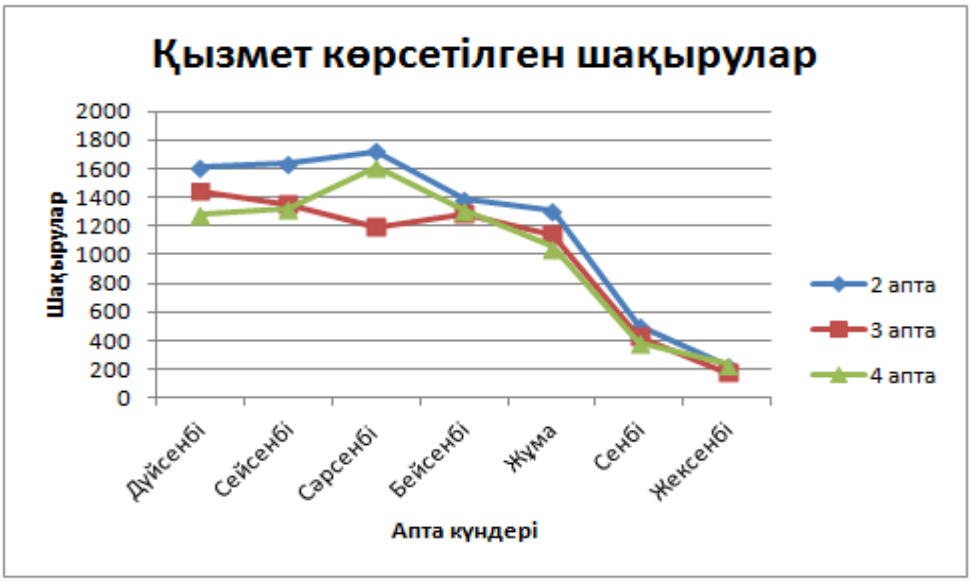


2.7-сурет. Апта күндері бойынша келіп түсетін шақырулардың саны

2.7-сурет бойынша келіп түсетін трафиктің аптаның күндері бойынша, 1 ай ішінде таралуы көрсетілген. Графиктен көрініп тұрғандай, шақырулардың көп саны дүйсенбі күніне сәйкес келеді. Сосын жүктеме аздап төмендеп, аптаның соңында түседі. Ең төменгі жүктеме жексенбі күніне сәйкес келеді. Келіп түсетін трафиктің 1-2 күнге алдын ала болжау мүмкіндігін қарастыра отырып, қысқа мерзімді болжай әдісін қолданамыз. Алынған келіп түсетін трафиктің статитикалық өңдеудің көрсетуі бойынша оның стационарлыға жақын екендігін көрсетті. Мәліметтерде апталық периоды бар маусымдық тұрақты құраушы байқалады.

2.8-сурет. Апта күндері бойынша бас тартылған шақырулардың саны

Аптаның күндері бойынша бастартылған шақырулар санының графигі 2.8-суретте көрсетілген. Бас тартылған шақырулар саны тиісінше аз екендігін көреміз. Әдеттегідей дүйсенбі күні шақырулар саны көп болған және шақырулар саны үлестірілген. Бірақ төзімділігі аз тұтынушылар желіде күтпеу себебінен осы күнгі бас тартылған шақырулар саны көбірек болған.



2.9-сурет. Апта күндері бойынша қызмет көрсетілген шақырулардың саны

Графиктерден көріп отырғанымыздай, аптаның бөлек күндері (сенбі және жексенбі) жүктеменің төмендеуі жүреді, ал басқа күндері жүктеме өседі немесе жуық шамада қалады. Осылай, қарастырып отырған уақыттық қатар, n = 7

күнге тең болатын маусымдық периоды бар маусымдық құраушыдан тұрады.

Кезекке қойылған шақырулар санының апта күндері бойынша өзгеруі 2.10-суретте көрсетілген.

2.10-сурет. Апта күндері бойынша кезекке қойылған шақырулардың саны

2.2 Байланыс орталығы жаппай қызмет көрсету жүйесі ретінде

Байланыс орталығын жаппай қызмет көрсету жүйесі ретінде қарастырайық. Жаппай қызмет көрсету теориясының мақсаты – қызмет көрсету жүйесінің құрылымын рационалды таңдауды және жүйеге келетін және одан шығатын ағындарға қызмет көрсету талаптарын, кезек ұзындығын және күту уақытын оқуға негізделген қызмет көрсету үрдісін зерттеу. Жаппай қызмет көрсету теориясында ықтималдық теориясы мен математикалық статистика қолданылады.

Телетрафик теориясынан белгілі болатындай ЖҚТЖ-нен түсетін шақырулар қарапайым ағынды құрайды. Статистикалық мәліметтерді талдау осы жағдайды көрсетті. Себебі белгілі бір уақыт аралығында түскен шақырулар санының математикалық үміті жуық шамамен осы уақыт аралығындағы шақырулар санының дисперсиясына тең болды. Ол қарастырылып отырған ағын қарапайым екенін дәлелдейді. Қызмет көрсету уақыты экспоненциалды заңға бағынады десек, онда шектелген сыйымдылықтағы жинаушысы бар және өтініштерге экспоненциалды заңмен қызмет көрсететін көпканалды ЖҚКЖ-ны аламыз.

Байланыс орталығының өзекті математикалық моделдеріне келесілер жатады:

− күтуі және шексіз кезегі бар M/M/N моделі;
− күтуі және қызмет көрсету уақыты еркін үлестірілген M/G/N моделі;
− күтуі және шекті кезегі бар M/M/N/B моделі;
− күтуі және шыдамсыз тұтынушылары бар M/M/N/B+M моделі;
− «квадраттық түбір» ережесі негізіндегі модель.

Берілген модельдерді белгілеу Кендалл–Ли жүйесіне сәйкес берілген [11]. Барлық дерлік модельдер пуассонды келіп түсетін шақырулар ағынымен және қызмет көрсету уақытының экспоненциалды үлестіруімен сипатталады, бұл қатарға қызмет көрсету уақыты жалпы үлестірілген M/G/N моделі кірмейді.

Эрлангтың екінші формуласымен сипатталатын күтуі бар M/M/N моделінің шексіз кезегі бар және оның негізгі қолданылатын облысы – оператор саны және кіріс желілері көп ірі байланыс орталықтары болып табылады.

Шекті кезегі бар M/M/N/B моделі бас тарту және күтуі бар модельдерінің арасында орналасқан, бұл модель әмбебап болып табылады – мұнда өлшемі жағынан шекті кезек есепке алынады. Күту орны толып кеткенде, шақырулар жоғала бастайды. Осы кезде кезек ұзындығын реттеуге болады, ал кіріс желілері оператор санынан 10%-ға аспауы тиіс. Желілердің санының көптігі өте жиі бас тартуларға әкелуі мүмкін.

Қазіргі желілердің тұтынушылармен әрекеттесуінде қолданылатын қызмет көрсету уақытын аппроксимациялау нұсқалары мүмкін, бұлар – қызмет көрсетудің еркін үлестірілуі қолданылатын M/G/N моделі.

Байланыс орталығын жоспарлау үшін модельді дұрыс таңдау – өте маңызды тапсырма, алайда оны шешу оңай емес. Жаңа байланыс орталықтарын жоспарлау және өндіру кезінде келіп түсетін жүктемені, қызмет көрсету уақытын және басқа да маңызды параметрлерді нақты болжау қиын, себебі бірінші кезекте, модельді дұрыс таңдау – пайдалану, оларды талдау және өңдеу үрдісі кезінде жиналған деректердің көлемі мен алуан түрлілігіне байланысты. Бұл кезде байланыс орталығына келіп түсетін шақырулардың тізбегін көрсететін статистика толық және ауқымды болуы өте маңызды. Бұл байланыс орталығының функционалды параметрлерін тиімді және нақты есептеуге, сондай-ақ оның жұмысына қажетті өзгерістерді өз уақытында жүргізуге мүмкіндік береді. Мұндай мәліметтердің жетіспеушілігі қызмет көрсету сапасының көптеген маңызды сипаттамаларының жуықталған бағаларын ғана көрсетеді, бұл M/M/N және M/M/N/B үлігілі қарапайым модельдер бойынша есептеулердің деректері негіз ретінде алынатын көптеген байланыс орталықтарының жобалануына қатысты болып табылады.

Шақыруларға қызмет көрсету орталықтары күтуі бар қызмет көрсету жүйелері сияқты жұмыс жасайды. Топ ішінде сұранысты біліктілігі бойынша өңдейтін бос операторлар болмаса, шақыру кезекке тұрғызылады. Опция ретінде келесі функция қарастырылады: шақыру кезекте тұрған уақытта абонентке алуан түрлі ақпарат, сондай-ақ абонентке оның реттік саны және күтудің шамамен нақты уақыты хабарланады.

Абонент шақырылатын қызметтің нөмірін тергеннен кейін шақыру келесі

сценарийлер бойынша жұмыс жасайтын шақыруларды үлестіруші серверге жіберіледі:

– топта бос операторлар болған жағдайда, шақыру берілген қызмет үшін орнатылған үлестіру алгоритмін қолданумен қатар оператордың жұмыс орнына қарай тікелей бағытталады;

– бос операторлар болмаған жағдайда, шақыру кезекке қарай бағытталады;

– шақыру AI (IVR) жүйесіне қарай бағытталады, одан соң ШҚКМО (шақыруларға қызмет көрсететін мультимедиялық орталық) сәйкес бағдарламалық-аппараттық опциялармен қамтамасыз етілсе, шақыру тікелей оператордың жұмыс орнына қарай (қажет болған жағдайда) бағытталады;

– шақыру AI (IVR) жүйесіне қарай бағытталады, одан соң сәйкес топта бос операторлар болмаса, қажетті кезекке тұрғызылады;

– бос операторлар және күту кезегінде орын болмаған жағдайда, үзілу жүргізіледі.

Шақыруларды операторлардың қажетті тобына маршруттау қызметті терілген нөмір немесе АОН ақпараты негізінде жүзеге асырылады.

Кіріс және шығыс шақыруларды өңдеудің автоматтандырылуы шығыс қоңырау шалу кезінде телефондық үлкен сілемді өңдеудің тиімділігі мен жылдамдығын жоғарылатуға немесе кіріс шақырулар ағынын керекті бағытта автоматты таратуға мүмкіндік береді.

Кіріс қоңырауларды автоматты өңдеудің нұсқаларын қарастырайық:

а) терілген нөмірге байланысты үлестіру. Берілген нұсқа мысалы, ұялы телефоннан келіп түсетін кіріс қоңырауларға басымдылық беру үшін қолданылады. Мұндай шақыруды идентификациялау кезінде ол бірден дауыстық мәзір немесе хатшыда кезекті күтусіз-ақ бос операторға бағытталады.

ә) апта күні және тәулік уақытына қарай үлестіру. Берілген нұсқа мысалы, қоңырау шалушыға оның қоңырауы жұмыс емес уақытында шалғандығы және оны дауыстық поштаға, хабарламаны қалдыру үшін факске немесе «өте маңызды» нөмір болып жекеленсе, мобильді телефонға жолданатыны туралы мәлімдеу үшін жүзеге асырылуы мүмкін.

б) дауыстық мәзір негізінде үлестіру. Автоматтандырудың бұл нұсқасында шақырушы абонентке ұжымның ішкі телефондық құрылымын толықтай біліп, оның сұранысына сай келетін осы ұжымның бөлімі немесе қызметшісімен байланысуға мүмкіндік беретін дауыстық бұтақталған мәзірді туралы айтылады.

Дауыстық мәзірге сәлемдесу, нақты абоненттің қосымша нөмірін енгізу туралы ұсыныс, ұжымның бөлімдерін атап шығу, оларға қосылу мүмкіндігі, факсті жіберу функцияларын қосуға болады. Дауыстық мәзір көп деңгейлі болуы мүмкін. Мысалы, жалпы телефон бойынша ұжымға қоңырау шалып және негізгі дауыстық мәзірде басқару бөлімін таңдай отырып, қоңырау шалушы қосымша дауыстық мәзірге келіп түседі, онда оған хатшымен, директор орынбасарымен қосылу немесе қабылдау бөлімінде орналасқан факсқа ақпаратты жіберу ұсынылады.

в) басымдылықтың деңгейі мен бірегейлігіне қарай үлестіру. Телефондық нөмірге шақыру кезінде байланыс орталығының белгілі бір логикалық өңдеуіне сәйкес өтетін идентификациялық код берілуі мүмкін. Код, нөмір немесе топтан бөлек, басқа нөмірлермен салыстырғанда белгілі бір басымдылық берілуі мүмкін, бұл басымдылық осы нөмірден келіп түсетін қоңырауларды басқаша алгоритм бойынша өңдеуге мүмкіндік береді.

Мысалы, тұрақты тұтынушыға белгілі бір идентификациялық код бере отырып, оны байланыс орталығының нақты бір операторына байланысты етіп коюға болады. Мұндай шақыру келіп түскенде, ол автоматты түрде өзінің операторына жіберіледі, ал егер бұл оператордың кезегі болса, өзінің басымдылығына және кезектегі басқа шақырулардың басымдылығына қарай кезектің бас жағына қарай ығысады.

г) екі параметрлі жіктеуді қолданылуы бар үлестіру. Өңдеудің бұл нұсқасында келіп түскен шақыруға белгілі бір параметрлер (мысалы, сөйлесу тілі) меншіктеледі және шақыруды ары қарайғы өңдеудің барлығы осылардың есебінен жүреді.

Автоматты өңдеудің көрсетілген нұсқаларын нәтижесінде шақыруларды өңдеудің тиімді алгоритмдерін ала отырып, әртүрлі жағдайларды араластыруға болады.

Мысалы, ақырғы бөлім және оператор дағдыларына байланысты шақыруды ары қарай әртүрлі өңдеуі бар дауыстық мәзір негізінде көп тілдік байланыс орталығын ұйымдастыруға болады. Бұл кезде, жоғары басымдылықты және белгілі бір операторлармен бекітілген тұрақты тұтынушылар тобын ұйымдастыруға болады.

Келіп түскен шақыруларға сервер жоғалтулар режимінде қызмет көрсетеді деп алайық, яғни жүйеге ресурстар бос емес кезде түскен өтініштер, қызмет көрсетілуден бас тартылады.

Жоғарыда аталған болжамдарды M/M/N/∞ деп классифицияланатын математикалық модель жүйесінің ықтималдық-уақыттық сипаттамаларын есептеуде қолдануға болады. M/M/N/∞– шексіз күтуі бар және приоритетсіз қызмет көрсету жүйесі, Кендалла-Ли стандартты белгіленулерінде мына мағыналарды білдіреді:

M – жүйеге аралықтар арасында экспоненциалдық үлестірулер бар кездейсоқ шақырулар ағындары түседі;

M – шақыруларға қызмет көрсету ұзақтығы кездейсоқ шама болып табылады және ол экспоненциалды үлестіруге бағынады;

N – қызмет көрсететін құрылғылардың саны.

Мұндай жүйенің негізгі сипаттамасы Эрлангтың екінші формуласы (шетелдерде бұл формуланы Erlang – C деп атайды) арқылы анықталуы мүмкін [12,16]:

$$P = P_t = P(\gamma < 0) = \frac{E_V(A)}{1 - \left(\frac{A}{V}\right) \cdot \left[1 - E_V(A)\right]} = D_V(A), \qquad (2.1)$$

мұндағы А – келіп түсетін жүктеме;

Бұл формула келесі шарттар кезінде әділ:

– шақыру көзінің шексіз саны бар;

– шақырудың үсу мезеттері кездейсоқ үрдіс және шақырулар арасындағы аралықтар экспоненциалдық үлестіру болып табылады;

– шақыруларға қызмет олардың жүйеге келу ретімен көрсетіледі;

– жүйеде шақыруға қызмет көрсету уақыты вкездейсоқ шама болып табылады және ол экспоненциалдық үлестіруге ие.

$E_V(A)$ шамасы Эрлангтың В – формуласы арқылы есептелінеді:

$$E_V(A) = \frac{\frac{A^V}{V!}}{\sum_{x=0}^{V} \frac{A^X}{x!}} \qquad (2.2)$$

Кезек ұзындығының математикалық үміті:

$$L = \frac{A}{V - A} \cdot P\,. \qquad (2.3)$$

Кезекке келгендегі күту уақытының математикалық үміті:

$$t = \frac{1}{V - A} \qquad (2.4)$$

мұндағы λ – өтініштерді түсу интенсивтілігі;

μ – өтініштерге қызмет көрсету интенсивтілігі;

m – қызмет көрсететін логикалардың саны.

Енді жүйенің негізгі сипаттамаларын жоғарыда көрсетілген формулалар арқылы анықтаймыз.

Берілгені:

h=50 сек.

λ=0,096 шақ/сек.

Келіп түсетін жүктемені $A = h \cdot \lambda$ формуласы арқылы есептеп аламыз.

$A = 0{,}096 \cdot 50 = 4{,}8$ Эрл.

1) V=5

$E_V(A)$ = E_5 (4,8) = 0,268

P= 0,9 t= 5 L= 21,6

2) V=6

$E_V(A)$ = E_6 (4,8) = 0,177

P= 0,52 t= 0,83 L= 2,08

3) V=7

$E_V(A)$ = E_7 (4,8) = 0,108

P= 0,278 t= 0,45 L= 0,6

4) V=8

$E_V(A)$ = E_8 (4,8) = 0,06

P= 0,138 t= 0,31 L= 0,207

5) V=9

$E_V(A)$ = E_9 (4,8) = 0,03

P= 0,0625 t= 0,238 L= 0,071

2.3-к е с т е . Келіп түскен шақыруларды аналитикалық модельдеу нәтижелері

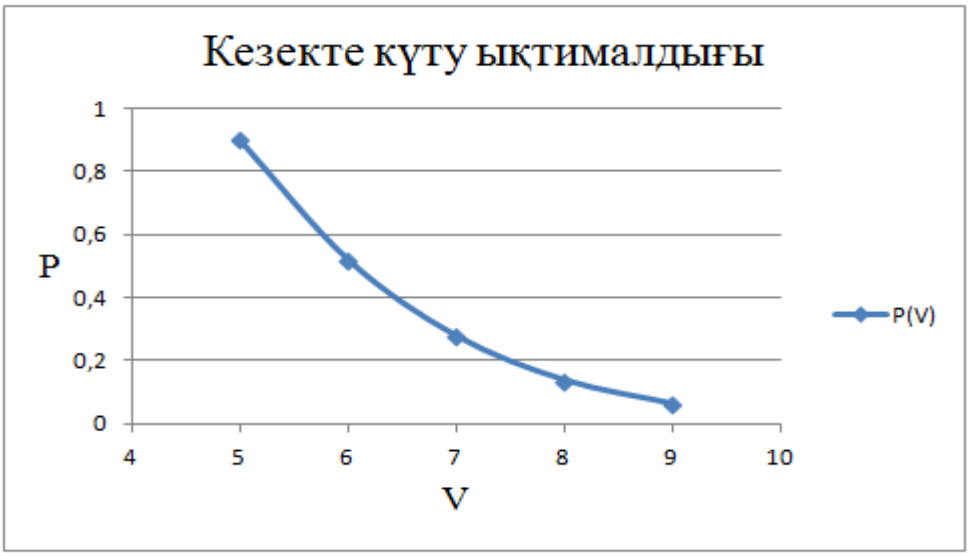
V	Λ	P	t, күту аналит.	L
5	0,096	0,9	5	21,6
6	0,096	0,52	0,83	2,08
7	0,096	0,278	0,45	0,6
8	0,096	0,138	0,31	0,207
9	0,096	0,0625	0,238	0,071

Келіп түскен шақырудың кезекте күту ықтималдығының операторлар санына тәуелділігі графигі 2.11-суретте көрсетілген.

