

**ЎЗБЕКИСТОН АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА
КОММУНИКАЦИЯЛАРНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК ____.

ЗОҲИРОВ ҚУДРАТЖОН РАФИҚОВИЧ

**Чақирувларни қайта ишлаш марказининг аппарат-дастурий таъминоти
тахлили ва ривожлантириш босқичлари**

5А330501 – “Компьютер тизимларини лойиҳалаш”

Магистр

академик даражасини олиш учун ёзилган диссертация

*Диссертация кўриб чиқилди ва
Ҳимояга тавсия этилди
Компьютер тизимлари кафедраси
мудирини т.ф.д.*

Ж.Х. Джуманов _____

« ____ » _____ 2016 йил

Илмий раҳбар:

*Техника фанлари доктори,
профессор.*

М.М. Мусаев _____

« ____ » _____ 2016 йил

Тошкент – 2016

**ЎЗБЕКИСТОН АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА
КОММУНИКАЦИЯЛАРНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ**

Факультет : _____ КИ _____

Магистрант : _____ Зоҳиров Қ.Р. _____

Кафедра: _____ КТ _____

Илмий раҳбар: _____ т.ф.д, проф. МУСАЕВ М.М. _____

Ўқув йили: _____ 2015-2016 _____

Мутахасислик : _____ 5А330501-Компьютер
тизимларини лойиҳалаш _____

МАГИСТЕРЛИК ДИССЕРТАЦИЯ АННОТАЦИЯСИ

Мавзунинг долзарблиги. Ривожланиб бораётган ахборот технологиялари ва хизмат кўрсатиш тизимларида чақирувларни қайта ишлаш марказлари (Call-центр) иш фаолиятини такомиллаштириш ва чақирувлар йўқотилишини бартараф қилиш орқали ривожлантириш. Бу эса марказнинг келажакдаги лойиҳалаштириш ишларида аниқ ечим топиш ва ушбу ечимларнинг оптимал усуллари ишлаб чиқиш ҳозирги кунда долзарб ҳисобланади.

Ишнинг мақсади ва вазифалари. Call-центрнинг статистик маълумот манбаъларига таянган ҳолда оммавий хизмат кўрсатиш тизими орқали қайта ишлаш ва қайта ишланган маълумотлар асосида Call-центрнинг математик ва имитацион моделларини яратиш.

Тадқиқот объекти ва предмети. Тадқиқот объекти - чақирувларга хизмат кўрсатиш алоқа марказлари, яъни Call-центр. Тадқиқот предмети – Call-центрнинг дастурий-аппарат воситалар мажмуи, статистик маълумотлар, оммавий хизмат кўрсатиш тизими ва Call-центрнинг статистик хусусиятлари.

Тадқиқот услубияти ва услублари. Илмий ишда моделлашнинг моделлаштириш усуллари, оммавий хизмат кўрсатиш назарияси, математик

ва статистик таҳлил, статистик маълумотларни қайта ишлаш учун GPSS World иммитацион моделлаштириш дастуридан фойдаланиш.

Тадқиқот натижаларининг илмий жihatдан янгилик даражаси. Call-центрларга келувчи трафик шиддатига қараб операторлар сонини тўғри тақсимлаш математик ва иммитацион моделини ишлаб чиқиш чақирувларни йўқотилишини олдини олади ҳамда марказнинг келажакда тўғри лойиҳалаштириш даражасини оширади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ва тадбиғи. Ишлаб чиқилган математик модел марказнинг ҳозирги статистик маълумотларига таянган ҳолда чақирувлар шиддатининг операторлар сонига мос равишда тўғри тақсимлайди, иммитацион модел эса йуқоридаги фактларни исботлайди.

Иш тузилиши ва таркиби. Қуйидаги илмий иш кириш, учта боб, хулоса, қисқармалар рўйхати ва 26 та фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан ташкил топган. Келтирилган иш 93 бетдан, 6 та жадвал ва 45 та расмдан иборот.

Бажарилган ишнинг асосий натижалари. Модел ёрдамида аввалги кунлардаги операторлар сонини белгилагач, навбатда кутиш эҳтимоли 10% дан ортмаслик шарти билан, келувчи чақирувлар шиддатига қараб операторлар сонини тўғри аниқлаш мумкин бўлади.

Хулоса ва таклифлар. Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, таҳлил қилиш сутканинг соатлар бўйича амалга оширилиши самаралироқ ҳисобланади. Операторлар сонини оптималлаштиришни таъминлаш унумдорлик даражасига ижобий таъсир қилади.

Магистрлик диссертация иши бўйича **4** та мақола чоп этилган.

Илмий раҳбар

Магистратура талабаси

(имзо)

(имзо)

**THE MINISTRY OF DEVELOPMENT OF INFORMATION
TECHNOLOGIES AND REPUBLIC UZBEKISTAN COMMUNICATIONS**

THE TASHKENT UNIVERSITY OF INFORMATION TECHNOLOGIES

“Computer Engineering”
Faculty “Computer systems ”
department

Academic year: 2015-2016

Master :Zakhirov K.R.

Supervisor: prof .Musaev M.M.

Direction : 5A330501-Computer
system design

ABSTRACT OF MASTER’S DISSERTATION

The actual of topic: Developing information technology systems and service calls to improve the performance of the processing centers and the development of the means of overcoming challenges footprint. This is the work of the center's future design solutions and the development of methods for optimal solutions of relevance to the present day.

Goals and objectives of the work: Call-center based on the sources of statistical information on the basis of data processed by the system of public service statistical properties of the Call-center.

Research subject and objects. Research facilities service marks of that is the call of the Call-center. The subject of the research call center set of software and hardware tools, statistical information, the statistical properties of the public service system and Call Center.

Research methodology and techniques. Scientific studies modeling methods, public service theory, mathematical and statistical processing of data for GPSS World imitation modeling software.

The level of scientific novelty of the research. Call Center compatible, depending on the severity of the traffic distribution of the number of operators

soon call for the development of the mathematical model and imitation footprint increases the level of prevention and the correct design of the future of the center.

The results of research and the importance of practical measures. Developed a mathematical model based on the center's current statistical information in accordance with the number of operators intensity of calls direct distribution model imitation the above facts prove.

Research structure and composition. The following research consisting of introduction, three chapters, summarise, list of used literature. There are 95 pages, 6 tables, 45 pictures.

The main results of the work performed. Determining the number of operators using the model of the previous days, are likely to wait for the next corresponding to 10%, with a limited number of operators, depending on the severity of the calls will be possible to determine the correct.

Conclusions and Recommendations. In conclusion we can say that the analysis carried out on daily hours more effectively. Affect productivity levels to ensure optimization of the number of operators.

Master published two thesis and two articles.

The scientific leader:

Master's student:

М У Н Д А Р И Ж А

	Кириш	7
I боб.	Call-центрларнинг ривожланиш босқичлари ва уларнинг ҳозирги ҳолати	11
1.1.	Чакирув тақсимотининг босқичлари	11
1.2.	ЧТБнинг функционал имкониятлари.....	16
1.3.	Чакирувларни йўналтириш ва қайта ишлаш.....	18
1.4.	Чакирувлар статистикаси ва ҳисоби.....	19
1.5.	ЧТБ архитектураси ва эволюция истиқболлари.....	21
1.6.	Call- центрлар.....	24
1.7.	Контакт-центрлар.....	30
1.8.	Контакт-центрларнинг функционал хусусиятлари.....	34
1.9.	Контакт-марказлар хизматларига кириш.....	37
1.10.	Навбатларни ташкил этиш ва чакирувларни йўналтириш.....	40
	I боб бўйича хулоса	42
	Масаланинг қўйилиши.....	43
II боб.	Call-центр фаолиятининг аналитик таҳлили	44
2.1.	Call-центр фаолияти ҳақидаги маълумотларни статистик таҳлил қилиш	44
2.2.	Оммавий хизмат кўрсатиш тизими ҳақида тушунча ва унинг классификацияси.....	54
2.3.	Call-центр – Оммавий хизмат кўрсатиш тизими сифатида аналитик таҳлили	57
	II боб бўйича хулоса	66
III боб	Имитацион ва математик моделда call-центр фаолияти таҳлили... ..	67
3.1.	GPSS World моделлаштириш тизими	67
3.2.	Чакирувларни қайта ишлаш марказининг математик модели ва статистик характеристикалари	68
3.3.	Call-центрнинг имитацион модели	75
	III боб бўйича хулоса	88
	Хулоса	89
	Қисқартмалар рўйхати.....	90
	Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	91