Енді келесі құраушылардан тұратын IP-байланыс орталығы жүйесінің функционалды моделін қарастырсақ: көптеген әртүрлі көздерден, инфокоммуникациялық желілерден, операторлық қосалқы жүйе, Web қосалқы жүйесі, автоматтандырылған хабарлаушы қосалқы жүйесі және басқару қосалқы жүйесі.

Операторлық қосалқы жүйе үшін ақпараттық қызмет ұсыну сапасының ізделетін сипаттамасы – байланыс орталығының тұтынушы өтінішіне жауап беруінің орта уақыты (өтініштің кезекте тұруының орта уақыты) және қосалқы жүйеде болуының орта уақыты. Web қосалқы жүйе үшін ізделетін сипаттамасы қосалқы жүйеде өтініштің болуының орта уақыты және қолданушыға мәліметтерді жіберудің орта жылдамдығы болып табылады.

Web-IPCC операторлық қосалқы жүйесінің интерфейстері үш негізгі топқа бөлінеді: сөздік, мәтіндік-диалогтық және кейінге қалдырумен өңдеу.



2.11-сурет. Келіп түскен шақырудың кезекте күту ықтималдығының операторлар санына тәуелділігі

Сөздік топтар интерфейстері үшін келіп түсетін ағынның ықтималдық-уақыттық сипаттамасының ерекшеліктері телетрафик теориясының негізгі жұмыстарынан да белгілі. Көптеген мүмкін болатын көздерден операторлық қосалқы жүйеге келіп түсетін сөздік шақырулар ағындары келіп түсетін өтініштердің арасындағы уақыт аралықтары көрсеткіштік үлестірімге сәйкес келетін үлестірімге ие. Өтініштерге қызмет көрсету уақытының үлестірімі де соған сәйкес.

Мәтіндік интерфейстер арқылы келетін байланыс сессиясын орнату өтініштерінің түсу үрдісі де көрсеткіштік үлестірімге ие. Өтініштерге қызмет көрсету үрдісі үшін жай өшетін сипатын есепке алу керек. Қарастырылып отырған байланыс орталығының Web қосалқы жүйесі үшін өтініштер ағынының келіп түсуі мен өңделу ерекшелігі анықталады. Көп жағдайларда Web қосалқы жүйесіне өтініштердің келіп түсу үрдісі өзі тектес сипаттамаға ие болуы мүмкін.

Өзі тектестер және фракталдар – ең алғаш Б. Мандельброттың енгізген түсінігі. Фрактал – объекттің (мысалы, нақты сурет) кейбір қасиеттерінің уақыттық және кеңістіктік масштабталуында сақталып қалуын көрсететін құбылыс. Егер объектінің кіші бөліктерін ұлғайтқанда бүтін бөлігіне ұқсас екендігі байқалса, онда ол өзі тектес үрдіс немесе фрактал болып табылады.

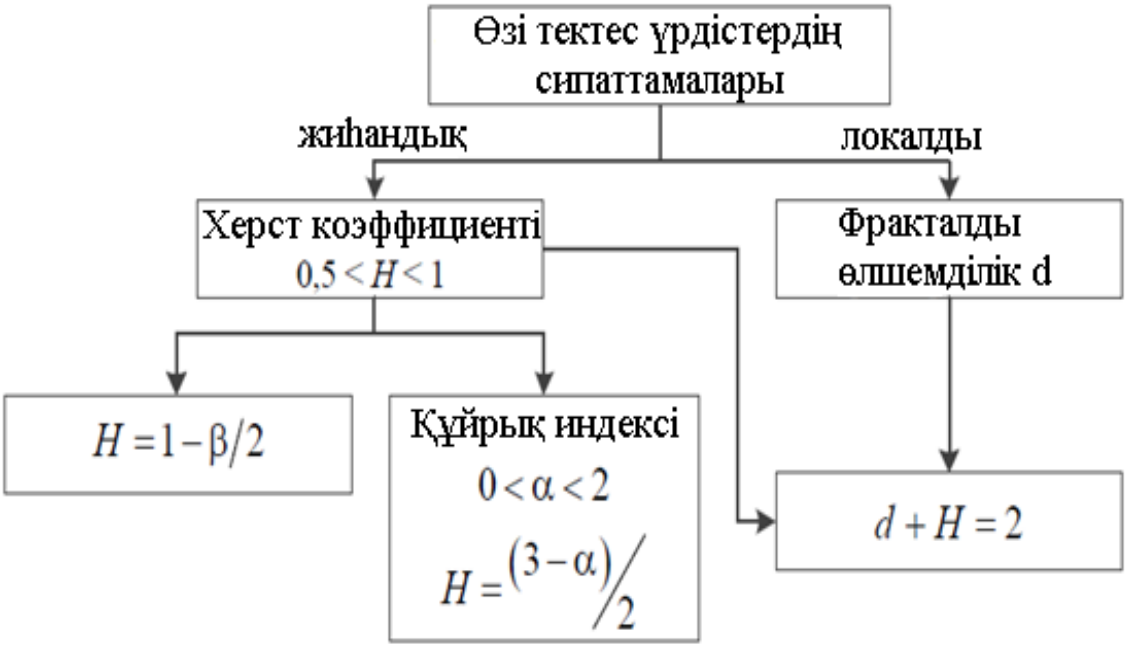
Детерминирленген фракталға қарағанда кездейсоқ фракталды үрдістердің кіші бөліктерінің нақты ұқсастықтарымен ерекшеленеді. Оған қарамастан, кездейсоқ өзіне ұқсастық көзбен сипатталып, математикалық түрде бағаланатын қасиет.

Стохастикалық фракталды үрдістер параметрлер жинағымен сипатталады, олардың арақатынасы [16] 2.12-суретте көрсетілген.

Өзі тектес трафиктің негізгі ерекшеленетін қасиеттері:

– бақылау периодын ұлғайтқандағы дисперсияның баяу кішіреюі;
– кейінгі ықпалдылық;
– қуат спектрінің флуктуациондық сипаты.

Өзі тектес ағындардың қасиеттерін көрсету үшін келесідей үлестірімдері бар модельдер ұсынылады [8, 9, 17, 18]: логнормалды, Вейбулла (W), Парето (P). Бұл үлестірімдердің сипаттамасы төменде және 2.4-кестеде келтірілген.



2.12-сурет. Өзі тектес үрдістердің параметрлері арасындағы байланыс

Парето үлестірімі, логнормалды, Вейбулл үлестірімі субэкспоненциалды санатына жатқызамыз.

$1 - F(x) = \frac{x_0}{x}$ құйрықты F үлестірім функциясы Парето үлестірімі деп аталады.

$e^{\alpha+\eta}$ кездейсоқ мәні логнормалды үлестірім болады, егер η – кездейсоқ мәні стандартты қалыпты болса, яғни η≈N(0,1).

1 – F(x)=$e^{-x\beta}$ құйрықты F үлестірім функциясы Вейбулл үлестірімі деп аталады, мұндағы β>0.

L оң мәнді функциясы (монотонды болуы шарт емес) ақырын өзгеретін функция деп аталады [19], егер:

$$\frac{L(tx)}{L(t)} \to 1, t \to \infty, \nabla x > 0 \qquad (2.5)$$

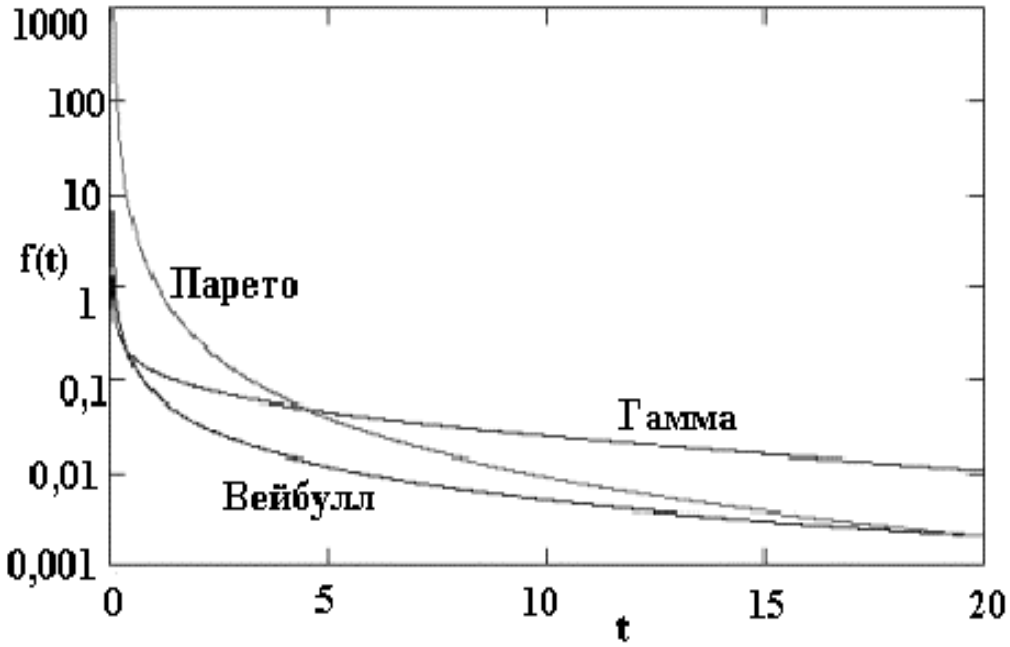
Кез келген жерде өлшенілетін оң мәнді функция ақырын өзгеруші болады (2.13-сурет), егер оның шегі оң мәнді болса $x \to \infty$.

Өңделетін шақырулардың санаттарының алуан түрлілігі қарастырылып жатқан орталықтар мен өткен буынның жүйелері арасындағы айтарлықтай айырмашылықтарға әкеледі.

Басымдылығы бар қызмет көрсетуі бар жүйелерді моделдеу үшін математикалық аппарат енгізіледі.

2.4-к е с т е . Математикалық үлестірімдердің көрсеткіштері

Модель түрі	Ықтималдылықтың тығыздық функциясы	Математикалық үміт
M	$f(t)=\lambda e^{-\lambda t}$	$M=\frac{1}{\lambda}$
E_r	$f(t)=\frac{r\lambda(r\lambda t)^{r-1}r^{-\lambda t}}{(r-1)!}$	$M=\frac{1}{\lambda}$
Г	$f(t)=\frac{k\lambda}{\Gamma(k)}(k\lambda t)^{k-1}e^{-kt}$	$M=\frac{1}{\lambda}$
W	$f(t)=k\lambda(\lambda t)^{k-1}e^{-(\lambda t)}$	$M=\frac{1}{k\lambda}\Gamma\left(\frac{1}{k}\right)$
P	$f(t)=\frac{ak^{a+1}}{t^{a+1}}$	$M=\frac{ak}{a-1}$



2.13-сурет. Өзі тектес үрдістердің кейбір модельдері үшін ықтималдылықтарды үлестіру тығыздықтары

Web қосалқы жүйесімен өтініштерге қызмет көрсету үрдістіртерін модельдеу үшін тұтынушыға құжаттарды жіберу үрдісін есепке ала отырып, жай өшетін үлестірімді қарастыру керек. Бұл Web-сервердегі құжаттардың өлшемдерінің сәйкес өзін ұстаудың салдары болып табылады. Түрдің және

үлестірім параметрлерінің анықталуы әрбір нақты жағдай үшін жеке жасалуы керек. Байланыс орталығының Web қосалқы жүйесін тура модельдеу M/LN/1, M/P/1 және M/BP/1түріндегі ЖҚКЖ көмегімен жүзеге асады.

Байланыс орталығының Web қосалқы жүйесінің жуықтатылған аналитикалық модельдеуі G/G/1 ЖҚКЖ модельдері үшін белгілі аппроксимацияларды қолданумен LN/LN/1, LN/BP/1 және LN/P/1 түріндегі ЖҚКЖ көмегімен жүзеге асады. Парето (P), шектелген Парето (BP), қызмет көрсету үрдісінің логнормалды сипаттамасы (LN) және жалпы келіп түсетін жүктеменің логнормалды сипаттамасының таңдалуы эксперименталды зерттеулерге негізделеді.

M/LN/1 моделі үшін өтініштердің жүйеде болу уақытын анықтау үшін келесі өрнек алынды:

$$T = b + \frac{\lambda \cdot e^{2\delta_b^2 + 2m_b}}{2[1 - \lambda \cdot b]} \tag{2.6}$$

$$b = \exp\left(\frac{1}{2}\delta_b^2 + m_b\right) \tag{2.7}$$

мұндағы δ_b, m_b – қызмет көрсету үрдісі үшін логнормалды үлестірім параметрлері;

b – өтініштерге қызмет көрсету уақытының логнормалды үлестірімінің математикалық үміті;

λ – келіп түсетін өтініштер ағынының параметрі.

M/P/1 моделі үшін өтініштердің жүйеде болу уақытын анықтау үшін келесі өрнек алынды:

$$T = b + \frac{\lambda a k^2}{2(a-2)(a-1)^2[1 - \lambda \cdot b]} \tag{2.8}$$

$$b = \frac{a}{(a-1)}k \tag{2.9}$$

мұндағы a, k – өтініштерге қызмет көрсету уақыты үшін Парето үлестірімінің параметрлері;

b – өтініштерге қызмет көрсету уақытының Парето үлестірімінің математикалық үміті.

Парето үлестірімі үшін келтірілген өрнектер $a > 2$ шартында дұрыс болады, егер ол орындалмаса, ЭЕМ-дағы иммитациялық модельдеуге жүгіну керек.

M/BP/1 моделі үшін өтініштердің жүйеде болу уақытын анықтау үшін келесі өрнек алынды:

$$T = b + \frac{\lambda a(p^2 k^a - p^a k^2)}{2(2-a)(p^a - k^a)[1 - \lambda \cdot b]} \tag{2.10}$$

$$b = \frac{a}{(1-a)(p^a - k^a)}(pk^a - p^a k) \tag{2.11}$$

мұндағы a, p, k – өтініштерге қызмет көрсету уақыты үшін шектелген Парето үлестірімінің параметрлері;

b – өтініштерге қызмет көрсету уақытының шектелген Парето үлестірімінің математикалық үміті.

Сонымен, ұсынылып отырған модельдер экспоненциалдыдан (k=1 кезінде) жеңіл салмақты үлестірімге(k>1 кезінде) және ауыр салмақтыға(k<1 кезінде) өтпелі болып табылады,ол өзі тектес ақпараттық ағындардың және телетрафиктің классикалық теориясының ықтималдылық-уақыттық сипаттамаларын анықтауда тиімділікті қамтамасыз етеді. Осылай қойылған мәселе зерттеушілерге классикалық коммутациондық жүйелердің көрсеткіштерін сапалы анықтаудың базисті функцияларына сүйене отырып заманауи телекоммуникациондық жүйелердің ықтималдылық-уақыттық параметрлерін бағалауға мүмкіндік береді [22].

3 IP-байланыс орталығын имитациялық модельдеу

3.1 ЖҚТЖ абоненттерінен келетін шақыруларды имитациялық модельдеу

Телетрафика негіздерінен белгілі ЖҚТЖ-нен келетін шақырулар қарапайым болады. Қызмет көрсету уақыты экспоненциалды заңға бағынады делік, онда шектелген сыйымдылықты жинаушысы бар көпарналы ЖҚЖ мен экспоненциалды заң бойынша мәлімдемеге қызмет көрсетуді аламыз.

Байланыс орталығына ЖҚТЖ абоненттерінен келетін қарапайым шақырулар ағынына имитациялық моделін GPSS World моделдеу жүйесінде шығарамыз.

GPSS – General Purpose Simulation System, жалпы мақсатты модельдеу жүйесі. *GPSS World* соңғы нұсқасын Minuteman (АҚШ) серіктестігі әзірледі, Windows операциялық жүйесінде жұмыс істейді [24, 32].

Мынаны айтып кету керек, *GPSS* – бұл ЖҚЖ-нің моделдеу тілі.

Хабарлама жүйеге кездейсоқ уақыт мезетінде келіп түседі, кезекке тұрады және қызмет көрсетудің басталу мезетін күтеді.

Хабарламалар транзакттар деп аталатын болады.

GPSS-моделінің жұмысы транзакттарды жылжытып отыру болып табылады. Модельдеудің ең басында модельде бір де бір тразакт жоқ. Жалпы жағдайда модельде транзакттардың үлкен саны болуы мүмкін, дегенмен бір уақыт мезетінде бір ғана транзакт қозғалады.

GPSS-моделінің келесі міндетті элементтері блоктар болып табылады. Блоктарды бағдарламалар деп те түсінуге болады және оларға қатысу үшін операндылар жиынын қамтиды. *GPSS* тілінде мұндай блоктар саны 50-ден көп.

GPSS моделі объект деп аталатын жеке элементтерден құрылады.

Кез келген уақыт мезетіндегі модельдің күйі барлық объект күйінің жиынтығымен анықталады. Модельдің күйі динамикалық объект, транзакт-блок арқылы өткен кезде ғана өзгереді.

Тек транзакт қана модель бойымен қозғала отырып, қондырғы күйлерінің, статистикалық объектілердің және басқа да транзакттардың ауысуына себепші болады. ЖҚТЖ-нен келіп түсетін шақыруларға қызмет көрсететін байланыс орталығын қарастырайық.

Модельдің параметрлері келесідей деп қарастырайық:

а) жүйе К=5 қызмет көрсету құрылғыларынан тұрады, мәлімдеме кез келген бос құрылғыдан орын алады;

б) жинақтаушы шектелген сыйымдылыққа $\boldsymbol{r} \leq 4$ ие, мәлімдеме жасау кезінде жинақтаушы толық болса, онда ол қызмет көрсетуден бас тартады және жойылады;

в) бір құрылғыдағы мәлімдемеге қызмет көрсету ұзақтығы экспоненциалды заң бойынша таратылған, орташа алғанда 50 секундқа тең.

Torap STORAGE 5; Torap *деп аталатын құрылғы аспаптар саны*
Блоктар пайдалану аумағы (Негізгі модуль)
GENERATE (Exponential(11,0,10)); *қарапайым ағынды қалыптастыру*
TEST L Q$ch_1,4,Bastartu; *кезек санын тексеру*
QUEUE ch_1; ch_1 *кезегіне мәлімдеменің түсу мезетін тіркеу*
ENTER Torap; Torap *құрылғының бір аспабынан орын алуға әрекет*
DEPART ch_1; ch_1 *кезегінен мәлімдеменің шығу мезетін тіркеу*
ADVANCE (Exponential(21,0,20)+ Exponential(31,0,30)); *мәлімдеменің кідірісі модельдік уақыт бойынша орташа 50 бірлік*
LEAVE Torap; *көпарналы* Torap *құрылғыда бір аспаптың босауы*
TERMINATE 1; *модельден қызмет көрсетілген мәлімдеменің өшірілуі және аяқталу есептегішінің азаюы*
Bastartu TERMINATE 1; *бас тартылған мәлімдеменің өшірілуі*

3.1-сурет. Бағдарлама листингі

GPSS-моделін толығырақ қарастырайық. Ат (Torap) беретін STORAGE операторы көпарналы құрылғыны және 5-ке тең қызмет көрсетілген аспаптарды (операторлар саны) суреттейді. TEST блогы көпарналы құрылғының алдында шектелген сыйымдылығы бар жинақтаушыны модельдеуге мүмкіндік береді. Берілген модельдің контекстіндегі TEST операторын толығырақ қарастырайық. Ол үшін моделде жазылған TEST операторын жалпы түрде жазылған TEST операторымен қатар қойсақ:

TEST X A, B, C
TEST L Q$ch_1, 4, Bastartu

мұндағы X – шартты оператор (біздің мысалымызда L «кіші» дегенді білдіреді);

A – CCA, берілген шартты операторға сәйкес тексерілетін мән (біздің Q$ch_1 мысалында ch_1 атты кезектің ұзындығын тексеруді білдіреді);

B – A параметрінде нұсқалған, сандық атрибуттың мәнімен салыстырылатын бақылау мән (біздің мысалда ch_1 кезегінің ұзындығы 4 мәнімен салыстырылады);

C – егер нұсқалған шарт орындалмаған жағдайдағы транзакт берілетін альтернативті оператордың аты (біздің мысалда транзакт Bastartu деп аталатын TERMINATE операторына беріледі).

Осылайша, транзакт нұсқалған TEST операторына түсіп, кезек бойынша келесі операторға беріледі, егер шарт орындалса: ch_1 кезегінің саны 4-тен кіші болса. Олай болмаса Bastartu деп аталатын TERMINATE операторына өтеді.

ENTER және LEAVE операторлары көпарналы құрылғының орын басуы мен босауларын модельдейді. Айта кететіні, ENTER және LEAVE

операторларында екі операнд А және В қолданылады, мұнда, екінші операнд В орын басушы немесе босатушы аспаптардың (арналардың) санын анықтайды. Егер В болмаған жағдайда, оның мәні үнсіздікпен 1-ге тең деп алынады.

ADVANCE операторында кездейсоқ шаманы үлестірудің экспоненциалды заңына сәйкес мәлімдеменің кездейсоқ кідірісінің орташа мәні 50 секунд (бір моделдеу бірлігі бір секундқа тең), яғни, аспаптағы мәлімдеменің орташа кідірісі 50 секундты құрайды.

Берілген модельдің тағы бір ерекшелігі TERMINATE операторының екеу болуында. Бірінші оператор модельдегі *қызмет көрсетілген* мәлімдемені (транзакттарды) жояды, осы кезде "аяқтау есептегіші" 1-ді есептеп шығарады. ал екінші оператор модельдегі *қызмет көрсетілмеген* мәлімдемелерді жояды, яғни, мәлімдеме жасау кезінде жинақтаушы толық болып, қызмет көрсетуден бас тартылса, онда осы кезде "аяқтау есептегіші" 1-ді есептеп шығарады. Берілген модельде екінші TERMINATE операторы қызмет көрсетілген және жойылған (қызмет көрсетілмеген) шақырулар үлесі туралы ақпараттар алады. Стандартты есеп беруден көріп тұрғанымыздай (А қосымшасы), бірінші TERMINATE операторынан өткен, қызмет көрсетілген транзакттар саны 1181-ге тең, ал екінші TERMINATE операторынан өткен, қызмет көрсетілмеген (жойылған) транзакттар саны 119. Осылайша, модельденуші жүйедегі мәлімдемелер шығынының ықтималдығы 119/(1181+119)=0,092 құрайды, яғни жүйеге келіп түсетін жалпы мәлімдемелердің 9,2%. Айта кететін жайт, операнды 1-ге тең болатын TERMINATE операторының екеуінің де бар болуы, модельдеу жүйеден босап шыққан қызмет көрсетілген және қызмет көрсетілмеген мәлімдемелердің қосынды санына жеткенде аяқталатынын көрсетеді және ол START әмірінің А операндасында нұсқалған мән (берілген модельде бұл мән 1300-ге тең).

Егер TERMINATE операторының бірінші операндасы болмаған жағдайда мән үнсіздікпен 0 мәніне сәйкес болады, онда модельдеу қызмет көрсетілмеген (жоғалған) мәлімдемелер START әміріндегі көрсетілген мәнге жеткен кезде аяқталады. Және керісінше, егер TERMINATE операторының *екінші* операндасында болмаған жағдайда, онда модельдеу қызмет көрсетілген мәлімдемелер START әміріндегі көрсетілген мәнге жеткен кезде аяқталады.

А қосымшасында қарастырылып жатқан модельде әмірі START 1300 берілген кезде алынған есеп беру ұсынылған. Бұл дегеніміз, жүйе арқылы 1300 мәлімдеу (транзакт) өткен соң ғана модельдеу аяқталатынын көрсетеді.

Модельдеу үрдісінің аяқталуы GENERATE операторында көрсетілген транзакттар санына емес, TERMINATE операторы арқылы өткен транзакттар санына байланысты екеніне көңіл бөлу керек. Біздің моделімізде 8 және 9 (LOC) нөмерлері арқылы TERMINATE операторларымен сәйкесінше 1181 және 119 транзакттары өтті. Олардың қосындысы START әмірінде көрсетілгендей 1300 транзактқа тең. Дәл осы уақытта GENERATE операторында жиналған транзакттар саны 1308, яғни модельден шығып кеткен транзакттар санынан 8-ге көп. Бұл 8 транзакт модельдеу жұмысы аяқталған мезетте модельде қалып қалған, есеп беру бөлімінде де олар QUEUE (3

транзакт), ENTER (1 транзакт), ADVANCE (4 транзакта) блоктарында орналасқан.

Имитациялық модельде байланыс орталығының жұмыс істеу жағдайына талдау жүргізейік. Ауысымда жұмысқа шыққан операторлар санының өзгеруі жоғалған шақырулар пайызына қалай әсер ететін қарастырайық.

3.1-к е с т е . Жоғалған шақырулардың пайызы

Операторлар саны	Қызмет көрсетілген шақырулар саны	Қызмет көрсетілмеген шақырулар саны	Жоғалған шақырулар саны (%)
5	1181	119	9,2
6	1247	53	4,08
7	1281	19	1,46
8	1291	9	0,69
9	1300	0	0

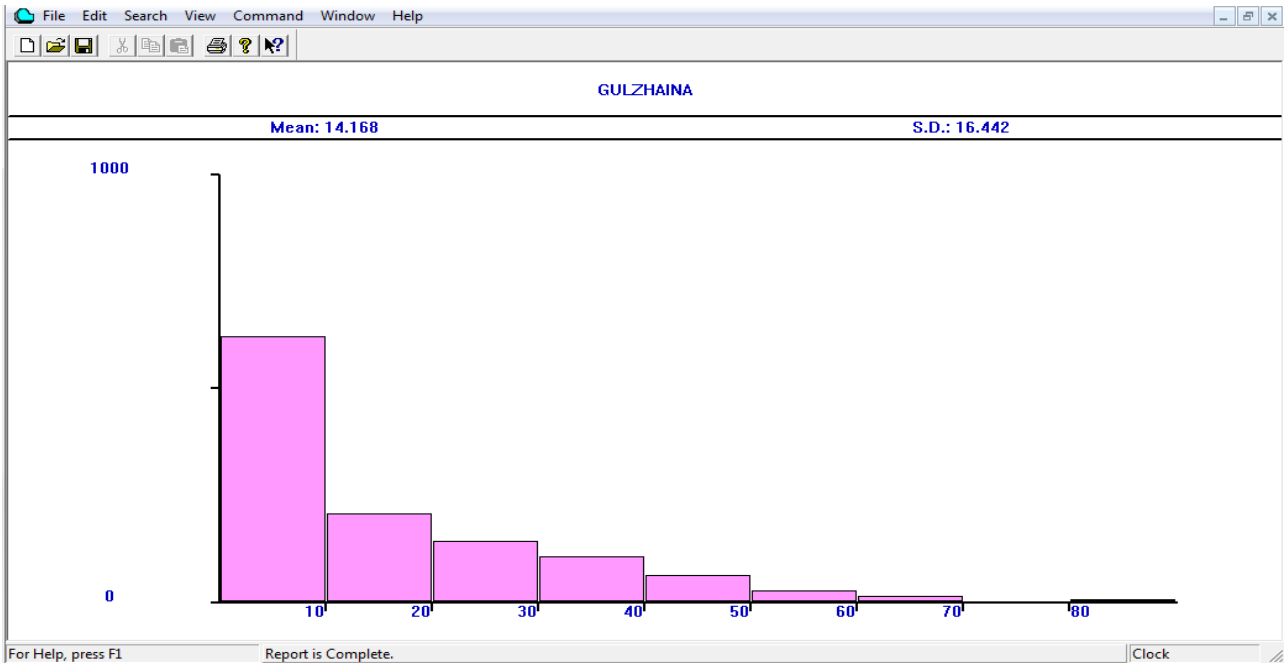
3.1-кестеде көріп тұрғанымыздай операторлар санының 5-тен 9-ға дейін өзгеруі кезінде жоғалған шақырулар пайызының өзгеруіне үлкен әсерін тигізеді екен. Жоғалған шақырулардың пайызы 9,2%-дан 0%-ға дейін түсетінін байқадық.

Модельдеу уақыты кезіндегі кезектегі күту уақытының өзгеруін қарастырайық. Ол үшін имитациялық модельге келесі өзгерісті енгізейік. Бағдарламаның басына QTABLE операторын енгізейік.

```
Torap STORAGE 5; Torap деп аталатын құрылғыдағы аспаптар санын таңдау
GULZHAINA QTABLE ch_1,10,10,9
Блоктар пайдалану аумағы (Негізгі модуль)
GENERATE (Exponential(11,0,10)); қарапайым ағынды қалыптастыру
TEST L Q$ch_1,4,Bastartu; кезек санын тексеру
QUEUE ch_1; ch_1 кезегіне мәлімдеменің  түсу мезетін  тіркеу
ENTER Torap; Torap құрылғының бір аспабынан орын алуға әрекет
DEPART ch_1; ch_1 кезегінен мәлімдеменің  шығу мезетін тіркеу
ADVANCE (Exponential(21,0,20)+ Exponential(31,0,30)); мәлімдеменің  кідірісі
модельдік уақыт бойынша орташа 50 бірлік
LEAVE Torap; көпарналы Torap құрылғыда  бір аспаптың босауы
TERMINATE 1; модельден қызмет көрсетілген мәлімдеменің өшірілуі және
аяқталу есептегішінің азаюы
Bastartu TERMINATE 1; бас тартылған мәлімдеменің өшірілуі
```

3.2-сурет. QTABLE операторын енгізгеннен кейінгі GPSS – бағдарламасы

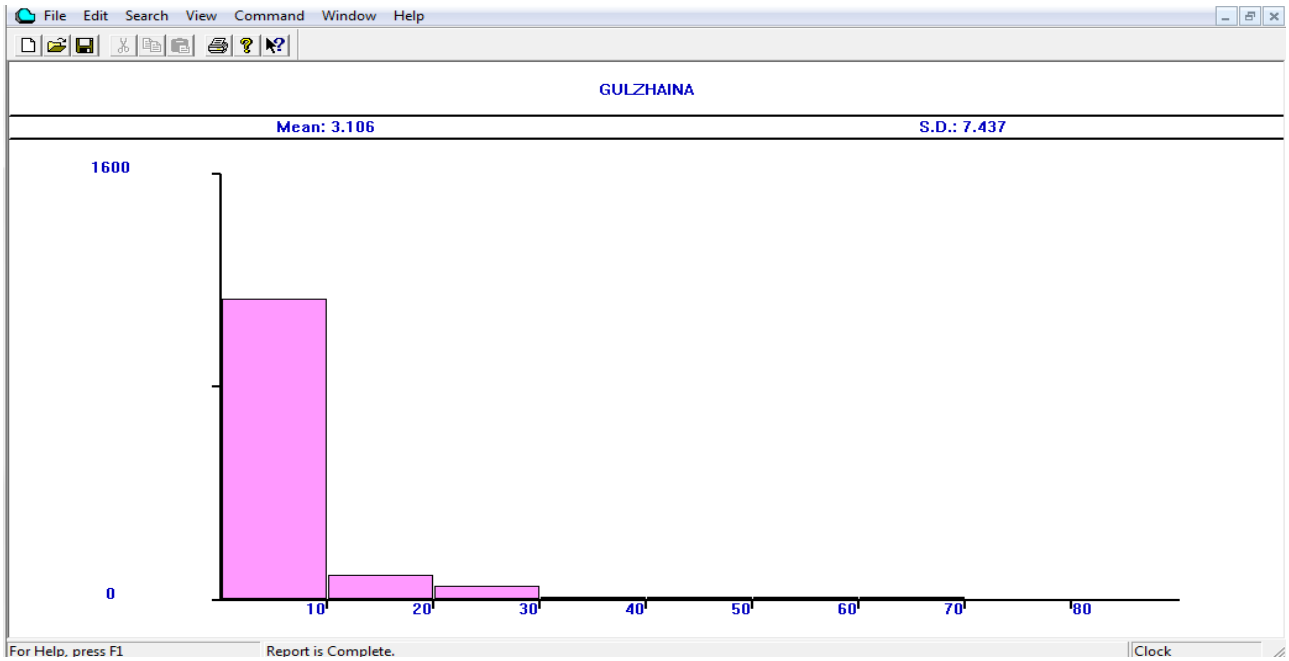
Бағдарламаның жұмыс нәтижесін гистограмма түрінде көрсетейік. (3.3-суретті қараңыз).



3.3-сурет. Кезекте К=5 болған кездегі күтудің орташа уақытының гистограммасы

3.3-суретте көрсетілгендей операторлар саны К=5 кезде кезектегі күтулердің орташа уақыты 14,168 сек., ал орташа квадраттық ауытқуы 16,442 сек. құрайды. Бұл кезде кезектің шектелген ұзындығы 4 шақыруды құрайды.

Жұмыс істеуші операторлар санын 7-ге өзгертіп, кезектегі шақырулардың күту уақытына қалай әсер ететінін байқайық.



3.4-сурет. Кезекте К=7 болған кездегі күтудің орташа уақытының

гистограммасы

3.4-суретте көрсетілген гистограмманың нәтижесі басқа, бұл кезде кезектегі күтулердің орташа уақыты 3,106 сек., ал орташа квадраттық ауытқуы 7,437 сек. құрайды. Бұл кезде кезектің шектелген ұзындығы 4 шақыруды құрайды. К = 5-8 аралығындағы мәндерінің көрсетулері 3.2-кестеде көрсетілген.

3.2-к е с т е . Күту уақытының статистистикалық сипаттамалары

Операторлар саны	Математикалық үміт, сек	Орташа квадраттық ауытқу, сек
5	14,168	16,442
6	6,951	11,659
7	3,106	7,437
8	1,438	4,865

Кезектің ұзындығының өзгергені сияқты тағы бір маңызды сұрақты қарастырайық. Бізді модедьдеу уақытындағы қызмет көрсетуді күтетін шақырулар санының қалай өзгергендігі қызықтырады.

Кезектің ұзындығы туралы статистиканы жинау үшін TABLE операторы мен TABULATE блогын қолданамыз.

TABULATE (кестені толтыру) блогының жұмысы зерттелуші мәннің көлемін кестеге енгізу болып табылады.

Блок пішімі:

TABULATE A,[B]

Операндтардың мәні:

A – TABLE сипаттау операторының көмегімен жазылуға тиісті кестенің аты;

B – салмақтық коэффициент.

TABULATE операторына белсенді транзакт түскен кезде A операндында көрсетілген кестемен байланысты статистика жаңартылады.

TABLE (кесте) операторының бірнеше кестесі болуы мүмкін. Әрбір кестені бастапқыда анықтап алу керек және содан кейін ғана оны модельде қолдануға болады.

Операторды жазу пішімі:

Name TABLE A,B,C,D,

мұндағы Name – кестенің аты;

A – аргумент;

B – бірінші шектелген мән болып табылатын сан;

C – барлық аралықтардың ұзындығы;

D – жалпы аралықтардың саны.

Осылайша, TABLE әмірі модельдегі белгілі бір орыннан транзакттың (сұраныстың) өту мезетін тіркейтін TABULATE блогымен бірге қолданылады. Сәйкесінше, TABULATE блогы модельде ізделініп отырған уақыт өлшенетін жерде болуы тиіс. Модельденетін жүйеде сұраныстың келу уақытын өлшеу кезінде мұндай орын болып транзакт көп арналы жүйені тастап кеткен кездегі жүйеден сұраныстың шығу нүктесі болып табылады. TABULATE операторының A параметрі ретінде сәйкес кестенің (гистограмманың) аты болып табылады. Біздің жағдайда бұл кесте мен оған сәйкес гистограмманың аты Uzindik (3.5-суретті қараңыз).

TABLE операторы QTABLE операторы сияқты кездейсоқ шаманың үлестірім тығыздығының гистограммасын қалыптастыруға мүмкіндік береді және оның сәйкес құрылымы бар. TABLE-дің QTABLE-ден негізгі айырмашылығы – TABLE операторы кезектегі күту уақытынан басқа кездейсоқ шамалардың үлестірім тығыздығының гистограммасын қалыптастыруға септігін тигізеді.