Кириш

Ахборот–телекоммуникация технологиялари ва илм-фаннинг ривожланишига бўлган эътибор давлатимизнинг мустақилликка эришган дақиқалардан бошлаб кучая бошлади. Ўзбекистон Республикасининг «Ахборотлаштириш тўғрисида»ги қонуни асосан [1], давлат сиёсатининг ахборотлаштириш соҳасидаги вазифаси ахборот бозорида маҳсулотларни, хизматларни ва ахборот технологияларни тартибга солиш, дастурий маҳсулот ишлаб чиқаришни рағбатлантириш, мутахассислик бўйича кадрлар таёрлаш ва уларнинг сифатини ошириш ва албатта илмий изланишга бўлган талабларни рағбатлантириш кабилардан иборат эди.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Замонавий ахборот-коммуникация технологияларини янада кенгроқ жорий қилиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарорида [2] замонавий ахборот технологияларидан фойдаланиш, кампьютер техникаси ва телекоммуникатсия воситаларини иқтисодий ҳамда ҳаётий оммага тадбиғ этиш норматив ҳужатлари белгилаб берилди. Хозирда ахборотлаштириш соҳасидаги давлатимиз сиёсати миллий ахборот тизимини яратишда кампьютер технологияси ривожланиш тенденциясининг ҳозорги замонавий ҳолатини ҳисобга олган ҳолда ахборот технологиясини ва тизимини ташкил этиши лозим. Президент Ислам Каримовнинг Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 18 йиллигига бағишланган «Мамлакатимизни модернизация қилиш йўлини изчил давом эттириш – тараққиётимизнинг муҳим омилидир» номли маърузаларида, ахборот технологиялари маҳсулоти ва хизмат кўрсатиш доирасининг сифат даражаси келажакда мамлакатимизни модернизациялашда жуда муҳим аҳамиятга эга эканлигини таъкидлаб ўтгандилар [3].

Миллий ахборот тизимининг ривожлантиришнинг яна бир муҳим йўналишларидан бири чақирувларни қайта ишлаш марказлари (бундан кейин Call-центр деб аталади) мижозларга хизмат кўрсатишида тезкорлик,

ишончлилик, қулайлиликлар яратиш ва хизмат кўрсатишни оптималлаштириш ҳамда операторлар ишини унумдорлигини оширишдаги муаммоларни бартараф этиш йўллари ҳисобланади.

Мавзунинг долзарблиги. Ахборот технологияларинг охириги ўн йиллик ривожланиш даврида аҳоли мурожаатларига хизмат кўрсатиш тизимларида ҳам сезилар даражада таъсир кўрсатди. Айниқса, Call-центр ишини оптималлаштириш ва чақирувларни ёқотишни бартараф этишнинг дастурий ҳамда техник воситаларга бўлган эҳтиёж янада кучайди. Call-центр унумдорлигини оширишда ҳозирги вақтга келиб сўровларнинг функциялари ошириш, яъни фақат оддий телефон орқали эмас, SMS, E-mail ва видео маълумотлари орқали ҳам хизмат кўрсатиляпти. Албатта бундан келиб чиқадики яратиладиган дастурий таъминот ва воситалар ишлаб чиқарилиши лозим. Акс ҳолда ушбу тизимнинг техник таъминотнинг ривожланиб бориши унумдорлик даражасининг ошиши учун етарлича ҳисобланмайди [16].

Айниқса, ҳозирда мавжуд бўлган Call-центрлар фаолиятини ҳозирги ҳолатини таҳлил қилган ҳолда унинг камчиликларини бартараф этиш, ушбу тизимнинг келажақда қандай ривожлантириш кераклигини ва чақирувларни имкон қадар ёқотишларсиз хизмат кўрсатиш кераклигини хатоларсиз кўрсатиб беради. Бу ҳам албатта Call-центрларни ривожлантириш йўли ҳисобланади. [4, 5, 6].

Ишнинг мақсади ва вазифалари. Call-центрнинг ҳозирги фаолияти таҳлил қилган ҳолда, унинг камчиликларини аниқлаш, оператор марказининг энг қиммат таркибий қисми ҳисобланадиган операторлар сонини келадиган чақирувлар шиддатли оқимиға мутаносиб равишда белгилаш учун мўлжалланган моделлаштириш жараёнларининг оптимал усулларини яратиш. Юқорида айтиб ўтилган мақсадга эришиш учун, бу иш доирасида қуйидаги **вазифалар** қўйилди ва бажаририлди:

- Call-центрларнинг бугунги кунгача мавжуд ва ривожланиб бораётган туркумларини ўрганиб, уларнинг бир-биридан афзаллик томонларини таҳлил қилиш;
- чақирувларни йўналтириш усуллари ва Call-центрларнинг ишлаш алгоритмларни ўрганиш;
- ҳозирги кунда уларнинг статистик маълумотлари: келувчи чақирувлар сони, хизмат кўрсатилган чақирувлар сони, рад этилган чақирувлар ва уларга хизмат кўрсатиш вақти кабил Call-центрнинг асосий кўрсаткичларини таҳлил қилган ҳолда улар устидан хулоса чиқариш;
- бизга маълум бўлган статистик маълумотлардан фолдаланиб, оммавий хизмат кўрсатиш тизими орқали улар устида керакли бўлган ҳисоблашларни олиб бориш;
- Call-центрнинг статистик маълумотларидан чиққан натижа орқали унинг математик моделини ишлаб чиқиш;
- математик модели орқали эришилган натижаларни яратилган Call-центрнинг иммитацион модели ёрдамида исботлаш ва таҳлил қилиш;
- тажрибалар натижасидан келиб чиққан ҳолда мақбул бўлган усулни танлаб олиш.

Тадқиқот объекти ва предмети. Тадқиқот объекти - чақирувларни қайта ишлаш марказлари (Call-центрлар). Тадқиқот предмети – Call-центрларнинг дастурий-аппарат таъминоти, статистик маълумотлар, оммавий хизмат кўрсатиш тизими, унинг математик модели ва иммитацион моделини яратиш йўллари, моделлаштиришни амалга ошириш дастурлари.

Тадқиқот услубияти ва услублари. Илмий ишда Call-центрларнинг дастурий-аппарат таъминоти, фаолият статистикаси, оммавий хизмат кўрсатиш назарияси, математик ва статистик таҳлил, моделлаштириш жараёнларидан фойдаланиш.

Тадқиқот натижаларининг илмий жихатдан янгилик даражаси.

Call-центрларнинг фаолиятини оптималлаштириш жараёнларини мавжуд бўлган оммавий хизмат кўрсатиш тизимидан фойдаланган ҳолда, математик моделини ишлаб чиқиш, моделлаштириш алгоритмларидан унумли фойдаланишни имитацион модел орқали тажрибада исботлаш. Ҳозирги пайта Call-центрлар ривожланиб бораётган соҳа ҳисоблангани сабабли бу муаммоларнинг ечими охиригача ечилмаган.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ва тадбиғи. Call-центрнинг статистик маълумотларидан фойдаланиш иш фаолиятини оптималлаштиришда яхши натижа беради, чакирувлар йўқотилиш муаммоларини ечими бўлади. Бундан ташқари математик ва имитацион моделлари бир-бирини исботлаши ва операторлар сонини келувчи чакирувларга нисбатан тақсимланиши ортиқча бўлган сарфни унумдорлигини ошириши ва фаолиятни тўғри режалаштириш каби муоммоларни амалий жихатдан зарурлигини билдиради. Тажрибалар натижасида чакирувларни қандай параметрлари унумдорлик даражасини оширилиши мумкинлиги аниқланади ва чакирувларни математик қайта ишлашда операторларни мос хажмлари қўлланилади.