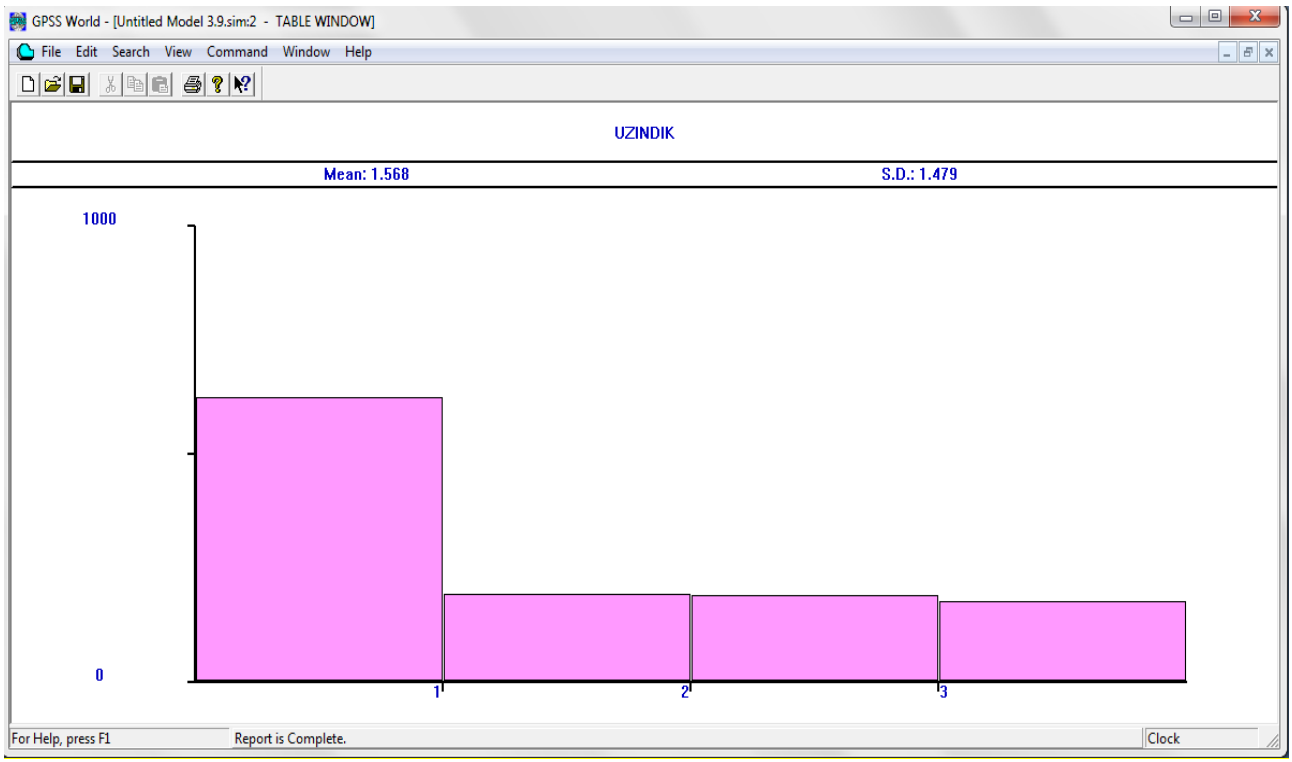
```
Torap STORAGE 5; Torap деп аталатын құрылғыдағы аспаптар санын таңдау
Uzindik TABLE Q$ch_1,1,1,4
GULZHAINA QTABLE ch_1,10,10,9
Блоктар пайдалану аумағы (Негізгі модуль)
GENERATE (Exponential(11,0,10)); қарапайым ағынды қалыптастыру
TEST L Q$ch_1,4,Bastartu; кезек санын тексеру
QUEUE ch_1; ch_1 кезегіне мәлімдеменің  түсу мезетін  тіркеу
ENTER Torap; Torap құрылғының бір аспабынан орын алуға әрекет
DEPART ch_1; ch_1 кезегінен мәлімдеменің  шығу мезетін тіркеу
ADVANCE (Exponential(21,0,20)+Exponential(31,0,30)); мәлімдеменің  кідірісі
модельдік уақыт бойынша орташа 50 бірлік
LEAVE Torap; көпарналы Torap құрылғыда  бір аспаптың босауы
TABULATE Uzindik
TERMINATE 1; модельден қызмет көрсетілген мәлімдеменің өшірілуі және
аяқталу есептегішінің азаюы
Bastartu TERMINATE 1; бас тартылған мәлімдеменің өшірілуі
```

3.5-сурет. GPSS-бағдарламасының листингі

Модельдеу уақыттындағы кезек ұзындығының өзгеруін модельдеу нәтижесі ретінде 3.6-суреттегі гистограммада көрсетейік.

Гистограммада көріп тұрғанымыздай модельдеу уақытындағы кезек ұзындығының математикалық үміті 1,568 сек. тең, ал орташа квадраттық ауытқуы 1,479 сек. тең.

Модельдеу нәтижесі туралы стандартты есеп беру Б қосымшасында көрсетілген.



3.6-сурет. Кезек ұзындығының гистограммасы

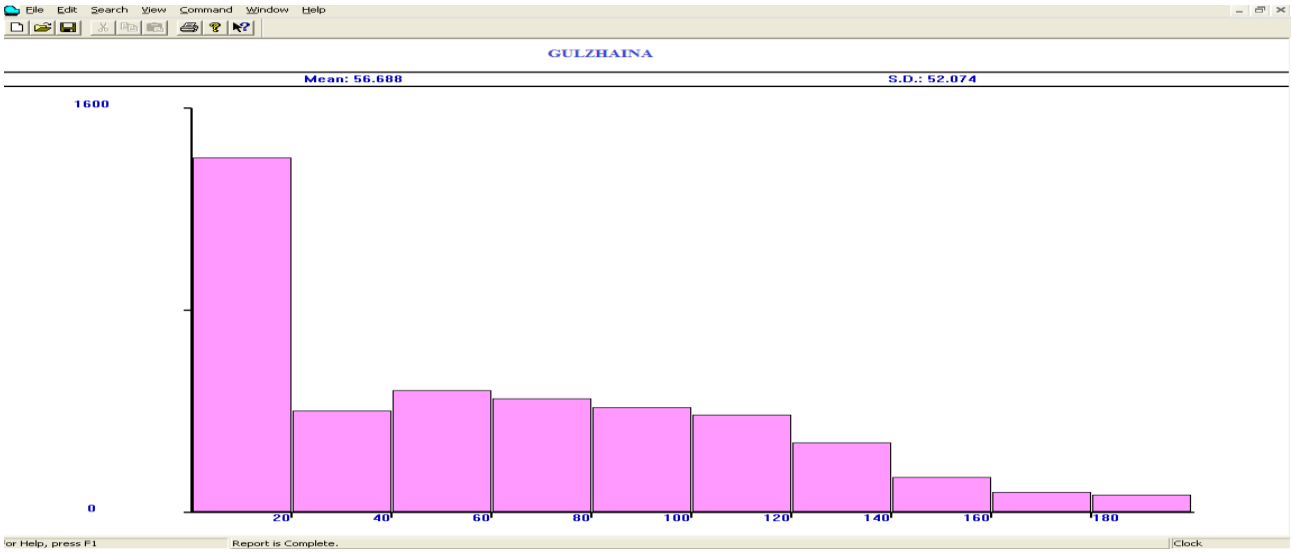
Келіп түскен шақыру қарапайым, ал қызмет көрсету уақыты логнормалды заңмен үлестірілген кездегі кезектің ұзындығының өзгеруі сияқты тағы бір маңызды сұрақты қарастырайық. Бізді модельдеу уақытындағы қызмет көрсетуді күтетін шақырулар санының қалай өзгергендігі қызықтырады.

Torap STORAGE 10; Torap *деп аталатын құрылғыдағы аспаптар санын таңдау*
Uzindik TABLE Q$ch_1,1,1,10
GULZHAINA QTABLE ch_1,20,20,10
Блоктар пайдалану аумағы (Негізгі модуль)
GENERATE (Exponential(1,0,120)); *қарапайым ағынды қалыптастыру*
TEST L Q$ch_1,10,Bastartu; *кезек санын тексеру*
QUEUE ch_1; ch_1 *кезегіне мәлімдеменің түсу мезетін тіркеу*
ENTER Torap; Torap *құрылғының бір аспабынан орын алуға әрекет*
DEPART ch_1; ch_1 *кезегінен мәлімдеменің шығу мезетін тіркеу*
ADVANCE (Lognormal(1,0,1.35,1.5)); *мәлімдеменің кідірісі*
LEAVE Torap; *көпарналы* Torap *құрылғыда бір аспаптың босауы*
TABULATE GULZHAINA
TERMINATE 1; *модельден қызмет көрсетілген мәлімдеменің өшірілуі және аяқталу есептегішінің азаюы*
Bastartu TERMINATE 1; *бас тартылған мәлімдеменің өшірілуі*

3.7-сурет. GPSS-бағдарламасының листингі

Модельдеу уақыттындағы кезек ұзындығының өзгеруін модельдеу нәтижесі ретінде 3.8-суреттегі гистограммада көрсетейік. Модельдеу нәтижесі туралы стандартты есеп беру В қосымшасында көрсетілген.

Гистограммада көріп тұрғанымыздай модельдеу уақытындағы кезек ұзындығының математикалық үміті 56,69 сек. тең, ал орташа квадраттық ауытқуы 52,07 сек. тең.



3.8-сурет. Кезек ұзындығының гистограммасы

3.2 Интернет желісінен келетін сұранысты имитациялық моделдеу

Әр түрлі сұраныстарды агрегациялау нәтижесінде байланыс орталығына келіп түсетін нәтижелік трафик өзі тектес болады [30]. Бұл жағдайда өзі тектес трафиктер Парето үлестірімінің көмегімен тиімді модельденеді.

Парето үлестірімі келесі функциямен суреттеледі:

$$P[Z > x] = 1 - (\frac{\beta}{x})^{\alpha}, \;\; b < x \tag{3.1}$$

мұндағы α – үлестірімде шекті немесе шексіз орташа мен дисперсия болатын болмайтындығын сипаттайтын пішім параметрі;

β – төменгі шектің параметрі (x-тің ең кіші мәні).

Парето үлестірімінің тығыздығы мына функциямен анықталады:

x > β және α > 0 үшін:

$$f(x) = \frac{\alpha}{\beta}(\frac{\beta}{x})^{\alpha+1} \tag{3.2}$$

x$\leq \beta$ үшін:

$$f(x) = F(X) = 0 \tag{3.3}$$

α параметрі x-тің орташасы мен дисперсиясын келесі түрде анықтайды:

– α≤ 1 үшін үлестірім шексіз орташаға ие;
– $1 \leq \alpha \leq 2$ үшін үлестірім шекті орташа мен шексіз дисперсияға ие;
– α≤ 2 үшін үлестірім шексіз дисперсияға ие.

Сонымен қатар, α параметрлері мен H Хёрст параметрлерінің арасындағы қатынас та бар:

$$H = \frac{3-\alpha}{2} \tag{3.4}$$

Өзі тектес кіріс трафикті модельдеу үшін бірінші трафикке тән тәжірибе барысында пайдаланылатын барлық маңызды параметрлерді таңдап алу керек.

```
ALFA       EQU 1.62
TL1        EQU 33000
TM1        EQU 1000
TL2        EQU 100
AGGM       EQU 10000
USTR       STORAGE 100
PACK       FVARIABLE X$SUM1/X$I1
DPPARETO   FVARIABLE PARETO(1,1,ALFA)
DPPARETOL  FVARIABLE TL1#PARETO(1,1,ALFA)
DPPARETOM  FVARIABLE TM1#PARETO(1,1,ALFA)
TAB1       TABLE V$PACK,0,1,100
           INITIAL X$SUM1,0
           INITIAL X$I1,0
           INITIAL X$L3,0
           GENERATE V$DPPARETO,,,2
MET1       ADVANCE V$DPPARETOL
           ENTER USTR
           ADVANCE V$DPPARETOM
           LEAVE USTR
           TRANSFER ,MET1

           GENERATE TL2
           SAVEVALUE SUM1+,S$USTR
           SAVEVALUE I1+,1
           TEST E X$I1,AGGM,MET2
           TABULATE TAB1
           SAVEVALUE L3,V$PACK
           SAVEVALUE SUM1,0
           SAVEVALUE I1,0
MET2       SPLIT X$L3,MET3
           TERMINATE

MET3       TERMINATE

           GENERATE 10000000
           TERMINATE 1
```

3.9-сурет. GPSS-бағдарламасының листингі

Бағдарламаның жұмыс нәтижесі Г қосымшада көрсетілген.

Байланыс арнаның орташа жүктемесі 0,3 Мбит/с. Бұл арна 0.3%-ға жүктелгендігін көрсетеді. Бұл мәнді ON-OFF көздеріндегі жұмыстың орташа интенсивтілігі ретінде пайдаланатын боламыз. Сәйкесінше ON-айналымы OFF-айналымынан 33 рет аз болады. GPSS функциясы α параметрі бар Парето үлестірімін құрады. Біздің тәжерибемізде пареметр α=1.6 тең, ол H=0.7 Хёрст коэффицентіне сәйкес алынған. *m* орталандыратын коэффицентті 1-ден 10 000 дейін өзгертеміз.

Осындай жолмен алынған ағын H = 0.7 Хёрст параметрлерімен өзі тектес бола ма, соны тексерейік (R/S статистика әдісінің көмегімен алынған мән).

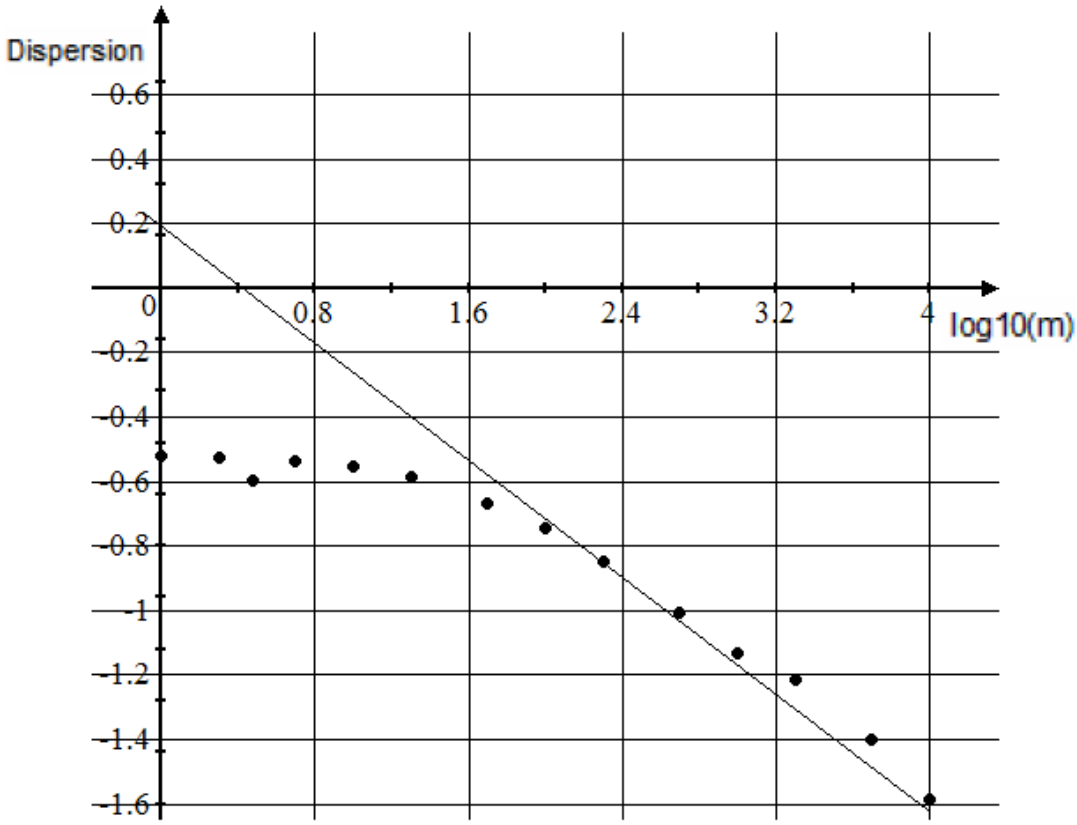
Байланыс орталығы түріндегі шақыруларға қызмет көрсететін орталықтың жаңа түрі комбирленген мәліметтерді, бейне және дауысты өңдеуді қамтамасыз етеді және қолданушылардың географиялық орналасқан жеріне тәуелсіз интерактивті мультимедиялық өзара әрекетесу мүмкіндігін ұсынады.

Оның қосымшасы ірі және кіші компанияларға экономикалық жағынан тиімді шешім болатын, жоғары өндірілгіш негізінде құруға мүмкіндік беретін, иілгіш және масштабталатын «тұтынушы-сервер» архитектурасын жиі қолданады [31].

3.3-к е с т е . Дисперсионды-уақыттық тәуелділік

M	log(m)	S^2	log(S^2)
1	0	0,301	-0,512
2	0,30103	0,297	-0,5272
3	0,477121	0,252	-0,5986
5	0,69897	0,291	-0,536
10	1	0,280	-0,552
20	1,30103	0,259	-0,587
50	1,69897	0,216	-0,666
100	2	0,180	-0,745
200	2,30103	0,141	-0,851
500	2,69897	0,098	-1,009
1000	3	0,074	-1,131
2000	3,30103	0,061	-1,215
5000	3,69897	0,040	-1,398
10000	4	0,026	-1585

3.3-кестесіндегі мәндерді қолданып, 3.10-суретінде көрсетілген дисперсионды-уақыттық тәуелділік графигін тұрғызамыз.



3.10-сурет. Дисперсионды-уақыттық тәуелділік

Сызықтың қисаю бұрышы β=-0.464 құрайды. β параметрі β-мен $H = 1 - \frac{\beta}{2}$ тәуелділікпен байланысқан. Бұл дегеніміз Хёрста параметрінің мәні 0,76-ға тең, байланыс орталығына келіп түсетін шынайы трафикті өзгерту қадамдары кезінде алынған [32] Хёрст параметрінің мәніне сәйкесінше жуық екендігін білдіреді.

4 Тіршілік қауіпсіздігі

4.1 Жобаланған қондырғы орындарында бөлмеде ауаны баптау жүйесі негізінде сипаттама беру

Қарастырылып отырған дипломдық жобаның негізгі мақсаты – Алматы қаласында орналасқан анонимді банктің байланыс орталығының жұмысына талдау жүргізіледі. Байланыс орталығының жұмысын зерттеп, талдау жүргізу арқылы оның қызмет көрсету сапасын арттыру керек.

Жалпы, ақпаратты тарату үшін жаңа технологияларды және қазіргі заманғы әлемдік стандарттарға жауап беретін құрылғыға көшу ең маңызды шешім болып табылады. Осыған сәйкес байланыс орталығы телекоммуникациялық қызметтерді, мәліметтер және бейне сияқты тәуелсіз тасымалдау жүйелерін жаңа деңгейде қамтамасыз етеді және тұтынушыларға қосымша қызметтер ұсынады. Бұл бөлімде орталық операторларының жұмыс орынының неғұрлым қолайлы болу шарттарын қарастырылған. Және де қызмет көрсетуші персоналдың еңбек ету жағдайын жақсарту мақсатында компьютерлер, телефондарды және жүйелі блок сияқты жабдықтарды дұрыс орналастыру жұмысы орындалған.