Иш тузилиши ва таркиби. Қуйидаги илмий иш кириш, учта боб, хулоса, қисқартмалар рўйхати ва 26 та фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан ташкил топган. Келтирилган иш **93** бетдан, **6** та жадвал ва **45** та расмдан иборат.

I-боб. Call-центрларнинг ривожланиш босқичлари ва уларнинг ҳозирги ҳолати.

1.1. Чақирув тақсимотининг босқичлари.

Мавжуд инфокоммуникацион технологияларнинг асосий вазифалардан бири фойдаланувчиларга ахборот хизматларини тақдим қилишдан иборат. Бундай хизматларни кўрсатишнинг ёрқин туркум тузилишлари инфомарказлар ёки ахборот хизматини кўрсатиш марказларидир. Ўзининг функционаллигидан келиб чиқиб Call- ва алоқа-марказлари, чақирув хизматлари марказлари ва оператор марказлари деб ҳам аталади.

Ахборот хизматлари – бу мижоздан ахборот қабул қилинишни, ишловдан ўтказишни ва, агарда жоиз бўлса, мазкур ахборотни олға суришни, мижозга қайта жавоб беришни ҳамда марказда рўйхат бўйича аввалдан тайёрланган ахборотни тақсимлашни, яъни ушбу рўйхатга киритилган барча мижозларга ахборотни тақдим этишни назарда тутувчи ҳар қандай хизматдир.

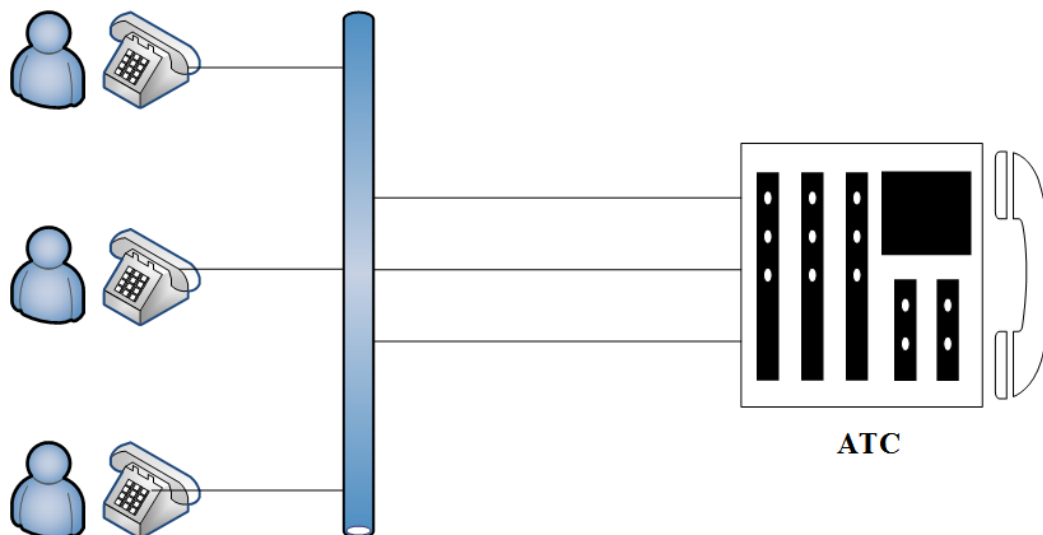
Ҳар қандай буюртмаларни қабул қилиш, турли маълумотларни тақдим этиш, бир гуруҳ мижозларга уларни қизиқтирувчи масалалар бўйича эълонлар бериш ахборот хизматлари бўлиши мумкин. Ахборот хизматларини тақдим этишда, одатда марказ операторлари (агентлар деб аталувчилар) иштирок этадилар.

Тарихан инфомарказларнинг биринчи ғояси – оператор марказларида ишлатилувчи ва инглиз адабиётларида Automated Call Distributor (ACD) деб аталувчи, чақирувлар тақсимотининг автоматик босқичлари (ЧТБ) ҳисобланади.

Оператор марказларининг кейинги эволюцион босқичи – инфомарказлардир. ЧТБнинг функционал имкониятлари инфомарказларга ҳам таълуқли ҳисобланади. Шу билан бирга бир нарсани унутмаслик

керакки, англиз манбааларида бу икки термин умуман бошқа-бошқа икки хил маънони англатади.

ЧТБ (ACD) – бу махсус функцияга эга коммутацион тизимдир (навбатларни кўллаш, чақирувларга кутиш билан хизмат кўрсатиш).



1.1-расм. Энг оддий коммутацион тизим

Инфомарказ (оператор маркази, Call-марказ, чақирувларга хизмат кўрсатиш маркази) – ихтисослашган дастурий воситалар билан жиҳозланган ҳамда операторлар (телефонист, агент) томонидан шиддатли чақирувлар оқимиغا хизмат кўрсатувчи техник ва бошқарув ходимлари таркибидан тўлдирилган ташкилот ҳисобланади. Анъанавий инфомарказ УФТТ АТС ёки УАТС компанияларига уланадиган ЧТБ билан жиҳозланади.

Инфокоммуникацион ускуналар ишлаб чиқарувчилар инфомарказлар базасидаги қарорларнинг улкан имкониятларини англаб етдилар ва интеграциялашган маҳсулотларни: контакт-центрларни, яъни ҳар қандай телекоммуникацион муҳит билан алоқага киришувчи тизимларни таклиф эта бошладилар.

Контакт-центрларнинг ривожланишига таъсир кўрсатувчи асосий омиллар – бу компьютер технологияларининг ривожланиши ва ҳисоблаш қувватининг ошиши омиллари ҳисобланади. Қолаверса, бундай омиллардан яна бири телекоммуникацион тизимлар архитектурасига бўлган қарашларни

кайтадан баҳолашга мажбур этади, контакт-центрларни тор мутахассисликка оид ускуналар каторидан чиқаради, бозорда рақобатни ривожлантиради ҳамда ишлаб чиқарувчиларга янги тизимларни тезда яратади ва бозорга олиб чиқиш имкониятини беради.

Одатда, оператор марказлари кечаю-кундузлик тартибида ишлайди ва уларга келиб тушадиган чақирувлар оқимининг шиддати бир минутда бир неча юзни ташкил этади. Инфомарказларда тегишли маълумотлар базасида сақланадиган ахборот ресурслари ишлатилади, келиб тушадиган ахборот қайта ишланади ва сақланади, операторларнинг чақирув хизмати билан боғлиқ бутун фаолияти автоматик тарзда баёнлаштирилади ҳамда бир қатор бошқа функциялар бажарилади.

Оператор марказлари ҳал этадиган асосий вазифа бу имкон қадар кўп сонликирувчи қўнғироқларга жавоб беришни ва ёки имкон қадар кўп сонли чиқувчи қўнғироқларни яратиш ва тугатишни таъминлашдан иборат, негаки инфомарказда қайта ишловни талаб этувчи ҳар қандай чақирув ё фойданинг потенциал манбаи ҳисобланади ё ўзида муҳим ахборотни олиб юради. Чақирувни йўқотишдан ниҳоятда эҳтиёт бўлиш, керак бўлса бунга йўл қўймаслик керак.

Қолаверса, операторлар ўртасида уларнинг малакаси ва функционал вазифаларидан келиб чиққан ҳолда кирувчи қўнғироқларнинг рационал тақсимотини таъминлаш ҳамда марказ ходимлари бошқарувчиси томонидан операторлар ишини назорат қилишни йўлга қўйиш лозим. Бунинг учун инфомарказлар дастурий таъминот таркибига, одатда, кирувчи қўнғироқларни турли сценарийлар асосида қайта ишлаш, уларни интеллектуал тақсимлаш функциясини бажарадиган қўшимчалар киритилади. Тизимнинг бевосита администратори томонидан дастурланадиган ёки улар томонидан бир неча эҳтимолли вариантлар тўплами танланадиган бундай сценарийларда сўров билан ишлаш алгоритми, оператор (ёки операторлар гуруҳи) танлашнинг энг

мақбул қондаси, у ёки бу миждозга хизмат кўрсатиш усуллари ва эҳтимолли натижалари ишлаб чиқилади.

Ғарбда оператор марказлари оммалашувининг ўсиши 70-йилларнинг ўрталарига тўғри келади. Бу ҳолат йирик компанияларга бўлган кирувчи кўнғироқлар оқимининг шиддатли ўсиши билан изоҳланади. Бинобарин, мазкур ҳолат биринчидан, телефон орқали савдонинг оммалашув жараёнининг ўсиши билан, иккинчидан эса – миждозларнинг эҳтиёжлари билан боғлиқ бўлган.

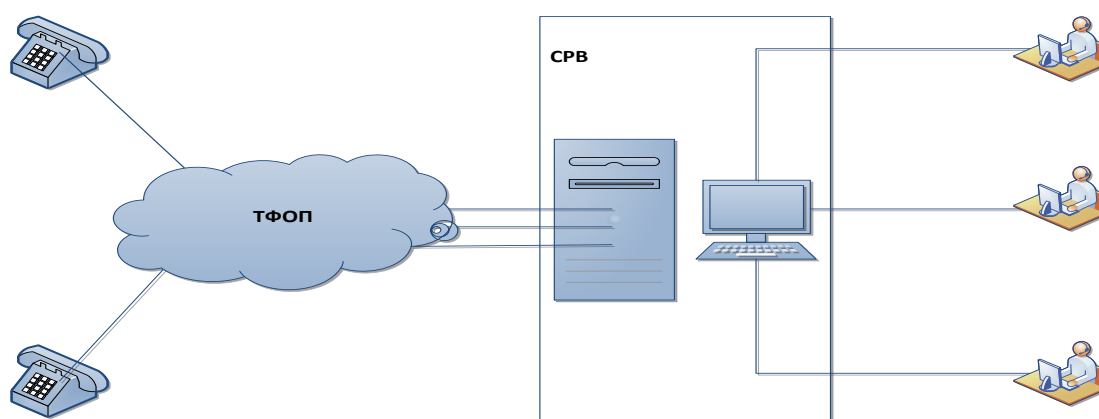
Деярли шу даврнинг ўзида ЧТБ нинг собиқ Иттифок шаҳар телефонлари тамоқларида тарқалиши бошланди. Бунинг сабаби эса ШТТ нинг ахборот-маълумот хизматларига бўлган эҳтиёжнинг ортилиши билан боғлиқ эди. Мазкур хизматларнинг энг оммабопи телефон рақамлари ҳақидаги **09** ахборот хизмати эди.

Чақирув тақсимотининг босқичлари (1970-1980 йиллар наъмуналари) оператор гуруҳида банд бўлмаган биринчи оператор билан боғланиш имкониятига эга, нисбатан оддий ихтисослашган коммутаторлар кўринишида бўлган. Ҳозирги мезонлар бўйича бундай ЧТБ чақирувларни меъёрий тақсимлаш интеллектуал технологик тизимларга UCD (Uniform Call Distributor) ҳос ҳисобланади. Мазкур тизим кирувчи кўнғироқларни гуруҳ операторлари ўртасида аввалдан аниқланган ва йиғилган ички қонуниятга мувофиқ тақсимлайди. Пасаяувчи усул (top-down) ёки нисбатан оммабоқ бўлган даврий усул (round-robin) кўнғироқларни тақсимлаш алгоритми ҳисобланади. Бундай ЧТБлар реал вақтда трафик мониторинги ёки таҳлилини назарда тутмаган ҳамда қайси оператор кўнғироқлар хизмати билан энг кўп банд бўлганлиги ёки бўлмаганлигини аниқламаган. Улар миждозлар саволларни фарқламаган; қандай савол беришидан қатъий назар миждоз доимо “Кўнғироғингиз учун раҳмат. Илтимос телефон трубкасини қўйманг. Ҳозирги вақтда барча операторларимиз банд. Бироз вақтданг сўнг сизга жавоб беришади...” мазмунидаги ёзиб қўйилган бир ҳил хабарни олган.

ЧТБ тизимининг интеллекти фақатгина оператор марказларининг умумий маҳсулдорлиги ҳақидаги статистик ҳисоботларни тақдим этиш билан чекланиб қолган (мисол учун, бир соат мобайнида битта оператор қабул қилган қўнғироқлар сони). Қўнғироқларни турлаш бўйича классификациялаш, оператор ва телефон тизимларини локал тармоқларга бирлаштириш, сўровлар мазмунини автоматик тарзда таҳлил этиш бўйича ишлар олиб борилмаган.

Сўнги вақтга қадар оператор марказларини жиҳозлаш учун учта асосий категориялар тизими қўлланилган:

- Бундай мақсадлар учун маҳсус яратилган ЧТБ 30/24 тизим турлари;
- Meridian, Nicom, Definity, Coral, Millenium туридаги ЧТБ функциясига эга УАТС [7].
- Компьютер телефониясининг платформаси (СТІ), жумладан, Интернет билан интеграциялашган уларнинг янги модификациялари ҳамда ЧТБ/УАТС ва СТІ ташқи сервери комбинациясини ечишни назарда тутувчи (2-расм).



1.2-расм. Чақирувларни тақсимлаш коммутацион тизими.

2-расмда ҳозирги оператор марказлари анчадан буён жиҳозланиб келинаётган, бироқ, одатда ЧТБларнинг анъанавий тизимида эмас, балки

Call-марказларнинг таркибида бўлган аудиоматн воситаси, келаётган ва кутилаётган чақирувларга интеллектуал ишлов бериш ва йўналтириш, интерактив нутқий жавоб қайтариш тизими (IVR), чақираётган абонент топшириғига асосан йўналтириш воситаси (Caller-Directed Routing) ва чақирувларга ишлов беришни автоматлаштиришнинг бошқа воситалари кўрсатилмаган. Бунга ахборот-маълумот ва диспетчер хизматлари, транспортнинг барча турларига чипталарни ёки меҳмонхонада жойларни банд қилиш, такси чақируви, шошилиш хизматлар (тез ёрдам, милиция, газ авария хизмати), алоқа операторлари, каталог бўйича корхоналар савдоси, дорихона маълумотлари ва бошқа бир қатор хизматларни тақдим этиш жараёнлари билан бевосита боғлиқ бўлган ўзига хос функциялар ҳам қўшилади.

Авваллари Россияда хизматларнинг бундай турдаги спектри бир неча бўлган. ЧТБ асосан шошилиш махсус хизматлар ҳамда ахборот-маълумот ва ШТТ буюртма хизматларини жиҳозлаш учун қўлланилган.

1.2. ЧТБнинг функционал имкониятлари

Чақирув тақсимооти босқичлари ҳудди кутиш хизмати тизими сифатида ишлайди. Кириш имконияти мавжуд оператор терминалларида сони кирувчи қўнғироқлар хизмати сонидан кам экан, ҳар қайси янги чақирув йўналтириш қоидалари тўғрисидаги махсус ахборотлар базасида сақланаётган ҳамда ишлатилаётган алгоритм ва ички қонуниятга мувофиқзудлик билан операторга юборилади. Агарда барча операторлар банд бўлса, чақирувлар кутиш тартибига ўтказилади. ЧТБлар операторлар ҳолатини мониторинг қилиши ва максимал тарзда бўш операторларга чақирувларни юбориши лозим.