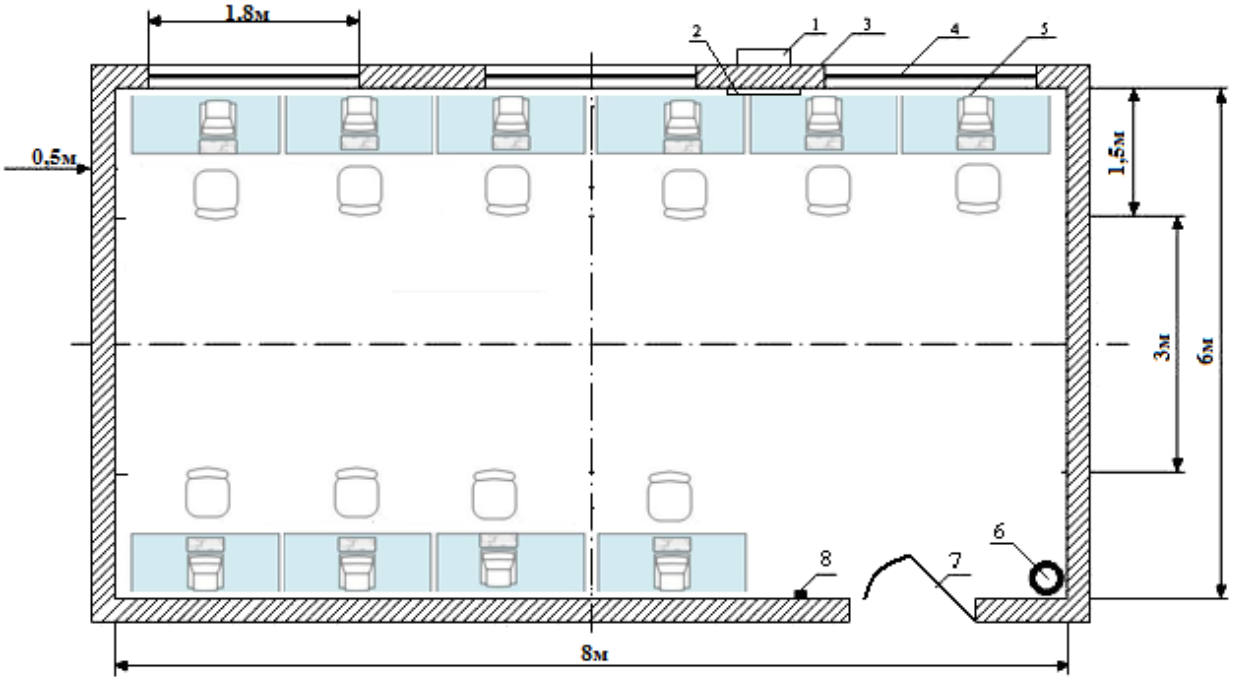
Сонымен қатар, бұл бөлімде байланыс орталығындағы қауіпсіздік шаралары қарастырылып, өрттің пайда болу көздерін талдау және өртке қарсы техниканы тиімді таңдау мәселелері көрсетілген.

4.2 Еңбек жағдайын талдау

Берілген бөлімде ғимараттың екінші қабатында орналасқан 6х8м. және биіктігі 4м. болатын бөлмені қарастырамыз. Әрбір жұмыс столына өсімдік қойылған. Қабырғада оқу материалдары мен компьютермен жұмыстағы маңызды техникалық нұсқаулықтар ілінген. Жұмыс орнында сервер, кабелді тармақтау тағаны, үзіліссіз қоректендіру көзі, 10 сұйық кристалды мониторлар, принтер және 10 жүйелі блок орналасқан. Бұл жер 10 адамның жұмыс жасауына арналған, әрбір оператор үшін жеке компьютер столы мен орындығы бар. Құрал-жабдықтар айнымалы 220В кернеуінде жұмыс істейді [25].

Еңбек ету жағдайы дегеніміз ортадағы фактілер жиынтығы мен адамның еңбек ету кезіндегі жұмыс істеу қабілетіне және денсаулығына әсер етуін айтамыз.

Жұмыс істеу жағдайын жақсарту мақсатында техникалық қауіпсіздік нұсқаулықтарына сәйкес бөлмеде кондиционер, жарық көзі, өрт қауіпсіздігі құралдары қойылған.



1 – салқындатқыш (сыртқы блок); 2 – салқындатқыш (ішкі блок); 3 – қабырға; 4 – терезе; 5 – жұмыс орны; 6 – 4 дана өрт сөндіргіш; 7 – есік; 8 – өртті ескертетін құрылғы

4.1-сурет. Оператор бөлмесінің үлгісі

4.3 Ауаны баптау жүйесін есептеу

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Жұмыс орнының ауасы, санитарлық-гигиенаның жалпы талаптары» (кесте 4.1). Бұл бөлмеде жұмыс істейтін адамдар екінші категорияға жатады (Іб).

4.1-к е с т е . Организмнің энергошығыны бойынша жұмыс категориясы

Жұмыс	Категория	Энергошығын организмі, Дж/с, (ккал/сағ)	Жұмыс сипаттамасы
Физикалық	Іб	138 – 172	отырып жұмыс істейді, жеңіл физикалық жүктеме

Барлық өндіріс жайларда тұрақты жұмыс орындарының микроклимат параметрлері СН «Өндіріс жайларының микроклиматы» талаптарына сай болады. Операторлық жұмыс, есептегіш машиналармен жұмыс істейтін бөлмелерде микроклимат параметрлері келесі болады:

ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ сәйкес біздің қызмет ету түйініміздің микроклимат жағдайлары оңтайлы деп сипаттауға болады.

4.2-к е с т е . Микроклимат сипаттамасының оптималды нормасы

Жұмыс істеу мерзімі	Жұмыс категориясы	T^0, С	Ауаның жылжу жылдамдығы, м/с-ден кем емес
Салқын	Іб	21 – 23	0.1
Жылы	Іб	22 – 24	0.2

Кез-келген жыл мезгілінде біздің түйініміздің микроклимат параметрлері шектеулі мәндерінен асып түседі: СН 245-71: жаз мезгілінің температурасы плюс 24 ^{0}С, қыс мезгілінің температурасы плюс 21– 24 ^{0}С, қатысты ауа ылғалдылығы – 60% температураның 36 ^{0}С-дан төмен болған жағдайда, кез-келген жыл мезгілінде ауаның қозғалу жылдамдығы 0,2 м/с-тен көп емес. Біздің жағдайымызда жаз мезгілінде жайымыздың температурасы асып тұрады (30 ^{0}С-ге дейін жетеді), сондықтан бөлмеде салқындатқыш орнату қажет.

Желдету өндіріс жайларда қалыпты санитарлы - гигиеналық шарттарды қамтамасыз ететін өте маңызды құрал болып есептеледі.

4.3-к е с т е . Табиғи жарықтандыру коэффициенті

Көзбен көру арқылы жасалатын жұмыс сипаттамасы және разряды	Мәндердің ең аз сызықты өлшемі	Табиғи жарықтандыру		Біріккен жарықтандыру	
		Үстінгі	Жанынан	Үстінгі	Жанынан
Үлкен дәлдік	0.3 – 0.5	5	2	Үлкен дәлдік	0.3 – 0.5

Қондырғы орнатылатын жайда жылдың жылы кезіндегі, келесі жылу бөлу көздерін ескеретін: операторладың, күн радиациясының, жасанды жарықтандырудың, коммутация қондырғыларының бөлетін айқын жылу мөлшерін анықтаймыз.

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

Ескертетін жайт, А параметрі жылы жыл мезгілінде: шілденің орта айлық температурасы және меншікті энтальпиясы, ал Б параметрі суық жыл

мезгілінде: ең суық бескүндіктердің орташа температурасы және оларға сәйкес энтальпиясы.

4.4-к е с т е . Сыртқы ауаның есептеу параметрлері

Қала аты	Қысым баро-метрі	Жыл Мезгілі	А параметлері			Б параметрлері			Темп. орта тәуіліктік амплиту-дасы °С
			Тем-пер. °С	Мен-шікті энталь. кДж/кг	Жел жылд. м/с	Тем-пер. °С	Мен-шікті энталь. кДж/кг	Жел жылд. м/с	
Алматы	1010	Жылы Суық	9,4 9	54,4 -6,3	1 3	3,5 26	56,6 -26	3	17.6

Күн шағылысуынан бөлінетін жылу (радияция) мынадай формуламен анықталады:

$$Q_{шек} = (q^1 \cdot F_O^1 + q^{11} \cdot F_O^{11})\beta_{С.З} \qquad (4.1)$$

мұндағы q^1, q^{11} – тікелей және жайылған күн радияцияларының жылулық ағыны, Вт/ м^3;

$F_{O,}^1 F_O^{11}$ – тікелей күн радияциясымен сәулеленетін және сәулеленбейтін жарық жерінің ауданы, м^2;

$\beta_{К.Қ}$ – жылу өткізгіш коэффициенті.

4.5-к е с т е . Күннен қорғайтын құрылғылардың жылу өткізу коэффициенті

Күннен қорғағыш құрылғы	$\beta_{К.Қ}$
Сыртқы:	
- жұқа перделер	0,15
- қалың перделер	0,2
- жалюздер	0,15
Ішкі:	
- жұқа перделер	0,4
- қалың перделер	0,8

Терезенің артық көлеңкелеуші заттарның болмағаны кезіндегі күн сәулелерінің терезеден өтетін периоды үшін $F_O^1 = F_O$; $F_O^{11} = 0$.

$Q_р = q^1 \cdot F_о \cdot \beta_{К.Қ} = (q_{тік.} + q_{жайыл}) \cdot K_1 \cdot {}^cK_2 \cdot \beta_{К.} \cdot n \cdot H_о \cdot B_о =$
$=(305+86) \cdot 0,75 \cdot 0,9 \cdot 0,15 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 10 = 2375,325$ Вт

Күн сәулесі терезеден өтпейтін период үшін $F_O^1 = 0$; $F_O^{11} = 0$.

$Q_p = q^{11} \cdot F_o \cdot \beta_{К.Қ} = q_{жайыл} \cdot K_1^{T} \cdot K_2 \cdot \beta_{К.Қ} \cdot n \cdot H_o \cdot B_o =$
$=86 \cdot 0,75 \cdot 0,9 \cdot 0,15 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 10 = 522,45$ Вт

мұндағы $q_{тік}$, $q_{жайыл}$ – тікелей және жайылған радияциялардың жылулық ағындары, Вт/ м^2;

F_0= n·Ho·Bo – жарық жерінің аууданы, м^2 (n – терезелер саны, биіктік H_o және ені B_o);

K_1 – көлеңкеленген терезелердің коэффициенті;

K_2 – кірленген терезелердің коэффициенті.

4.6-к е с т е . Вертикалды терезеден тура (Т) және жайылған (Ж) радияциялардан келетін шілдедегі жылуы

Геогр. енін есептеу	Нағыз күнді уақыт		Жарты күнге дейінгі әйнектену							
	Жарты күнге дейін	Жарты күннен кейін	Солт.		ОШ		Оңт	ОБ		
			Жарты күннен кейінгі әйнектену							
			Солт.		ОБ		Оңт	ОШ		
			Т	Ж	Т	Ж	Т	Ж	Т	Ж
44	5-6	18-19	84	38	72	40	-	23	-	22
	6-7	17-18	42	70	209	86	-	55	-	44
	7-8	16-17	-	77	333	109	-	71	-	55
	8-9	15-16	-	71	398	108	66	79	-	60
	9-10	14-15	-	64	387	101	162	81	-	63
	10-11	13-14	-	60	305	86	245	84	-	67

4.7-к е с т е . Жарық кіретін жерлердің көлеңкеленуін ескеретін коэффициент K_1

Жарық ойығының Толуы	Кірленбеген Ауа	Ендіктердегі кірленген ауа, Сол. Ендік (^{o}СЕ)			
		44-68		44-68	
		Күн түсетін ойық $K_1^{күн}$		Көлеңке ойық $K_1^{көл}$	
Шыны блоктар мен шыны профильдер	1	0,7	0,75	1,6	1,75

4.8-к е с т е . Вертикал әйнектену үшін 80-90^0 әйнектің кірленуін ескеретін коэффициент K_2

Әйнектің кірлену дәрежесі	K_2
Орташа мөлшерде (5-10 мг/м^3)	0,9

Температура алмасуы барысынан жылу алу немесе жылу жоғалту:

$$Q_{огр} = V_{ПОМ} * X_0 (t_{H_{РАСЧ}} - t_{B_{РАСЧ}}) \quad (4.2)$$

мұндағы $V_{ПОМ}$ – бөлме көлемі, $V_{ПОМ} = 192 м^2$;

X_0 – меншікті жылу сипаттамасы, $X_0 = 0{,}42 Вт/м^3\,^0C$.

Qогр = 192*0,42*(21-17,6) = 192*0,42*3,4= 275 Вт

Адамдардан бөлінетін жылу мөлшері 4.9-кестеде келтірілген.

4.9-к е с т е . Адамның сыртқы ортаға жылу бөлуі, Вт

Сыртқы орта темпера-турасы °С	Отырғандағы жағдай			Тұрғанда немесе жеңіл қозғалыс			Ауыр жұмыс		
	Анық	Жасы рын	Жал-пы	Анық	Жасы рын	Жал-пы	Анық	Жасы рын	Жал -пы
10	115	15	130	135	21	156	206	84	290
14	103	15	118	117	21	138	179	84	263
18	89	15	104	100	33	133	157	93	250
20	82	21	103	92	42	133	140	110	250
22	76	26	102	84	48	132	117	132	249
30	40	60	100	41	89	130	48	198	246
32	20	78	98	22	106	128	31	213	244

$Q_л^я = 76*3 = 153 Вт$

Жалпы жылу: $Q_л^о = 102*3 = 306 Вт$

Адамдардан бөлінетін көмірқышқылгаз және ылғал мөлшері:

4.10-к е с т е . Адамдардан бөлінетін көмірқышқылгаз және ылғал температурасы

Параметрлері	Ауа температурасының бөлмедегі мәні ^0C				
	15	20	25	30	35
Ылғал г/ч	40	40	50	75	115
Көмқ.газ г/ч	45	45	45	45	45

Ылғал – 63г/сағ $3*63 = 189 г/сағ$

Көмірқышқылгаз – 45г/сағ $3*45 = 135 г/сағ$

Бөлмедегі жылу – ылғал теңдігін есептеу:

Адамдардан бөлінетін ылғал:

$$W_л = d * n (кг/ч) \quad (4.3)$$

$W_л = 0{,}175 * 3 = 0{,}525 кг/ч$

Ашық су беттен ылғал бөлінуі:

$$W_{от} = F * (a + 0{,}0174 * V) * (P_1 - P_2) * \frac{760}{P_{бар}} \quad (4.4)$$

4.11-к е с т е . Жұмыс сипатына байланысты температура мен ылғал

Жұмыс сипаты	^0C, ауа температурасында, W, кг/ч ылғалбөліну				
	15	20	25	30	35
Тыныштық жағдайы	0,035	0,040	0,062	0,094	0,150
Жеңіл физ. Жұмыс	0,082	0,125	0,175	0,230	0,300
Орта физ. жұмыс	0,130	0,180	0,240	0,300	0,350
Ауыр физ. жұмыс	0,240	0,310	0,365	0,400	0,430

4.12-к е с т е . Температура және жылдамдық сәйкестігі

Су температурасы	<30	40	50	60	70	80	90	100
“а” жылдамдығының Факторы	0,022	0,028	0,033	0,037	0,041	0,046	0,051	0,057

4.13-к е с т е . Әртүрлі температурада 100 кПа қысымда су буының парциалды қысымы

t^0C	20	30	35	40	50	60	70	80	90	100
P_1 Па	2337	4241	5622	7375	12330	19910	31170	47360	70110	101310
P_1 мм рт.ст	17,53	31,81	42,17	55,32	92,5	149,4	233,8	355.3	525,9	760

мұндағы а – қоршаған ауаның жылжу жылдамдығы, а=0,0025;
V – булану жеріндегі ауаның қатыстық жылжу жылдамдығы, V=0,2;
$P_{бар}$ – берілген географиялық жердің барометірлік қысымы;
$P_{бар}$ = 697 мм.сын.бағ.

$$W_{от} = 10 * (0{,}022 + 0{,}0174 * 0{,}2) * (92{,}50 - 31{,}81) \frac{760}{757} = 5{,}514 кг/ч$$

Айқын жылудың ауа алмасуын анықтймыз:

$$G_Я = \frac{Q_Я}{c \cdot (t_{УХ} - t_{ПР})} \quad м^3/сағ, \qquad (4.5)$$

мұндағы $Q_Я$ – айқын жылудың бөлінуі, Вт;

с – желдеткішпен жойылатын және жайға берілетін құрғақ ауаның жылу сыйымдылығы, $t_{УХ}$=20 ºС, $t_{ПР}$=15 ºС.

Бөлінетін айқын жылу:

$$Q_Я = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 \quad Вт, \qquad (4.6)$$

мұндағы Q_1 – құрылғыдан бөлінетін жылу;

Q_2 – жарық көздерінен бөлінетін жылу;

Q_3 – адамдардан бөлінетін жылу;

Q_4 – терезеден өтіп күн радиациясынан берілетін жылу.

$$Q_Я = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 3632 \quad Вт$$

Айқын жылудың ауа алмасуын анықтаймыз:

$$G_Я = \frac{3632}{1 \cdot (20 - 15)} = 726{,}5 \quad м^3/сағ$$

Ауа алмасуды есептеу:

$$G = \frac{m * L}{I_{рз} - I_{пр}} \qquad (4.7)$$

мұндағы m – жұмыс зонасына түсетін жылу мөлшерін анықтайтын коэфициент, m=1;

Q – айқын жылудың бөлінуі, Q=3632кДж/ч;

Iрз және Iпр – ауаға байланысты жылусыйымдылығы және жұмыс орнындағы ауа алмасуы, Iрз=55 $кДж/ч$ Iпр=51,5 $кДж/ч$.

$$G = \frac{1 * 3632}{55 - 51{,}5} = 1037{,}7 \, кг/ч$$

мұндағы Wвл – бөлмеге бөлінетін ылғал мөлшері, W=9,45кг/ч;

Q – айқын жылудың бөлінуі, Q=3632 кДж/ч.

$$\varepsilon = \frac{Q}{W_{вл}} \qquad (4.8)$$

$$\varepsilon = \frac{3632}{9,45} = 384,3 \text{ кДж/ч}$$

Жылы және суық жыл мезгілдері үшін ғимараттың қабырғалары мен терезелерден өтетін шығынды есептейміз. Суық жыл мезгілі үшін: $T_{нар}$= -20 ^0C, $Q_{пот}$ =727 *Вт*.

Жылы жыл мезгілі үшін: $T_{нар}$=25 ^0C, $Q_{пот}$ =182 *Вт*.

Суық периоды үшін жылу молдығы: $Q_{изб.т}$ = 3160-727 = 2433 *Вт*.

Жылы периоды үшін жылу молдығы: $Q_{изб.т}$ = 3160+182 = 3342 *Вт*.

48 м^2 желдетуге және салқындатуға арналған А-Н-2807 ER модельді SAMSUNG салқындатқышын қолданамыз [26].

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

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

Жүргізілген есептеулер нәтижесінде құрылғының орналасу жайында А-Н-2807 ER модельді SAMSUNG салқындатқышын қолданамыз. Қолданылып отырған салқындатқыш құрылғының жайына ауа алмасуды толығыменен қамтамасыздандырады.

4.14-к е с т е . Таңдалған кондиционердің сипаттамасы

Моделі	Ішкі блок өлшемі	Қуат, кВт		Проблемалы қуат, кВт	
		Суық	жылы	суық	Жылы
А-Н-2807 ER	500x1820x320	7,55	8,7	2,7	2,9

4.4 Қолданылатын материалдардың, техникалардың экологиялық сараптамасы

Оператордың негізгі мақсаты – ақпараттарды енгізу және қабылдау, бағдарламалар бойынша ЭЕМ-де есептеулер нәтижесін бақылау және түзеу, желі істен шыққан кезде өз уақытында қажетті шарттар қабылдау.

Операторларға өндірістік ортаның зиянды және қауіпті факторлары әсер етеді:

− электромагнитті өріс (радиожиілік);
− статикалық электр тогы;
− иондық сәулелендіру;
− ауаның төмен немесе жоғары температурасы;
− ауаның төмен немесе жоғары ылғалдылығы;
− шу;
− жеткіліксіз жарықтану;
− психо-эмоциялық қиналу;
− дисплейдегі экранның жарықтылығы;

Аталған факторлардың әсері жұмыс өнімділігін төмендетеді.