Операторлар – оператор марказининг энг қиммат таркибий қисми ҳисобланади, шунинг учун ҳам ЧТБ ишлашининг керакли алгоритмини

кўллаган ҳолда улар меҳнати маҳсулдорлигини оширишга ҳаракат қилиш лозим (яъни чақирувлар тақсимоти ва навбат билан келиши тизимини оқилона ташкил этиш).[8]

Маълумки, оператор марказининг иш билан юкланиши ҳафта кунлари, сутка вақтлари, мавсумларга боғлиқ (шубҳасиз, кеч кузга нисбатан ёз мавсуми, меҳнат таътиллари даврида, чипталарни банд қилиш билан шуғулланувчи оператор марказлари кўпроқ иш билан банд бўлади, ахборот-маълумот хизматлари эса тунга нисбатан, кундуз вақтида кўпроқ сўровларга хизмат кўрсатади). Шу билан бирга кутиш хизматини оптималлаштириш зарурияти туғилади. Бунинг учун доимо операторларнинг иш билан банд бўлиш статистикасини юритиш талаб этилади. Йиғилган ахборотлар асосида кучли юкланиш вақтида (кунлари) уларнинг сонини кўпайтириш ёки камайитириш лозим бўлади.

ЧТБнинг муҳим функцияси “қора рўйхат” ва “оқ рўйхат” деб номланувчи тизимнинг қўлланилиши ҳисобланади. Бу шуни англатадики, ҳар бир кирувчи қўнғироқларни қабул қилишда чақирувчи абонент рақами ҳақидаги маълумот таҳлил этилади. Агар рақам “қора рўйхат”да кўринса, унда чақирувга хизмат кўрсатиш рад этилади. Одатда, ушбу функция кредитга ахборот берувчи хизматларда қўлланилади. “Қора рўйхат”га тўловни амалга оширмайдиган ёки кредитга пуллик хизматини кўрсатиб бўлмайдиган рақамлар (таксафон, меҳмонхона рақамлари ва ҳоказо) киритилиши мумкин.

Ҳозирги ЧТБ эга бўлиши лозим бўлган имкониятларни бир неча йирик гуруҳларга бўлиш мумкин:

- Босқичнинг ўзида мавжуд бўлган йўналтириш ва чақирувни қайта ишлашнинг функционал имкониятлари;
- Операторларнинг функционал имкониятлари;
- Ресурсларни административ бошқаришнинг функционал имкониятлари;

1.3. Чақирувларни йўналтириш ва қайта ишлаш

Функцияларнинг мазкур гуруҳига кирувчи қўнғироқларни қабул қилиш ва қайта ишлаш, чиқувчи уланишларнинг ўрнатилиши, чақирув навбатларини ташкил этиш ва уларни бошқариш функциялари киради.

ЧТБ эга бўлиши лозим бўлган йўналтиришнинг имконияти чақирувларни қайта ишлаш маркази бажарадиган вазифалари билан аниқланади. Агарда оператор маркази фақатгина кирувчи қўнғироқларга хизмат кўрсатадиган бўлса (одатда тез-тез кузатилади), унда йўналтириш функцияси чақирувни қабул қилишга олиб боради ва уни қайси хизматга йўналтириш кераклигини аниқлайди. Бу эса керакли хизматни кўрсатувчи бўш операторга етаклайдиган алоқа йўлини топиш лозимлигини англатади. Агарда бундай алоқа йўли йўқ бўлса, унда чақирувни тегишли навбатга жойлаштириш керак бўлади.

Хизмат деганда маълум турдаги ва маълум навбатда турувчи чақирувларга хизмат кўрсатувчи операторларнинг бир қисми тушунилади. Бинобарин, бирорта ҳам гуруҳ операторлари телефон тармоқлари тартиб рақамларида тўғридан-тўғри рақамга эга бўлмаслиги лозим. Кўпинча битта хизмат ичида операторларнинг бир неча гуруҳлари ташкил этилади ва улардан бири диспетчер функциясини бажаради. Мазкур гуруҳ операторлари УФТТ абонентлари чақирувини қабул қиладилар ва уларни оператор ихтисослигига мувофиқ у ёки бу гуруҳнинг бошқа манзилга йўналтирадилар (мисол учун, тез ёрдам хизмати ва кенг ихтисосликнинг айрим маълумот хизматлари).

Кирувчи қўнғироқларнинг ҳозирги ЧТБларга йўналтиришлиги нуқтаи назаридан қўйидаги ўзига ҳос талаблар келтирилади:

- Кирувчи қўнғироқларга жавоб қайтариш тартибида хизмат кўрсатиш имкониятининг мавжудлиги;
- АОН ахбороти бўйича чақирувчи томоннинг идентификациялашуви;

- Битта тизимда оператор ва навбатларнинг бир неча гуруҳларини қўлланилиши.

Чақирувларни бошқа манзилга йўналтириш функцияси аввалдан белгиланган критерийлар бўйича ва умумий ҳолатда амалга оширишнинг иккита вариантыга эга бўлиши мумкин:

- Чақирувларни ЧТБнинг ўзида мавжуд бошқа операторлар гуруҳи манзилига йўналтириш;
- Чақирувларни бошқа ЧТБ манзилига йўналтириш.

Бошқа манзилга йўналтириш критерийлари одатда сутка вақти, операторларнинг маълум гуруҳига ёки умуман олганда ЧТБга бўлган навбат ўлчови, чақираётган абонент тўғрисида маълумот ва бошқалар ҳисобланади.

1.4. Чақирувлар статистикаси ва ҳисоби

Юқорида таъкидланганидек, ЧТБнинг асосий функцияси чақирувлар ҳисоботини юритиш ва статистик маълумотларни йиғишдан иборат. Оператор, умуман олганда ЧТБ базасида ташкил этилган бутун хизматлар ишлари тўғрисида статистик маълумотларни йиғиш ва таҳлил этиш, марказлар фаолияти самарадорлигини баҳолашнинг асосий воситаси ҳисобланади. Улар шунчалик муҳимки, хатто айрим телекоммуникацион форумлар ушбу функцияларни стандартлаштирувчи норматив ҳужжатлар тўпламини ишлаб чиқдилар. Бу йўналишда энг яхши ишлаб чиқилган стандартлардан бири бу ЕСТФ форумининг R.100 стандарти ҳисобланади.

Аввалам бор, йиғилаётган ва назорат этилаётган маълумотларни учта асосий категорияларга (статистик, оператив ва чақирувларни ҳисобга олиш) ажратсак.

Оператив маълумот марказнинг хизмат кўрсатилаётган ходимиغا марказ жиҳозларини назорат қилиш, марказнинг ҳозирда иш билан юкланиши

даражасини баҳолаш имкониятини беради. Умуман олганда, қуйидагилар уларга таълуқли ҳисобланади:

- Мулоқот йўллари (каналлари)нинг жорий иш билан юкланиши;
- Навбатларнинг жорий узунлиги;
- Оператор консолларининг жорий ҳолати;
- Маълум бир операторларнинг жорий ҳолати.

Чақирувларни ҳисобга олиш ахбороти ЧТБ тизими томонидан қабул қилинган/хизмат кўрсатилган/йўқотилган ҳар бир чақирув параметрларини ўзида мужассам этган [9].

Оператор марказларига эга компаниялар томонидан йиғилаётган ва таҳлил этилаётган статистик маълумотлар ва асосий параметрлар:

- Чақирув тури (кирувчи/чиқувчи/ички);
- Маълум бир вақт орасидаги чақирувлар сони (чет эл оператор марказларининг маълумотларига кўра унинг қиймати суткасига битта операторга 100 чақирув ҳисобига тенг, соатига эса 5 тадан 18 тагача чақирувни ташкил этади);
- Навбатнинг ўртача узоклиги (операторлар сони оптимизацияси учун керак бўлган қиймат);
- Суҳбатнинг ўртача давомийлиги (Америка оператор марказлари маълумотларига кўра ушбуни қиймати тахминан 3,5 дақиқага тенг);
- Бир кунда қўлга киритилган фойда;
- Чиқувчи уланишларни ташкил этиш ҳаражатлари;
- Хизматнинг ушбу тури учун чақирув хизматининг ўртача нархи;
- IVR тизими ва операторлар ёрдамида хизмат кўрсатилган мижозлар сонининг нисбати;
- Барча алоқа симлари банд бўлган вақт оралиғи;
- Операторнинг ўртача бандлик вақти (ғарб мамлакатларида марказларнинг иш вақти давомийлиги 65-75%);

- Маълум бир вақт оралиғида тизимда турган операторларнинг ўртача сони;
- Уланишни ушлаб туришнинг ўртача вақти;
- Чақирувга хизмат кўрсатишнинг тугаши ва кейинги чақирувга хизмат кўрсатишнинг бошланиш интервалининг ўртача давомийлиги (минимум 20 – 30 с.);
- Кутишнинг максимал давомийлиги;
- Хизмат кўрсатилмаган чақирувлар (яъни абонент оператор жавобини кутмайди ёки барча операторлар бандлиги сабабли қўнғироқ қилиб тушолмайди);
- Қайтарилувчи қўнғироқларнинг ўртача сони;
- Чақирувга хизмат кўрсатувчи операторнинг идентификацион рақами;
- Операторлар гуруҳининг рақами;
- Чақирувга хизмат кўрсатилганлар фоизи.

1.5. ЧТБ архитектураси ва эволюция истиқболлари

Концептуал нуқтаи назаридан ихтисослашган чақирув тақсимооти босқичларининг ривожланиш чўққиси ўтмишда қолган, гарчан иқтисодий сабабларга кўра улар ҳанузгача қўлланиб келинмоқда.

Уларнинг асосий истеъмолчилари — ахборот-маълумот ва диспетчер хизматлари, транспортнинг барча турларига чипталарни ёки меҳмонхонада жойларни банд қилиш, такси, шошининч чақирув хизмати, алоқа операторлари, каталог бўйича корхоналар савдоси, тиббиёт рўйхат бўлими ва ҳоказо. Қолаверса, ишлаб чиқариш ва савдо фаолияти кўплаб телефон чақирувларини қабул қилиш ва қайта ишлаш зарурияти билан боғлиқ бир қанча ташкилотлар фаолият юритмоқда.

Бундай хизматларни ташкил этишда биринчи навбатда қайта ишлаш зарурияти мавжуд бўлган трафик ҳажми, унинг тури (фақат кирувчи ёки икки томонлама), талаб этилаётган операторлар гуруҳи ва уларнинг гуруҳдаги сони, ишлаш тартиби (кундузги ёки кечаю-кундуз) баҳоланади. Тизимни компания телекоммуникацион тармоғи инфратузулмасига интеграллашув заруриятини ҳисобга олмасликни ҳам иложи йўқ. Айнан вазифаларнинг ҳилма-ҳиллиги туфайли ЧТБ функциясига эга УАТС муҳандислари фақатгина УПАТС воситалари орқали бундай тизимларнинг барча потенциал фойдаланувчилар эҳтиёжини қондириш кераклигини тушундилар. Тизимнинг функционалимкониятларини буюртмачилар эҳтиёжларига тўлақонли мослаштириш учун кўплаб ишлаб чиқарувчилар барча телекоммуникацион бозорларга таъсир қилувчи қарор қабул қилдилар: УАТС томонидан Application Programming Interface, API чақирувни қайта ишлаш алгоритмининг ташқи бошқаруви учун интерфейс амалга оширилди.

API ни татбиқ этишда қўлга киритилган асосий устунлик – маҳсулотнинг функционал кенгайишлигидир. Компьютер телефония технологиялари базасида амалга оширилган тизимнинг ташқи бошқаруви, хизмат кўрсатувчи марказ ходимлари кучи билан бошқарув алгоритмларини чақирувга хизмат кўрсатиш орқали модификациялаш имкониятини таъминлайди. Бошқача айтганда, чақирувга хизмат кўрсатишни стандартли дастурий таъминот томонидан бошқарилиши ва унинг етказилиши, ЧТБ (инфомарказ) ходими томонидан тугатилиши ва модификация қилиниши мумкин. Бу эса, оператор ёки администраторга мустақил равишда алоҳида чақирувларни қайта ишлаш бошқарув қоидаларини ишлаб чиқиш имкониятини беради.

Қолаверса, API орқали уланувчи компьютер телефония тизимлари чақирув билан боғлиқ маълумотларни олиш ва таҳлил этиш (чақирувчи абонент рақами, IVR билан бўлган мулоқотда олинган маълумотлар ва бошқалар), шунингдек, маълумотлар базаси билан тезкор равишда ўзаро

боғланган ҳолда телефон чақирувини қабул қилиш вақтига қадар марказ операторини мазкур чақирувга оид керакли маълумотлар билан таъминлайди.

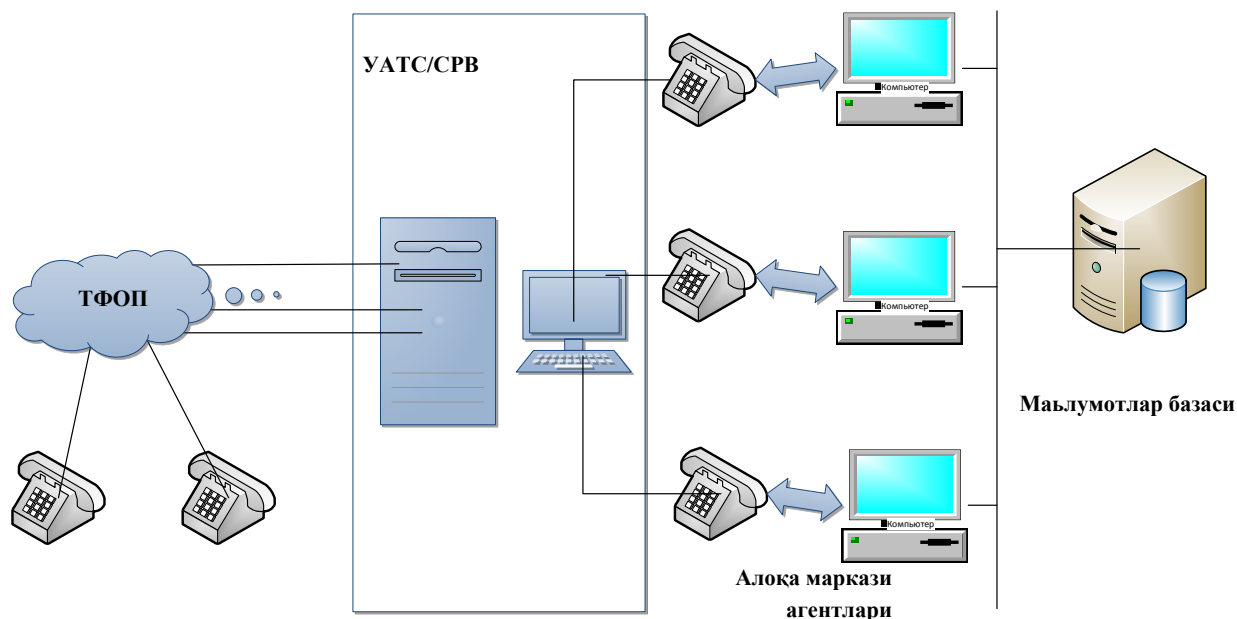
Шундай қилиб, мижоз сўровига ҳамроҳлик қилувчи барча ахборотлар (телефон рақами, исми, яшаш манзили, қизиқтирувчи савол, ҳисоб рақами ва хоказо) марказнинг маълумотлар базасидан олинади ва операторнинг иш жойи экранда пайдо бўлади (автоматик тарзда ёки унинг буйруғига асосан).

Ушбу функция оператор иш иш вақтини тежайди ва абонентнинг психологик қулайлигини оширади, чунки мазкур вазиятда абонент оператор билан мулоқотни бошидан бошлаши ва ўзи ҳақида керакли маълумотларни бериши шарт эмас.

Компьютер технологиялари билан боғлиқ яна бир фойдали функция – бу чақирувга оғзаки жавоб қайтаришнинг автоматик генерацияси ҳисобланади. Мазкур ҳолат ушбу консолда қайси хизмат (ёки гуруҳ) оператори рўйхатга олинган бўлса, у томонидан аниқланади. Ушбу функция операторни битта матнни бир неча марта такрорлашининг заруриятидан ҳалос этади ва унинг иш самарадорлигини оширади.