Электрлік және магниттік өрістердің кернеулігін сипаттайтын электромагниттік өрістер адам организміне аса қауіпті болып келеді. Автоматты ақпарат жүйесінде жұмыс істейтін адамдардың денсаулығына негізгі зиян көзі болып дербес компьютерлер, яғни дисплей (мониторлар) әсіресе электрондық сәулелену түтікшесі бар дисплей болып табылады. Олар оператордың денсаулығына қатты әсер ететін зиян сәулелердің таралатын көзі.

Электромагниттік өрістің адамға әсер ету дәрежесі жиілікке, сәулелену қуатына және ұзақтығына, сәулелену режимдеріне сонымен бірге адам организмінің жеке ерекшелігіне байланысты болып келеді. Электромагниттік өрістің адамға зиянды әсерін алдын алу мақсатында жұмыс орнындағы электромагниттік өріс энергиясы ағынның тығыздығын және кернеуліктің шекті рұқсат ететін мәні орнатылған. ЖЖ және УЖЖ толқындар диапазоны үшін электромагниттік өрістің электрлі және магниттік құрастырушыларының кернеулігі (сәулелену интенсивтілігі) нормаланған АЖЖ диапазоны үшін электромагниттік өріс энергиясы ағынның шекті рұқсат етілген тығыздығы нормаланған:

$$ЭАТ(ППЭ) = \frac{W}{T} \qquad (4.9)$$

мұндағы W – адам организміне рұқсат етілетін энергетикалық жүктеменің нормаланған мәні, 2 Вт*сағ/м^2;

Т – сәулелену зонасында болу уақыты, сағ.;

ЭАТ – энергия ағынының тығыздығы.

Жұмыс орындарындағы электромагниттік өріс энергиясы ағынның шекті рұқсат етілетін тығыздығы 300 МГц-тен 300 ГГц-ке дейінгі жиіліктер диапазонында ЭАТ=10 Вт/м^2 аспау керек. Ал рентген сәулелері бар немесе жоғарғы температуралы жұмыс бөлмелерінде ЭАТ=1 Вт/м^2 аспауы керек.

ДЭЕМ берілетін сәулелену көзі болып:

− жұмсақ рентгендік;
− ультрафиолеттік 200-400 нм;

− жақын инфрақызылдық 700-1050 нм;
− радиожиілік 3 кГц-30 МГц;
− электростатикалық өріс.

Ультрафиолеттік сәулелену аз көлемде пайдалы, бірақ көп көлемде терінің тітіркенуіне, бастың ауруына және көзді кесуіне алып келеді. Инфрақызылдық сәулелену адам ағзасындағы ұлпаларды ысуына әсіресе көздің мөлтірін және де дене температурасының қызуына әкеп соқтырады. Соның нәтижесінде жұмысшыларда ұйқының бұзылуы, жүректің шаншуы, бас ауруы, тез шаршау сияқты белгілер пайда болуы мүмкін. Электростатикалық өрістің кернеулігі 20 кВ/м-ден көп емес болуы керек. Үстіңгі электростатикалық потенциал 500 В-тан аспауы керек. Өрістің кернеулік деңгейі жоғары болған жағдайда компьютер алдындағы жұмыс істеу уақытын азайтып, 1,5 сағат сайын 15 минуттік үзіліс жасап және қорғаныс экранын қолдануымыз қажет. Әйнектен немесе кішкентай торлардан жасалынған қорғаныс экраны, электростатикалық зарядтарды өзіне жинайды. Зарядты алу үшін монитор экранын жерлейді. Электромагниттік өріс әсерінен қорғану негізгі әдістері:

− қорғануды ұйымдастыру шаралары;
− сәулелену көзінің интенсивтілігін азайту;
− сәулелену көзін экрандау;
− сәулелену көзін жұмыс орнынан алып тастау;
− сигнализация құралдарын қолдану;
− жеке қорғану құралдарын қолдану.

Оператордың жұмыс орнын ұйымдастырған кезде келесі жағдайларды қарастырамыз: жұмыс істеп отырған адам үшін барлық керекті қозғалыстарды жасауға, эксплуатация және жабдықтарды техникалық қамтамасыз ету кезінде орын ауыстыруға мүмкіндік беретін қажетті жұмыс кеңістігі; жұмыс істейтін адам мен жабдықтың арасында, сонымен қатар ортақ жұмыс орындау кезінде адамдар арасында жеткілікті физикалық, көру және есту байланыстары; өндірістік бөлмелерде жұмыс орнын оптималды орналастыру, жұмысшы адамдар үшін қауіпсіз және жеткілікті өткелдер; техникалық қызмет көрсетудің еңбек мәселелерін орындау үшін қажетті табиғи және жасанды жарықтану; жұмыс орнындағы жабдықтардан немесе басқа шу және діріл көздерінен шығатын акустикалық шу және дірілдің рұқсат деңгейлері.

Оператордың жұмыс орнында келесілерді қолданамыз:

−электромагнитті өріс (радиожиілік);
− статикалық электр тогы;
− ақпараттарды көрсету құралдары (дисплей);
− ақпараттарды енгізу құралы (пернетақта, әртүрлі манипуляторлар);
− ақпаратты тарату және байланыс құралдары (телефон аппараты, модем);
− ақпараттарды сақтау және документациялау құралдары (принтерлер, дисктік жинағыштар);
− қосымша жабдықтар.

Оператордың жұмыс орнын келесі түрде ұйымдастырамыз. Дисплей көлденең және тік жазықтықтарға ауыстыруға мүмкіндік беретін айналмалы

алаңшамен жабдықталған. Экранда ақпараттарды қарау қашықтығы 450-500 мм болатындай дисплейді үстелге орналастырамыз. Экран дисплейіндегі нормаль мен қараудың көлденең сызығы арасы 20 градусты құрайтындай дисплей экранын орналастырамыз. Пернетақтаны үстелге қоямыз, және пернетақтаның жерге қатысты биіктігі 650-800 мм-ді құрау керек, ал пернетақта еңкеюін 5-10 градус шегінде жасаймыз. Компьютерді стандартты үстел үстіне орналастырған кезде орындық биіктігін өзгертуге болатын (380-нен 450-500 мм-ге дейін) кресло және аяқ қойғыш қолданамыз.

Құжаттар құралдарын максималды қол жетерлік зонасына оператордың оң жағына орналастырамыз, ал байланыс құралдарын оң қолды жазу үшін босату мақсатында оператордың сол жағына орналастырамыз.

Ақпаратты қабылдау кезінде оператордың іс-әрекеті объектіні басқару күйі мен сыртқы орта туралы ақпаратты алуға байланысты, ал оның іс-әрекеті сигналдарды тану, бөлу және табу болып келеді. Мәліметтерді өңдеу кезінде оператордың іс-әрекеті түсіп жатқан ақпараттарды жалпылау анализіне, жүйенің қазіргі және талап етілетін күйлерін салыстыруға бағытталған. Осы кезеңде жадыдан алу, сақтау және ақпараттарды декодалауға байланысты іс-әрекеттер жасалады. Осылайша, көрсетілген екі кезеңде оператордың іс-әрекеті ақпараттық модельді қабылдаумен байланысты.

Дисплей экраны, құжаттар және пернетақта жарық көзіне қатысты орналасқан беттің жарықтылық құламасы 1:10 асырмайтындай орналасуы керек (оптималды мәні 1:3). Экранның дұрыс жарықтылық мәнінде (50-100 кг/м^2) құжаттардың жарықталуы 300-500 лк құрайды. Ең жоғары көру өткірлігін қамтамасыз ететін фонның жарықтылығы 10^4 кг/м^2 құрайды. Күрделі объектілерді ажырату үшін жарықтылық 300 кг/м^2 болуы керек. Көру өткірлігінің лезде түсуі 10 кг/м^2 жарықтылық кезінде орын алады. Көру аймағында жарықтылықтың максималды құлауы 1:100 болып келеді. Оптималды қатынастық жарық көзі мен жақын ортаның арасы үшін 20:1, және ең жарық және ең қараңғы аймақтар арасы үшін 40:1 болуы керек. Әріпті-цифрлық ақпараттарды экранда шығару үшін 4.15-кестеде келтірілген параметрлерді қарастыру керек.

Оператордың іс-әрекетінде жұмыс жасау процесі кезінде өзгеретін және ақпаратты ұйымдастыру мен қабылдау қажеттілігімен байланысты күрделі құрылым бар. Жалпы жағдайда оператор әрекеті төрт негізгі кезеңнен құралады: енгізу, сұрау, ақпаратты қабылдау, мәліметтерді өңдеу. Жұмыс орны оператордың отырып жұмыс істеуіне негізделген. Сондықтан техникалық құралдардың және оператор креслосының жұмыс зонасында орналасуы келесілерді қамтамасыз етеді:

– аппаратураның негізгі функционалды түйіндері мен блоктарына ыңғайлы қатынау;

– басқару және ақпарат енгізу құралдарын кездейсоқ іске қосуды болдырмау;

– ыңғайлы жұмыс қалпы және демалыс қалпы.

4.15-к е с т е . Әріпті-цифрлық ақпараттың параметрі

Параметрі	Мәні
Белгінің өлшемі, бұр.мин: - мүмкін - оптималды	 35-40 18-20
Белгінің ені/белгінің биіктігі	2/3;3/4;5/7
Белгінің қалыңдығы/белгінің биіктігі - тура контраст кезінде - кері контраст кезінде	 2/10 1/10
Параметрі	Мәні
Элементтер саны: Белгілерді дискретті элементтерден, сегменттерден қалыптастырған кезде - желіні расталық қалыптастыру әдісі кезінде - нүктені матрицалық қалыптастыру әдісі кезінде	 18-16 10 5/7; 5/9

380-500 мм жұмыс зонасында H<50 ықпалдылықпен, аз статикалық қажулықпен, қолдың байсалды орналасуымен және жұмысты нақты орындау мүмкіндігімен, шектелген қозғалмалылықпен жұмыс істейтін операторлар үшін дисплей еңкеюі 60 градус, дисплей мен еденнің қашықтығы 70 см, орындық пен еден арасы 45 см болатындай отырып жұмыс істеу ұсынылады. Экран дисплейін биіктігіне қарай экран центріндегі нормаль мен қараудың көлденең сызығы арасы 20 градусты құрайтындай орналастырамыз.

4.5 Өрттің пайда болу көздерін талдау және өртке қарсы техниканы тиімді таңдау

Өрттің даму қарқынының қауіп-қатерінің дәрежесі, функционалдық тағайындау және жанғыш материалдардың өрттік жүктемесі бойынша ғимарат ЕҚСЖ 2.04.09-84–ке сәйкес, 1-ші топқа, В дәрежесіне жатады. Бөлмедегі жанғыш заттарға акустикалық және эстетикалық өңдеуге арналған құрылыс материалдары, есік, еден, сигналдық кабелдердің изоляциясы, радиотехникалық бөлшектердің орамдары, ұяшықтар мен шкафтардың жалғағыш кабелдерінің изоляциясы, ЭЕМ элементтері мен түйіндерін ластанудан тазарту үшін қолданылатын сұйықтықтар жатады.

Өрт көздері болып бұзылу нәтижесінде әр түрлі күйік элементтер пайда болатын компьютер құрылғылары, техникалық қызмет көрсетуге арналған құралдар, электрқоректендіру құрылғылары, ауа салқындатқыштар, жанғыш құрылыс материалдары және тағы басқалар табылады.

Өрт сөндіру техникалары қозғалмалы қондырғылар, тұрақты қондырғылар және өртсөндіргіштер болып бөлінеді.

Қозғалмалы өрт сөндіру техникаларына өрт сөндіру автокөліктері жатады. Олар үлкен көлемдегі, алыс қашықтықағы өрт жағдайларына арналған.

Тұрақты қондырғылар өрттің басталу кезінде адамның қатысуынсыз өртті сөндіру үшін арналған. Олар сулы, ауасулы, газды, ұнтақты және булы болып бөлінеді. Автоматтандырылған және арақашықтықты қолмен басқарылу бола алады.

Спринклерлік және дренчерлік қондырғылар шашырай тозандатылған сумен өрт сөндірудің автоматты құралдарына жатады.

Спринклерлік қондырғылар іші суға толған және спринклерлік қалпақшалармен жабдықталған шашыранқы келген құбырлар жүйесі болып табылады. Спринклерлік қалпақшалардың тетіктері белгілі бір температурада балқитын тез ерігіш құлыптармен бекітілген. Жүйедегі су қысымның әсерінен қалпақшаның тетігінен шығады да бөлменің құрылыс заттары мен жабдықтарын суландырады.

Дренчерлік қондырғылар ауданы 12 $м^2$ еденді суландыратын, тетігінің диаметрі 8, 10 және 12,7 мм болатын арнайы дренчерлік қалпақшалар орналасқан құбырлар жүйесі болып табылады.

Дренчерлік қондырғылар автоматты және қолдан қосылуы мүмкін. Қондырғыны іске қосқаннан кейін су жүйеге толады да тетік арқылы дренчерлік қалпақшалардан ағады.

Өрт пен жануларды сөндірудің біріншілікті құралына өрт сөндіргіштер жатады. Олар кіші көлемдегі өртті сөндіруге арналған. Өрт сөндіру заттары ретінде химиялық немесе ауа-механикалық ауасулары, сұйық күйіндегі көміртек диоксиді, құрамында бром бар ұнтақтар қолданылады.

ОП – 5 типті көбікті өрт сөндіргіштер аумағы жобамен 1 $м^2$ жану ауданында қатты жанғыш, жеңіл тұтанғыш және жанғыш сұйықтықтарды сөндіру үшін тағайындалған. Заряд массасы – 9,1 кг, зарядталған өрт сөндіргіш массасы – 14,5 кг, көбік – 90 л, әрекет ету уақыты – 60 сек, шашылу қашықтығы – 6-8 м.

ОПС – 10 типті ұнтақты өрт сөндіргіш сілтілі металдар, кремнийлі органикалық заттар және басқа қосылыстар жанғанда шағын өрт ошақтарын сөндіруге қолданылады.

ОУ – 2, ОУ – 5, ОУ – 8 типті газ өрт сөндіргіштер ауадан оттегі келмей-ақ жанатын заттардан басқа заттар, материалдар және электр қондырғылар шағын өрт ошақтарын сөндіруге арналған. Мұнда өрт сөндіргіш зат ретінде көміртегі қостотығын, сирек азот және инертті газдар қолданылады.

Бөлмеде бағалы жабдықтар мен элекр тогымен жұмыс істейтін техникалардын орналасуына байланысты және өрт қаіпсіздігінің ережелеріне сәйкес БО бөлмесіне 15 $м^2$ арналған ОУ – 5 өрт сөндіргіштері орнатылған. БО бөлмесінің жалпы ауданы 27,8 $м^2$ болғандықтан, онда екі өрт сөндіргіш орнатылады. Өрт сөндіру заты ретінде аралас көмірқышқыл – хладон құрамы қолданылады. Үлкен көлемдегі өртті сөндіру үшін көмірқышқыл – хладон

құрамының есептік салмағы келесі өрнекпен анықталады:

$$m_d = k_6 \cdot g_n \cdot V \qquad (4.10)$$

мұндағы k_6=1,2 – көмірқышқыл - хладон құрамының есептелмейтін жоғалтулар өтемнің коэффициенті;

g_n=0,4 кг/м3 – көмірқышқыл-хладон құрамының нормативтік жаппай шоғырландыруы;

V – бөлменің көлемі, м3.

$$V = A \cdot B \cdot H \qquad (4.11)$$

мұндағы A=6 м – бөлме ұзындығы;

B=8 м – бөлме ені;

H=4 м – бөлме биіктігі.

Сонда: $V = 6 \cdot 8{,}14 \cdot 4 = 192 м^3$

Осыдан шығатыны: $m_d = 1{,}2 \cdot 0{,}4 \cdot 192 = 92 кг$

Баллондардың есептік саны ξ_2 көмірқышқыл – хладонның 25 кг құрамының 40 литрлік баллонға сыйымдылығынан анықталады. Сондықтан төрт баллон орнатылады.

Магистралді құбырдың ішкі диаметрі d_i, мм, келесі формула бойынша анықталады:

$$d_i = d_l \cdot \sqrt{\xi_2} \qquad (4.12)$$

мұндағы d_l – баллонның сифондық құбырының диметрі, мм;

ξ_2 – бір мезгілде оқталатын баллондар саны.

Сонда: $d_i = 12 \cdot \sqrt{4} = 24 мм$

Магистралді құбырдың баламалы ұзындығы l_2, м, келесі формула бойынша анықталады:

$$l_2 = k_7 \cdot l \qquad (4.13)$$

мұндағы k_7=1,2 – есепке алынбайтын жергілікті жоғалтуларды өтем үшін құбырдың ұзындығының үлкею коэффициенті;

l=3м – жоба бойынша құбырдың ұзындығы.

Сонда: $l_2 = 1{,}2 \cdot 3 = 3{,}6 м$

Суландырғыштың шығыс саңылауының қимасының ауданы $A_3, мм^2$, келесі формула бойынша анықталады:

$$A_3 = \frac{S}{\xi_1} \tag{4.14}$$

мұндағы S – магистралді құбырдың қимасының ауданы, $мм^2$;
ξ_1 – суландырғыштардың саны.

$$A_3 = \frac{3{,}14 \cdot 12^2}{1} = 452{,}16 мм^2$$

Көмірқышқыл -хладон құрамының шығыны Q, кг/с, құбырдың баламалы ұзындығы мен оның диаметріне байланысты 1,4 кг/с тең.

Көмірқышқыл-хладон құрамының таратылу уақытының есептік мәні t келесі формуламен есептеледі:

$$t = \frac{m_d}{60Q} \tag{4.15}$$

мұндағы Q – көмірқышқыл-хладон құрамының щығыны, кг/с;
m_d – көмірқышқыл-хладон құрамының есептік салмағы, кг.

Содан шығатыны:

$$t = \frac{92}{60 \cdot 1{,}4} = 1{,}095 с$$

Көмірқышқыл-хладон құрамының негізгі бөлігінің массасы келесі формула бойынша анықталады:

$$m = 1{,}1 \cdot m_d \cdot \left(1 + \frac{k_8}{k_6}\right) \tag{4.16}$$

мұндағы k_8=0,2 – көмірқышқыл-хладон құрамының, баллон мен құбырда қалып қалған қалдығының коэффициенті;
k_6 – кесте бойынша алынады.

$$m = 1{,}1 \cdot 92 \cdot \left(1 + \frac{0{,}2}{1{,}2}\right) = 118{,}06 кг$$

Түгелдей келгенде, алған нәтижелерден келесідей қорытынды жасауға болады, автоматты өрт сөндіру жүйесінің қалыпты жұмыс жасауын қамтамассыз ету үшін сыйымдылығы 40 литр, массасы 118,06 кг және қалыпты қысымы 12,5 МПа болатын 4 баллон көмірқышқыл-хладон құрамы қажет болады.