Компьютер ҳисоблаш қувватининг ошиши билан компьютер телефония тизимига телефон чақирувларининг (сигнализация, коммутация ва бошқаларни қайта ишлаш) барча ишлаб чиқариш жараёнини юклаш эҳтимоли пайдо бўлди. Шу тарзда СТИ технологияларининг ишлатилиши билан боғлиқ тизимлар вужудга келди. Улар ўзининг ҳам маҳсулдорилиги ҳам функционал имкониятлари бўйича ўзаро фарқланиши мумкин; уларнинг энг қувватлилари ЧТБ (УАТС + СТИ) “классик” схемаси бўйича амалга оширилаётган чақирувларни қайта ишлаш марказлари билан таққослаш мумкин.

Бундай ёндашувнинг ўзига ҳос хусусияти шуки, бугунги кунда унга телефон ва IP тармоқлари конвергенциясининг мойиллиги кучли таъсир ўтказмоқда.



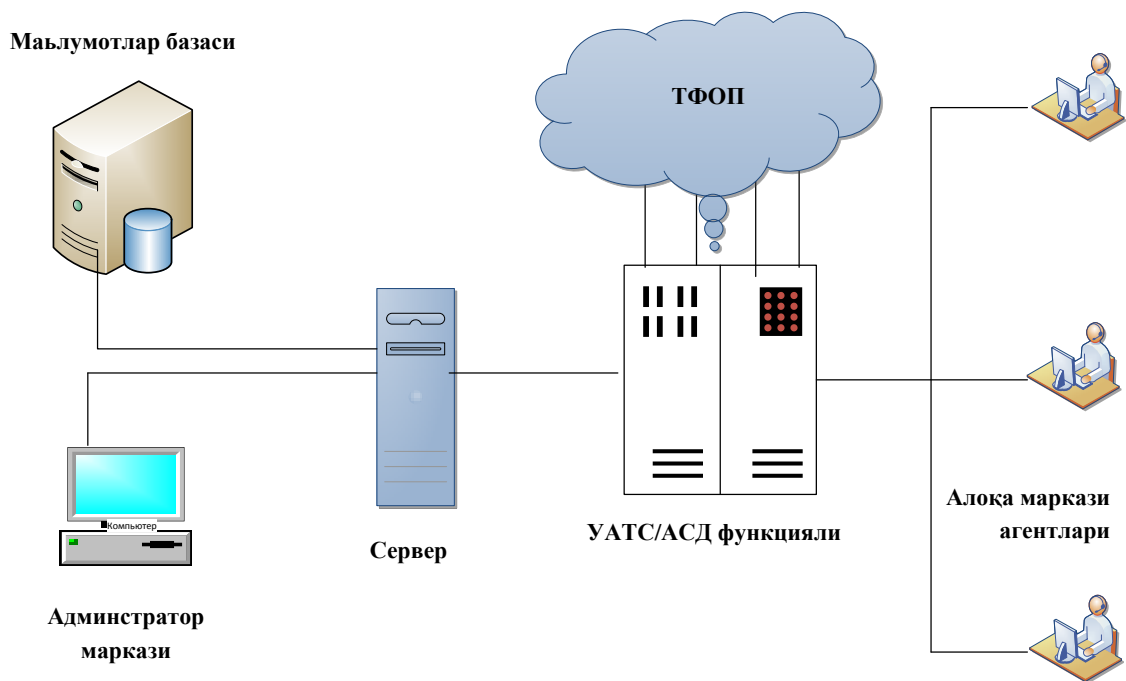
1.3- расм. Умумий АТС га эга тақсимланган Call-центр

Корпоратив тармоқларни йўқ нарсдан бошлашда ҳозирги IP-PBX базасида IP тармоқларига йўналтирилган чақирувларга хизмат кўрсатиш оператор марказларининг ягона амалий функцияларини яратиш имкониятлари тўғрисида гапириш лозим. Айнан ушбу ёндашув истиқболли ёндашувлардан бири ҳисобланади.

1.6. Call-центрлар

Оператор марказларининг кейинги эволюцион босқичи — инфомарказлардир. ЧТБнинг функционал имкониятлари инфомарказларга ҳам таълуқли ҳисобланади. Шу билан бирга бир нарсани унутмаслик керакки, инглиз манбааларида бу икки термин умуман бошқа-бошқа икки хил маънони англатади.

ЧТБ (ACD) — бу махсус функцияга эга коммутацион тизимдир (навбатларни қўллаш, чақирувларга кутиш билан хизмат кўрсатиш).



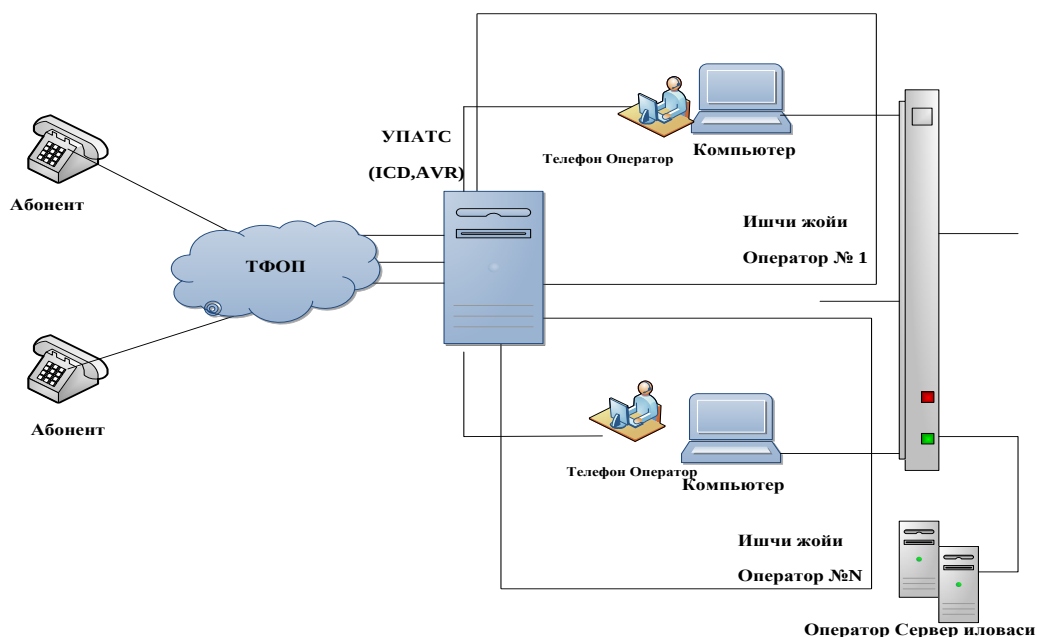
1.4-расм. Маълумотлар базаси билан таъминланган Call-центр

Бизнеснинг ривожланиши ва бозор рақобатлигининг кучайиши, шубҳасиз компания (оператор марказлари) юзини шакллантирадиган ускуналарга қўйиладиган талабнинг ошишига олиб келди.

Оператор марказларининг асосий вазифаси чакирувларнинг юқори оқимиغا кам талофат билан хизмат кўрсатишдан иборат. Бунинг учун чакирувларни таксимлашнинг махсус алгоритмлари ва уларга хизмат кўрсатиш таомиллари талаб этилади. Инфомарказларда компьютер таркибий қисмларининг ривожланиши ва унинг натижасида турли амалий функциялар сонининг ошиши билан чакирувларни қайта ишлаш жараёнини бутунлай такомиллаштириш имконияти туғулди. Аввалом бор, бу IVR тизимларининг оператор марказлари таркибига киритиш билан боғлиқ.

IVR тизими функцияси— бу чакирувларга хизмат кўрсатиш сифатини ошириш ва кутиб туриш вақтида абонентларга маълум бир қулайликларни яратиш ҳамда стандарт кўринишидаги маълумотларни олиш билан боғлиқ одатий ишлардан инфомарказ операторини ҳалос этиш. Одатда, IVR тизимини ишлатиш мобайнида оператор марказида чакирувларни қайта

ишлаш алгоритми навбатда турган абонентларга музикаий фрагментларни ёки оғзаки жумлаларни узатишни кўзда тутди.