5 Техника-экономикалық негіз

5.1 Жұмыстың мақсаты

Телекоммуникация, телеқатысым – ғылым мен техниканың халықты ақпараттық қызметтің барлық түрімен қамтамасыз ететін саласы; қашықтықтан ақпарат алмасуды жүзеге асыратын технологиялар жиынтығы. Электр сигналдарын таратып-қабылдауды телекоммуникация жүйесі атқарады. Бұл жүйе ақпаратты пайдаланушыларға дыбыс немесе бейне-көрініс түрінде тарататын жабдықтар жиынтығынан тұрады.

Берілген жұмыстың мақсаты байланыс орталығының жұмысын компьютерлік бағдарлама GPSS арқылы модельдеу болып табалады. Имитациялық модель ТЖ-ның аралық жұмыс үрдісінің логикалық құрылымын сақтай отырып, құбылыстары арасындағы байланысты және олардың уақыт бойынша тізбегін сақтай отырып іске асыруға мүмкіндік береді.

Имитациялық модельдеу негізінде компьютерде жобаланатын жүйенің жұмысы имитациаланады. Бұл жерде математикалық модель компьютер үшін бағдарлама түрінде жүзеге асады. Имитациялық модельдеу үшін мамандандырылған модельдеу жүйесі шығарылған.

Телекоммуникация саласында қолданылатын модельдеу жүйесінің бірі болып GPSS World табылады. GPSS – General Purpose Simulation System, жалпы мақсатты модельдеу жүйесі. GPSS World соңғы нұсқасын Minuteman (США) серіктестігі әзірледі, Windows операциялық жүйесінде жұмыс істейді.

Сынақ жүргізу нәтижесінде статистика жинақталады, өңделеді және қажетті ақпараттар беріледі. Осылайша, жобаланатын жүйенің сипаттамаларын алуға, оларға әсер ететін факторларды зерттеуге болады.

Бұл жұмысты жоспарлағанда ең жауапты, күрделі жұмыс еңбек сыйымдылығын есептеу болады, ол дегеніміз, еңбек шығыны осы жұмыстың негізгі бөлшегі болып табылады. Еңбек сыйымдылығы дегеніміз бір шығарылатын өнімді дайындайтын технологиялық процеске жұмсалынатын жұмыс мөлшері (саны).

Ғылыми – зерттеу жұмыстарының еңбек сыйымдылығын есептегенде жартылай нормативті мәліметтерді қолдануға болады. Ғылыми – зерттеу жұмыстарына жататын тақырыптардың еңбек шығындарын табарда еңбек сыйымдылығын тура есептейтін тәсіл пайдаланылады.

Экономика бөлімде жобада қолданылатын экономикалық құраушыларын көрсететін, яғни, жобаның уақыттық, қаржылық және еңбек шығындарын қарастырамыз.

Бүгінгі күні әрбір қызметкердің (айлық және үстеме) жалақысы заманауи экономикаға сай оның жұмыс нәтижесіне және сапасына сәйкес болуы керек.

5.2 Жұмыстың орындалу бағдарламасы

Берілген жұмыстың орындалуы негізінен интеллектуалды еңбектен тұрады, сондықтан бағдарламаны жобалауға кететін шығындарды есептеу керек: жинақталған материалдардың бағасын, қызметшілер жалақысын, іске қосылған жобалауда қажетті ақпараттық жүйені, бюджетке төленетін салықтарды есептеу және т.б.

Бұл үшін бекітілген тақырыпқа сәйкес ғылыми-зерттеулер жүргізу қажет.

Дипломдық жобаның «Ip-телефония негізіндегі байланыс орталығының жұмысын талдау» тақырыбына сай ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізе отырып, алынған барлық есептеулерді кесте түрінде көрсетеміз (5.2-кесте). Ол үшін алдымен керекті мәндерді есептеп аламыз.

5.3 Жасалынған жұмыстың бағасын есептеу

Өндірістегі бағдарламаны жобалау – қиын және еңбекті көп қажет ететін үрдіс, техникалық шығындар мен қаржылық шығындарды талап етеді. Сондықтан шығын сметасын құру қажет.

Шығын сметасын жобалау кезінде негізгі, үстемелі және басқа да шығындар қарастырылады. Негізгі шығындар: материалдардың шығыны, салық, бюджетке төлем ақы (НДС 12 %, КПН 20 %, әлеуметтік салық 11 %), аударылым амортизациясының негізгі қаражаты. Үстемелі шығындарға жататындар: көліктік шығындар, көмекші қызметкерлердің жалақысы, салық, офисті жалға беру т.с.с. Басқа да шығындар: кеңсе тауарларының шығындары, байланыс, коммуналды көмек т.с.с. жобалаушылардың еңбегі жұмыста іске қосылған келісім шартқа сәйкес төленеді.

Әр жұмысшының бір сағаттық жұмысы үшін төлем ақысын анықтаймыз және әрбір өткізілген жұмыстың аталуы - төлем ақы сомасы 5.1 және 5.2-кестеде көрсетілген [27].

Әр жұмысшының бір күндік жұмысы үшін төлем ақысын анықтаймыз.Ол үшін жұмысшының әр ай сайынғы төлем ақысын жұмыс күнінің өткен айдың санына бөлеміз (ол 24 күн - алты күндік жұмыс аптасы):

жетекші үшін:

$$D = \frac{120000}{24} = 5000 \text{ теңге/күн,}$$

инженер-жобалаушы үшін:

$$D = \frac{96000}{24} = 4000 \text{ теңге/күн,}$$

экономикалық бөлімі бойынша кеңес беруші үшін:

$$D = \frac{48000}{24} = 2000 \text{ теңге/күн,}$$

АӨҚ бөлімі бойынша кеңес беруші үшін:

$$D = \frac{48000}{24} = 2000 \text{ теңге/күн.}$$

Бір сағатқа төлем ақыны жұмысшының бір күндік төлем ақысын жұмыс сағатының санына бөліп есептейміз (7 сағаттық жұмыс күні кезінде):

жетекші үшін:

$$D = \frac{120000}{24 \cdot 7} = 714{,}3 \text{ теңге/сағат,}$$

инженер-жобалаушы үшін:

$$D = \frac{96000}{24 \cdot 7} = 571{,}4 \text{ теңге/сағат,}$$

экономикалық бөлімі бойынша кеңес беруші үшін:

$$D = \frac{48000}{24 \cdot 7} = 285{,}7 \text{ теңге/сағат,}$$

ТҚ бөлімі бойынша кеңес беруші үшін:

$$D = \frac{48000}{24 \cdot 7} = 285{,}7 \text{ теңге/сағат.}$$

Жұмыстың барлық түрлері бойынша күндегі циклдың ұзақтығы мына формула бойынша анықтаймыз:

$$t_n = \frac{T}{q_n \cdot z \cdot K} \tag{5.1}$$

мұндағы T – еңбек сіңіру кезеңі, мөлшер-сағат;

q_n – кезең бойынша орындаушылар саны;

z – жұмыс күні ұзақтығы, $z = 7$ сағат;

K – уақыт нормасының орындалу коэффициенті, $K = 1{,}1$.

5.1-к е с т е . Қызметкерлердің жалақысы

Орындаушылар	Адам саны	Бір сағатқа төлем ақы, теңге	Бір күнге төлем ақы, теңге	Бір айға төлем ақы, теңге
Жетекші	1	714,3	5000	120000
Инженер-жобалаушы	1	571,4	4000	96000
Экономикалық бөлімі бойынша кеңес беруші	1	285,7	2000	48000
ТҚ бөлімі бойынша кеңес беруші	1	285,7	2000	48000
Барлығы	4	1857,1	13000	312000

$$t_1 = \frac{21}{1 \cdot 7 \cdot 1{,}1} = 2.73 \text{ күн} \approx 3 \text{ күн}$$

$$t_2 = \frac{42}{2 \cdot 7 \cdot 1{,}1} = 2.73 \text{ күн} \approx 3 \text{ күн}$$

$$t_3 = \frac{36}{1 \cdot 7 \cdot 1{,}1} = 4.67 \text{ күн} \approx 5 \text{ күн}$$

$$t_4 = \frac{44}{1 \cdot 7 \cdot 1{,}1} = 5.71 \text{ күн} \approx 6 \text{ күн}$$

$$t_5 = \frac{28}{1 \cdot 7 \cdot 1{,}1} = 3.63 \text{ күн} \approx 4 \text{ күн}$$

$$t_6 = \frac{28}{1 \cdot 7 \cdot 1{,}1} = 3.63 \text{ күн} \approx 4 \text{ күн}$$

$$t_7 = \frac{72}{2 \cdot 7 \cdot 1{,}1} = 4.67 \text{ күн} \approx 5 \text{ күн}$$

$$t_8 = \frac{56}{2 \cdot 7 \cdot 1{,}1} = 3.63 \text{ күн} \approx 4 \text{ күн}$$

$$t_9 = \frac{78}{1 \cdot 7 \cdot 1{,}1} = 10.13 \text{ күн} \approx 11 \text{ күн}$$

$$t_{10} = \frac{42}{2 \cdot 7 \cdot 1{,}1} = 2.73 \text{ күн} \approx 3 \text{ күн}$$

Алынған t_n – деректі бір толық күнге дейін айналдыруға болады. Әр кезеңнің цикл ұзақтығын біле отырып, ғылыми – зерттеу тақырыбының ізденіс жұмысының графигін жасауға болады (5.1-сурет).

5.1-сурет. Әрбір кезең үшін цикл ұзақтығы

Алынған шаманы t_n үлкен жағына қарай бүтін күндерге дейін жуықтаймыз.

5.2-к е с т е . Өндіруші қызметкерлердің негізгі жалақысының есептеулері

Кезеңдердің аталуы мен жұмыстың мазмұны	Орындаушы	Еңбек сыйымдылығы		Цикл ұзақ-тығы, күндер	Бір сағат-тық төлем ақы, теңге	Жалақы-ның суммасы, теңге
		Норма-сағаты	% жалпы еңбек сыйым-дылы-ғынан			
Пәндік облыстың және тапсырма анықталуы	Жетекші	21	4,7 %	3	714,3	15000,3
Жұмыс құрамын өңдеу	Жетекші	21	4,7 %	3	714,3	15000,3
	Инженер-жобалаушы	21	4,7 %	3	571,4	11999,4
Мәліметтер жинағы	Инженер-жобалаушы	36	8,05 %	5	571,4	20570,4
Жазылатын мәліметтерді анықтау	Инженер-жобалаушы	44	9,84 %	6	571,4	25141,6
Хаттамалар талдауы	Инженер-жобалаушы	28	6,264 %	4	571,4	15999,2

5.2-кестенің жалғасы

Кезеңдердің аталуы мен жұмыстың мазмұны	Орындаушы	Еңбек сыйымдылығы		Цикл ұзақ-тығы, күндер	Бір сағат-тық төлем ақы, теңге	Жалақы-ның суммасы, теңге
		Норма-сағаты	% жалпы еңбек сыйым-дылығы-нан			
Қатынас құру құқығына рұқсат	Инженер-жобалаушы	28	6,264 %	4	571,4	15999,2
"Экономика" бөлімінің дайындығы	Экономикалық бөлімі бойынша кеңес беруші	36	8,05 %	5	285,7	10285,2
	Инженер-жобалаушы	36	8,05 %	5	571,4	20570,4
"Тіршілік қауіпсіздігі" бөлімінің дайындығы	ТҚ бөлімі бойынша кеңес беруші	28	6,264 %	4	285,7	7999,6
	Инженер-жобалаушы	28	6,264 %	4	571,4	15999,2
Рәсімдеу	Инженер-жобалаушы	78	17,45 %	11	571,4	44569,2
Есеп беруді тексеру және тапсыру	Жетекші	21	4,7 %	3	714,3	15000,3
	Инженер-жобалаушы	21	4,7 %	3	571,4	11999,4
Барлығы		447	100 %	63	7856,9	246133,7

Жобалауға әсер етілген негізгі төлем ақыны барлық жұмысшылардың еңбек ақысымен анықтаймыз (5.2-кесте).

$З_{НЕГ} = 246133{,}7$ теңге.

Қосымша төлем ақы негізгі төлем ақының 10% мөлшерімен есептеледі:

$$З_{КОС} = З_{НЕГ} \cdot 10\% \qquad (5.2)$$

$З_{КОС} = 246133{,}7 \cdot 10\% = 24613{,}37$ теңге.

Еңбек төлем ақысының фонды (ЕТФ) қосымша және негізгі төлем ақыдан

тұрады:

$$ЕТФ = З_{НЕГ} + З_{КОС} \quad (5.3)$$

$ЕТФ = 246133{,}7 + 24613{,}37 = 270747{,}07$ теңге.

Әлеуметтік салық жұмысшының жылдық табысына арналған кестемен есептеледі. Есептеу үшін табыстың 11% аламыз. Әлеуметтік салықтың аударылымы үшін бюджетке $О_{СН}$ (11%), $О_{П}$ (10%) зейнетақы аударылымы:

$$О_{П} = ЕТФ \cdot 10\% \quad (5.4)$$

$О_{П} = 270747{,}07 \cdot 10\% = 27074{,}707$ теңге.

Қазақстандағы айлық есеп көрсеткіш 1852 теңгені құрайды.

Әлеуметтік қажеттіліктер аударылымдары:

$О_{СН} = (ЕТФ - МРП - О_{П}) \cdot 11\%$,

$О_{СН} = (270747{,}07 - 1852 - 27074{,}707) \cdot 11\% = 26600{,}24$ теңге.

Өнеркәсіп үрдісінде амортизациялық аударылымдарды және электрқондырғысы қолданылғандықтан электр-энергиясына кететін шығындарды есептеу қажет.

$$A = \frac{N_{АМ} \cdot C_{ПЕР} \cdot N}{100 \cdot 12 \cdot n} \quad (5.5)$$

мұндағы $N_{АМ}$ - Амортизация нормасы;
$C_{ПЕР}$ – құралдардың бастапқы бағасы, теңге;
N – орындалатын жұмыстың күндер саны;
n – айлық жұмыстың күндер саны.

$$A_1 = \frac{40 \cdot 170000 \cdot 63}{100 \cdot 12 \cdot 30} = \frac{428400000}{36000} = 11900 \text{ теңге,}$$

$$A_2 = \frac{20 \cdot 12000 \cdot 10}{100 \cdot 12 \cdot 30} = \frac{2400000}{36000} = 66{,}66 \text{ теңге.}$$

5.3-к е с т е . Негізгі құрылғыларға амортизациялық аударылымдарды есептеу

Құрылғылардың аталуы	Саны	Амортизация нормасы , %	Амортизация қосындысы, теңге	Бір дана үшін баға, теңге
Intel Pentium 4 2400 MHz/Asus P4S533 MX (SIS751+SB+VGA)/512MB DDR/8OGb SATA Seagate/FDD/SP/CD;− монитор 17" LG LI720 0.26dpi;	4	40	11900	170000
Лазерлік принтер HP 3420	1	20	66,66	12000
Барлығы	5	60	11966,66	

Электрэнергия шығыны:

$$Э = W \cdot T \cdot S \cdot K_{ИМ} = \sum W \cdot S \qquad (5.6)$$

мұндағы W – орнатылған құралдың қуаты, электрэнергияны тұтынушы, кВт;

S – электрэнергияның бағасы, теңге (13,56 тг/кВт·сағ);

K_{NM} – қолдану коэффициентінің қуаты, Вт (0,8…0,9);

T – құрылғының жұмыс уақыты, сағат.

5.4-к е с т е . Электрэнергияға кететін шығын

Құрылғы аттары	W, кВт	Жұмыс күнінің саны	$K_{ИМ}$	Құрылғы уақытының саны, сағат	$\sum W$, кВт*сағ
4-компьютер монитормен	0,3	63	0,8	441	105,84
Принтер	0,5	10	0,8	50	20
Барлығы	125,84				

Электрэнергияға кететін шығын:

$Э = 125{,}84 \cdot 13{,}56 = 1706{,}39$ теңге.

Шығынның өзіндік құнын баптар тізімінен табамыз:

$$C = ЕТФ + O_{СН} + A + Э + C_{ПР} + H \quad (5.7)$$

мұндағы $Э$ – электрэнергияға кететін шығын, теңге;
$C_{ПР}$ – басқа да шығындар, теңге;
Н – үстемелі шығындар, теңге.

Үстемелі шығындар барлық шығындардың 25% мөлшерімен табылады:

$$\sum H = (ЕТФ + O_{СН} + A + Э + C_{ПР}) \cdot 25\% \quad (5.8)$$

$\sum H = (270747{,}07 + 26600{,}24 + 11966{,}66 + 1706{,}39 + 5000) \cdot 0{,}25 = 79005{,}09$ теңге,

$C = 270747{,}07 + 26600{,}24 + 11966{,}66 + 1706{,}39 + 5000 + 79005{,}09 = 395025{,}45$ теңге.

Барлық тізілген баптар бойынша шығындар сметасы 5.5-кестесінде келтірілген.

5.5-к е с т е . Жоба шығындарының барлық мәселелері бойынша өзіндік құн

Шығындар баптарының аталуы	Сома, теңге	Шығындар құрылымы, %
ЕТФ	270747,07	68%
Әлеуметтік қажеттіліктер аударылымдары	26600,24	6,7%
Амортизация	11966,66	3,6%
Электроэнергияға кететін шығын	1706,39	0,43%
Үстеме шығындар	79005,09	20%
Басқа да шығындар	5000	1,27%
	395025,45	100,00 %

5.2-суретте бағдарламалық қызмет көрсетуді орнату мен жобалаудың шығын құрылымы көрсетілген.

5.2-сурет. Шығын құрылымы

5.4 Интеллектуалды еңбек бағасы

Іске асыру бағасы бағдарламалық өнімнің өзіндік құнынан және таза кірістен құралады [27]:

$$Ц_{П} = C + П \tag{5.9}$$

мұндағы: С– өнімнің өзіндік құны, теңге;
П– таза кіріс, теңге.

Бастапқы бағаны анықтау кезінде телекоммуникация саласы үшін рентабелдіктің (40 %) қажетті деңгейі беріледі:

$$Ц_{П} = C \cdot \left(1 + \frac{P}{100}\right) \tag{5.10}$$

мұндағы: Р – рентабелділік (40 %), %.

$$Ц_{П} = 395025{,}45 \cdot \left(1 + \frac{40}{100}\right) = 553035{,}63 \text{ теңге.}$$

Іске асыру бағасын дайын өніммен табамыз:

$$Ц_Р = Ц_П + НДС \quad (5.11)$$

Сонымен ҚР НДС - ның бүгінгі күнгі мөлшері 12 % құрайды:

$$НДС = Ц_П \cdot 12\% \quad (5.12)$$

$НДС = 553035{,}63 \cdot 0{,}12 = 66364{,}28$ теңге,

$Ц_Р = 553035{,}63 + 66364{,}28 = 619399{,}91$ теңге.

Қорытынлай келе, IP-байланыс орталығының жұмысын компьютерлік бағдарлама арқылы модельдеу операторларға жұмыс сапасын анықтауды жеңілдететінін көрдік. Осыған орай керек шараларды орындау арқылы қызмет көрсету сапасын көтереді. Бұл бөлімде біз осы жобаның уақыттық, қаржылық және еңбек шығындарын көрсететін жоба қолданылуының экономикалық құраушысын қарастырдық. Менің есептеулерім бойынша бұл жұмыстың бағасы $Ц_р$=619399,91 теңге болды, яғни іске асыру бағасы тиімді болып келеді. Бұл бағдарламалық әдістемеде келіп түскен шақыруларды зерттеу мен бағалауға бағытталған жаңа әдіс қарастырылған және ол желілік трафикті болжауда теңдессіз болып келеді.

Қорытынды

Дипломдық жобаның бірінші бөлімінде қазіргі кездегі байланыс орталығының жалпы жағдайы, дамуы көрсетілген. Және де орталық арқылы шешілетін мәселелер мен оның жүзеге асыратын қызметтері, құрылымы мен архитектурасы, сонымен бірге орталық қызметтеріне қатынау және IP-телефония негізіндегі байланыс орталығының артықшылықтары қарастырылған.

Екінші бөлімде, IP-байланыс орталығына келіп түсетін шақырулар туралы ақпараттар, яғни кірістегі шақырулар саны, қызмет көрсетілген шақырулар саны, жоғалған немесе бас тартылған шақырулар саны, кезекке қойылған шақырулар саны, сөйлесудің орташа уақыты сияқты мәліметтер негізінде статистикалық талдау жасалып, графиктер түрінде көрсетілді. Соның нәтижесінде ЖҚТЖ-нен түскен кіріс ағын экспоненциалды заңмен үлестірілген болды және бұл шақыруға қызмет көрсетудің мәселелері қарастырылды. Байланыс орталығы жаппай қызмет көрсету жүйесі ретінде сипатталып, өзі тектес трафиктердің ерешеліктеріне тоқталып кеткен.

Үшінші бөлімде, GPSS World бағдарламасында ЖҚТЖ абоненттерінен келетін және Интернет желісінен келіп түсетін сұраныстардың имитациялық моделі құрастырылды.

Төртінші бөлімде, тіршілік қауіпсіздігі мәселелері, соның ішінде операторлық бөлмеде ауаны баптау жүйесін есептеу, өрттің пайда болу көздерін талдау және өртке қарсы техниканы тиімді таңдау мәселелері қарастырылған.

Бесінші бөлімінде, жобаны жүргізудің жоспарын құра отырып, ғылыми-зерттеу негіздемесі жасалды. Сонымен қатар, жасалынған жобаның бағасын, интеллектуалды еңбек бағасын есептеу жүргізіліп, тиімді экономикалық нәтиже алынды.

Әдебиеттер тізімі

1 Гольдштейн Б.С., Фрейнкман В.А. Call-центры и компьютерная телефония. СПб: БХВ, 2002.

2 Зарубин, А.А. Формула контакт-центра / А.А. Зарубин // Сети и системы связи. -2003. -№8.

3 Гольдштейн Б.С., Зарубин А.А. Контакт-центры мультисервисных сетей связи. Методические рекомендации к практическим занятиям (спец. 200900)/СПбГУТ, СПб, 2004.

4 Росляков А.В., Ваняшин С.В. "Математические модели центров обслуживания вызовов". - М.: ИРИАС, 2006.

5 Росляков А.В., Самсонов М.Ю., Шибаева И.В. “Центры обслуживания вызовов(Call centre)” / М.: Эко-Трендз, 2002.

6 Зарубин А.А. Call- и контакт-центры: эволюция технологий и математических моделей//56 Научно-техническая конференция профессорско-преподавательского состава научных сотрудников и аспирантов. 26 – 30 января 2004 г. Материалы/СПбГУТ, СПб., 2004.

7 Киселев М. IP контакт-центр – интегрированная система обслуживания клиентов.

8 Гольдштейн А.Б., Зарубин А.А., Саморезов В.В., Шурыгина С.Б. Программные коммутаторы и современные ТфОП//Технологии и средства связи. – М., 2002.

9 Шмойлова Р.А., Минашкин В.Г., Садовникова Н.А., Моисейкина Л.Г., Рыбакова Е.С. Теория статистики. - М.: Московская финансово-промышленная академия, 2004.

10 Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. IP-телефония. М.: Радио и связь, 2001.

11 Самолюбова А.Б. Call center на 100%: Практическое руководство по организации центра обслуживания вызовов. – М. Альпина Бизнес Бук – 2004ж.

12 Росляков А.В., Ваняшин С.В., Решодько А.А. Сравнительный анализ математических моделей центров обслуживания вызовов //Электросвязь. - 2004. - №9. - Б. 32-34.

13 Диби В.Н., Моделирование контакт-центров с отложенным обслуживанием заявок на информационные услуги // Изв. Вузов России, Радиоэлектроника.- СПб, 2010.- № 3.- Б. 42- 47. (из перечня ВАК РФ)

14 Диби В.Н., Сравнительный анализ ВВХ IPCC // Тез, Докл. 64-й научной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов: СПбГУТ.- СПб, 2010.

15 Зарубин А.А., Диби, В.Н. Исследование off-line контакт-центра // Тез, Докл. 62-й научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов: материалы/ГОУВПО СПбГУТ.- СПб, 2010.- Б.24-25

16 Крылов В.В. Самохвалова С.С. Теория телетрафика и ее приложения.

– СПб.: БХВ-Петербург, 2005

17 Петров В.В. Структура телетрафика и алгоритм обеспечения качества обслуживания при влиянии эффекта самоподобия: Дис-сертация на соискание ученой степени кандидата технических наук – Москва, 2004.

18 Добровольский Е.В., Нечипорук О.Л. Имитационное моделирование источников нагрузки в сетях передачи данных с коммутацией пакетов // Наукові праці ОНАЗ ім. О.С. Попова. – 2000.

19 Добровольский Е.В., Нечипорук О.Л. Моделирование сетевого трафика с использованием контекстных методов // Наукові праці ОНАЗ ім. О.С. Попова. – 2005.

20 Росляков А.В., Криштофович А.Ю. Математическое описание автомодельного трафика. 4-я Международная конференция DSPA-2002.

21 Медных А.В. Разработка методов моделирования самоподобного сетевого трафика // Зв'язок. – 2007.

22 Юнусов Т.Р. Моделирование трафика терминал-сервера на основе анализа нечетких тенденция временных рядов. Инфокоммуникационные технологии, том 6, №1, 2008.

23 Диби В.Н., Приоритетные модели обслуживания запросов в современных контакт-центрах // Тез, Докл. 62-й научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов: материалы/ГОУВПО СПбГУТ.- СПб, 2010.- Б.22-23

24 Заборовский В.С. методы и средства исследования процессов в высокоскоростных компьютерных сетях: Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук – Санкт-Петербург, 1999.

25 Хакімжанов Т.Е. ЕҢБЕК ҚОРҒАУ. Жоғары оқу орындары үшін оқу құралы. – Алматы: «ЭВЕРО», 2008.

26 Хакимжанов Т.Е. Безопасность жизнедеятольности. Расчет аспирационных систем. Дипломное проектирование. Методические указания для студентов всех форм обучения всех специальностей. – Алматы: АИЭС, 2002.

27 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.

28 Рутгайзер О.З. Выпускная работа на соискание степени бакалавра. Методические указания к выполнению. – Алматы: АИЭС, 2007.

29 Стандарт организаций. Работы учебные. Общие требования кпостроению, изложению, оформлению и содержанию работ учебныхСТ НАО 56023-1910-01-2009

30 http://www.sbras.ru/ws/YM2004/8509/

31 http://www.statsoft.ru/home/textbook/glossary/gloss_s.html

32 http://www.intuit.ru Введение в имитационное моделирование

Қысқартылған сөздер тізімі

2ВСК (2 выделенных сигнальных канала) – 2 бөлінген сигналдық арна

ACD (Automatic Call Distributor) – шақыруды автоматты түрде түрлендіру

AI (Artificial Intelligence) – Жасанды интеллект

API (Application Programming Interface) – бағдарламалық қосымшаның интерфейсі

CTI (Computer telephony integration) – компьютерлік телефония функциялары

DSP(Digital Signal Processing) – цифрлық сигнал үрдісі

DSS1 (Digital Subscriber System No. 1) – нөмірі 1-ші цифрлық абоненттік жүйе

DTMF(Dual Tone Multi Frequency) – екі тональді мультижиілік

GPSS (General Purpose Simulation System) – Жалпы мақсатты моделдеу жүйесі

HTML (HyperText Markup Language) – гипермәтін белгіленуінің тілі

IN (Intelligent Network) – Интеллектуальдық желі

IP (Internet Protocol) – Интернет-хаттама

ISDN (Integrated services digital network) – Қызметтерді интеграциялауы бар цифрлық желі

ITU-T (International Telecommunication Union) – Электрбайланыстың халықаралық кеңесі

IVR (Interactive Voice Response) – Дауыстық хабарламалардың интерактивті жүйесі

MMS (Multimedia Messaging Service) – Мультимедиялық хабарламаларды тарату жүйесі

QoS (Quality of Service) – қызмет көрсету сапасы

QSIG (Q-Point Signalling System) – Симметриялық хаттамалы дабыл жүйесі

RAS (Registration, Admission and Status) – дабылды тіркеу, мақұлдау және жағдайы хаттамасы

SIP (Session Initiation Protocol) – Сессияны орнату хаттамасы

SMS (Short Messaging Service) – Қысқа хабарламаларды тарату жүйесі

VoIP (Voice Over IP) - IP-желісі бойынша дауыстық байланыс

WAP (Wireless Application Protocol) – Сымсыз қосымша хаттамасы

WWW (World Wide Web) – Әлемдік кеңжолақты желі

АОН (Антиопределитель номера) – Нөмірді жасырушы

АТС – Автоматты телефондық станция

БҚЕ – Бағдарламалық қамтамасыз ету

ДК – Дербес компьютер

Е1 (E-carrier) – 2 Мбит/с жылдамдықты ағын

ЖБЖ – Жылжымалы байланыс желісі

ЖҚТЖ – Жалпы қолданыстағы телефония желісі

ЛД (люминесцентная дуговая) – люминесцентті доғалық

ЛЕЖ – Локальді есептеуіш желі

МКО – Мультимедиялық контакт-орталық

ОКС7 (Общеканальная сигнализация номер 7) – Нөмір 7-ші жалпы арналық дабыл

УПАД (учрежденческий пакетный адаптер данных) – Мәліметтердің дестелік адаптері

УПАТС/ACD (учрежденческо-производственных АТС/Automatic Call Distributor) — ұйымдық-өндірістік АТС/шақыруды автоматты түрде түрлендіру

ШҚКО – Шақыруларға қызмет көрсететін орталық

А қосымшасы
Байланыс орталығына ЖҚТЖ-нен келіп түсетін трафикке 5 оператор қызмет көрсеткендегі бағдарламаның есеп беруі

```
GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.34.1


                 Sunday, May 18, 2014 12:50:01

        START TIME          END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
             0.000         13527.061     9        0          1


            NAME                        VALUE
        BASTARTU                         9.000
        CH_1                         10001.000
        TORAP                        10000.000


 LABEL              LOC  BLOCK TYPE     ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY
                    1    GENERATE          1308             0       0
                    2    TEST              1308             0       0
                    3    QUEUE             1189             3       0
                    4    ENTER             1186             1       0
                    5    DEPART            1185             0       0
                    6    ADVANCE           1185             4       0
                    7    LEAVE             1181             0       0
                    8    TERMINATE         1181             0       0
BASTARTU            9    TERMINATE          119             0       0


QUEUE              MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME   AVE.(-0) RETRY
 CH_1                4    4   1189    433     1.251     14.238     22.393   0


STORAGE            CAP. REM. MIN. MAX.  ENTRIES AVL.  AVE.C. UTIL. RETRY DELAY
 TORAP               5    0   0     5     1186   1    4.384  0.877    0    3


CEC XN   PRI          M1      ASSEM  CURRENT  NEXT  PARAMETER    VALUE
  1304    0       13479.599   1304      4      5
```

Ә қосымшасы

Байланыс орталығына ЖҚТЖ-нен келіп түсетін трафикке 7 оператор қызмет көрсеткендегі кезекте күту уақытының өзгеру бағдарламасының есеп беруі

```
  GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.54.1


                    Sunday, May 18, 2014 17:03:07

          START TIME           END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
               0.000          13540.754     9        0          1


             NAME                        VALUE
          BASTARTU                        9.000
          CH_1                        10002.000
          GULZHAINA                   10001.000
          TORAP                       10000.000


 LABEL              LOC  BLOCK TYPE     ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY
                    1    GENERATE          1309            0       0
                    2    TEST              1309            0       0
                    3    QUEUE             1290            2       0
                    4    ENTER             1288            1       0
                    5    DEPART            1287            0       0
                    6    ADVANCE           1287            6       0
                    7    LEAVE             1281            0       0
                    8    TERMINATE         1281            0       0
BASTARTU            9    TERMINATE           19            0       0


QUEUE              MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME   AVE.(-0) RETRY
 CH_1                4    3   1290    976     0.302      3.174     13.039   0


STORAGE            CAP. REM. MIN. MAX.  ENTRIES AVL.  AVE.C. UTIL. RETRY DELAY
 TORAP               7    0   0     7     1288   1    4.774  0.682    0    2


TABLE              MEAN    STD.DEV.       RANGE           RETRY FREQUENCY CUM.%
 GULZHAINA         3.106    7.437                            0
                                        -       10.000          1128    87.65
                                10.000  -       20.000            91    94.72
                                20.000  -       30.000            53    98.83
                                30.000  -       40.000            10    99.61
                                40.000  -       50.000             1    99.69
                                50.000  -       60.000             3    99.92
                                60.000  -       70.000             1   100.00


CEC XN   PRI          M1      ASSEM  CURRENT  NEXT  PARAMETER    VALUE
  1306    0       13493.275   1306      4      5
```

Б қосымшасы

Байланыс орталығына ЖҚТЖ-нен келіп түсетін трафикке 5 оператор қызмет көрсеткендегі кезек ұзындығының өзгеру бағдарламасының есеп беруі

```
GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.59.1

Sunday, May 18, 2014 17:21:45

START TIME          END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
     0.000          13527.061    10        0          1

    NAME                        VALUE
BASTARTU                        10.000
CH_1                         10003.000
GULZHAINA                    10002.000
TORAP                        10000.000
UZINDIK                      10001.000

 LABEL              LOC  BLOCK TYPE     ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY
                    1    GENERATE          1308             0       0
                    2    TEST              1308             0       0
                    3    QUEUE             1189             3       0
                    4    ENTER             1186             1       0
                    5    DEPART            1185             0       0
                    6    ADVANCE           1185             4       0
                    7    LEAVE             1181             0       0
                    8    TABULATE          1181             0       0
                    9    TERMINATE         1181             0       0
BASTARTU           10    TERMINATE          119             0       0

QUEUE              MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME   AVE.(-0) RETRY
 CH_1                4    4   1189    433     1.251     14.238     22.393   0

STORAGE            CAP. REM. MIN. MAX.  ENTRIES AVL.  AVE.C. UTIL. RETRY DELAY
 TORAP               5    0   0     5     1186   1    4.384  0.877    0    3

TABLE              MEAN    STD.DEV.       RANGE           RETRY FREQUENCY CUM.%
 UZINDIK           1.568    1.479                            0
                                     _  -        1.000           623    52.75
                                 1.000  -        2.000           193    69.09
                                 2.000  -        3.000           189    85.10
                                 3.000  -  _                    176   100.00
 GULZHAINA        14.168   16.442                            0
                                     _  -       10.000           621    52.41
                                10.000  -       20.000           207    69.87
                                20.000  -       30.000           142    81.86
                                30.000  -       40.000           107    90.89
                                40.000  -       50.000            63    96.20
                                50.000  -       60.000            28    98.57
                                60.000  -       70.000            15    99.83
```

```
                                    70.000  -       80.000            0    99.83
                                    80.000  -  _                      2   100.00

CEC XN   PRI          M1      ASSEM  CURRENT  NEXT  PARAMETER    VALUE
  1304    0       13479.599   1304      4      5
```

В қосымшасы
Байланыс орталығына Интернеттен келіп түсетін трафикке (логнормалды) 10 оператор қызмет көрсеткендегі бағдарламаның есеп беруі

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.32.1

Sunday, May 18, 2014 20:27:48

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	59030.993	9	0	1

NAME	VALUE
GULZHANA	10001.000
CH_1	10002.000
BASTARTU	9.000
TORAP	10000.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	5019	0	0
	2	TEST	5019	0	0
	3	QUEUE	4105	9	0
	4	ENTER	4096	1	0
	5	DEPART	4095	0	0
	6	ADVANCE	4095	9	0
	7	LEAVE	4086	0	0
	8	TERMINATE	4086	0	0
BASTARTU	9	TERMINATE	914	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
CH_1	10	10	4105	1064	3.947	56.763	76.624	0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
TORAP	10	0	0	10	4096	1	8.517	0.852	0	9

TABLE	MEAN	STD.DEV.	RANGE	RETRY	FREQUENCY	CUM.%
GULZHAINA	56.688	52.074		0		
			_ - 20.000		1403	34.26
			20.000 - 40.000		402	44.08
			40.000 - 60.000		483	55.87
			60.000 - 80.000		449	66.84
			80.000 - 100.000		414	76.95
			100.000 - 120.000		386	86.37
			120.000 - 140.000		275	93.09
			140.000 - 160.000		137	96.43
			160.000 - 180.000		78	98.34
			180.000 - _		68	100.00

Г қосымшасы
Байланыс орталығына Интернеттен келіп түсетін трафикке (Парето) 10 оператор қызмет көрсеткендегі бағдарламаның есеп беруі

```
GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.1.1

Sunday, May 18, 2014 18:41:35

 START TIME          END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
      0.000    10000000000.000    19        0          1

    NAME                        VALUE
AGGM                         10000.000
ALFA                             1.620
DPPARETO                     10007.000
DPPARETOL                    10008.000
DPPARETOM                    10009.000
I1                           10012.000
L3                           10013.000
MET1                             2.000
MET2                            15.000
MET3                            17.000
PACK                         10006.000
SUM1                         10011.000
TAB1                         10010.000
TL1                          33000.000
TL2                            100.000
TM1                           1000.000
USTR                         10005.000

 LABEL              LOC  BLOCK TYPE     ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY
                    1    GENERATE             2             0       0
MET1                2    ADVANCE         226815             2       0
                    3    ENTER           226813             0       0
                    4    ADVANCE         226813             0       0
                    5    LEAVE           226813             0       0
                    6    TRANSFER        226813             0       0
                    7    GENERATE      100000000            0       0
                    8    SAVEVALUE     100000000            0       0
                    9    SAVEVALUE     100000000            0       0
                   10    TEST          100000000            0       0
                   11    TABULATE         10000             0       0
                   12    SAVEVALUE        10000             0       0
                   13    SAVEVALUE        10000             0       0
                   14    SAVEVALUE        10000             0       0
MET2               15    SPLIT         100000000            0       0
                   16    TERMINATE     100000000            0       0
MET3               17    TERMINATE        10000             0       0
                   18    GENERATE          1000             0       0
                   19    TERMINATE         1000             0       0

STORAGE            CAP. REM. MIN. MAX.  ENTRIES AVL.  AVE.C. UTIL. RETRY DELAY
USTR               100  100   0     2   226813   1    0.059  0.001    0    0

TABLE              MEAN    STD.DEV.       RANGE           RETRY FREQUENCY CUM.%
 TAB1              0.059          0.037                      0
                      _  -        0.000            38     0.38
```