**1.5-расм . Маълумотлар базаси, IVR тизими, умумий АТС билан
жихозланган Call-центр**

Ушбу жумлалар навбатда турган чакирувнинг тартиб рақами, кутиш вақти тўғрисидаги маълумотлар ёки оддийгина қилиб айтганда, компания янгиликлари ва хизматлари тўғрисида реклама ахборотларидан ташкил топган бўлиши мумкин. Қолаверса, бундай жумлаларни эшитгач, абонент керакли маълумотларни (масалан, акцияларнинг ва валюта курсларининг айланиши ҳақида) автоматик тарзда олиши мумкин. Навбатда турган мижозга меню тақдим этилади. Менюдан у оператор жавобини кутмай туриб, бевосита ўзини қизиқтирган маълумотларга ўтиши мумкин. Бир қатор вазиятларда автоматлаштирилган меню чакирувни маълум гуруҳ операторларига ёки маълум бир мутахассисга тез ва тўғри йўналишда етиб бориш имкониятини таъминлайди.

Айнан IVR ёрдамида оператор маркази операторнинг қимматли вақтини олмаслик учун барча доимий маълумотларни (корхона иш вақти, унга қандай етиб бориш кераклиги ва ҳоказо) тақдим этади. Бундай маълумотларнинг

барчаси аввалдан ёзиб олиниши ва мижознинг чақируви навбатда турган вақта, унга тақдим этилиши мумкин. Айрим тизимлар мижозларга навбатда турган ўрнини сақлаб қолиш имкониятини ҳам беради. Чунки бу вақтда тизим ҳам мижоз ҳам оператор вақтини тежаган ҳолда бошқа ишлар (масалан, жорий балансни текшириш учун IVRга мурожаат қилади) билан шуғулланади. Масалан, сўровга асосан факсларни юбориш тизими операторга мурожаат этмаган ҳолда маҳсулот ва хизматлар тўғрисида маълумот олиш имкониятини беради.

Шуни таъкидлаш жоизки, оператор марказини лойиҳалаш ҳамда тизим конфигурациясини аниқлаш ва чақирувларга хизмат кўрсатишнинг мақбул алгоритминини ишлаб чиқиш вақтида мижоз сўровларининг турларини ва мижозларнинг ўзларини тутиш хусусиятини тўғри аниқлаш зарур. Гап шундаки, у ёки бу технологияларнинг қўлланилиши оператор маркази ишларининг мақсадига боғлиқ. Жумладан, шубҳасиз IVRнинг қулай тизими икки кўринишга эга. Агар ЧТБ бир вақтнинг ўзида кўплаб миқдорда хизматларни ўзида мужассам этган бўлса, унда кўпбосқичли оғзаки менюнинг қўлланилиши мижозни тезда тизимнинг ҳоҳлаган нуқтасига йўналтиришга ёрдам беради. Бироқ, бундай тизимнинг истеъмолчи талабларини ўрганувчи компаниялар томонидан қўлланилиши кутилган натижаларни келтирмаслиги мумкин. Психологларнинг тадқиқотларига кўра, бундай вазиятларда мижозлар автоахборотчилардан кўра тирик одамлар билан мулоқотни хуш кўрадилар.

Абонентнинг IVR билан мулоқот қилиши учун қўшимча шакллари ҳам мавжуд. Мисол учун, барча операторлар банд бўлган вақтда, абонент операторган йўллаган ўзининг сўровини оғзаки почта қутисида қолдириши мумкин, чунки абонент унинг сўрови оператор бўшаши билан (одатда 1 – 2 соат ичида) қайта ишлаши мумкинлигини билади ва у билан боғланади. Абонент томонидан мулоқотнинг бундай усулига психологик жиҳатдан тайёрлиги, кирувчи қўнғироқларнинг мазкур вариантда қайта ишланиши

навбатларнинг ўртача узунлигини ва транзакциянинг шиддатли оқимларини жиддий равишда камайишига олиб келади. Муҳими шундаки, фақат абонент ўзининг телефон, факс рақами ёки электрон манзилини ёддан чиқариб қолдирмаси бўлгани.

Инфомарказларга бўлган муҳим талаб коммутацион тизимостининг оператор маркази компанияларининг ахборот базаси билан чамбарчас интеграллашувининг зарурлиги ҳисобланади. Ҳар бир чақирувга хизмат кўрсатиш учун (кирувчи ёки чиқувчи) марказнинг ахборот базасида сақланадиган маълумотларга кириш имкониятининг мавжудлиги талаб этилади.

Айрим компаниялар учун ҳудудий жиҳатдан тарқоқ нуқталарда хизмат кўрсатиш эҳтимоли ҳам зарур ҳисобланади. Ҳозирги инфомарказлар бир ёки бир неча ҳудудий марказларда жойлашган ёхуд бутун мамлакат бўйича тарқалган ва ўз уйларида ишлаётган юзлаб ёки минглаб операторларга эга. Техник нуқтаи назардан бу, телефон йўллари ва маълумотларни юқори тезликка эга узатиш каналлари билан ўзаро боғлиқ бўлган (умумий маълумотлар базаси билан бўлган ишни таъминлаш учун) ЧТБ тармоғининг мавжудлигини (виртуал инфомарказлар) билдиради. Бундай тақсимланган тузулмада тармоғнинг айрим унсурларига оғир юк тушиши мумкинлигига алоҳида эътибор қаратиш лозим. Чақирувларнинг бу билан боғлиқ бўлган йўқотишларидан қочиш мақсадида, ортиқча юкланган оператор марказидан нисбатан бўш марказга қайта йўналтириш трафиғи мавжудлигини кўриб чиқиш зарур. Бунинг натижасида чақирувларга хизмат кўрсатишнинг керакли сифат даражасини сақлаб қолиш мумкин бўлади.

Оператор марказларида ишлайдиган етарли малакага эга бўлмаган операторлар ўрнига ўргатилган мутахассислар келади. Бундай мутахассислар абонентларга тиббий масалаҳатлар бериши ёки уларнинг компьютерларига операцион тизимни ўрнатишда ёрдам беришлари мумкин, қолаверса, қимматли қоғозлар билан операцияларни амалга ошириши, авария

хизматлари ишларини мувофиқлаштириши ҳамда спектакл ва футболга чипталар сотиши мумкин.

Инфомарказларнинг муҳим хусусиятларидан бири чиқувчи кўнғироқларни қайта ишлаш эҳтимолининг мавжудлиги ҳисобланади. Абонентларга янги маҳсулот ва хизматлар ҳақида маълумот бериш, харидорлар орасида сўровнома ўтказиш, қарздорликни ёпиш зарурияти ҳақида эслатиш – буларнинг барчаси учун кучли оқимга эга чиқувчи кўнғироқларга автоматик тарзда хизмат кўрсатиш зарурияти мавжуд.

Статистика шуни кўрсатадики, автоматлаштирилган тизимни қўлламаган холда оператор томонидан амалга оширилга 100та урунишлардан, фақатгина, ўртача 30 – 35таси мулоқот билан тугайди, шунга қарамай, ҳаттоки муваффақиятли вазиятларда ҳам оператор ўзининг кўп вақтини чақирилаётган абонент жавобини кутишга кетказади.

Чақирувни автоматик тарзда генерация қилган ва тирик операторни фақатгина “Абонент жавоби” ҳолатини аниқлагандан сўнг улаб берган илк тизим 1984 йила яратилган. Ушбу тизим “predictive dialing” (рақам тўплами ҳақида огоҳлантирувчи) номини олди. Бугун бундай функцияларни амалга оширувчи тизимлар (ёки махсус дастурий таъминотга эга пакетлар) жуда ҳам оммалашган. Бинобарин, оператор марказининг бир ҳил маҳсулдорлигига эришиш учун зарур бўлган операторлар сони рақамлар тўплами ҳақида огоҳлантирувчи тизимларни қўллаётган марказларда қисқариб бормокда.

“Predictive dialing” тизимларининг дастурий таъминоти анчагина қийин ҳисобланади, чунки бунда оператор марказининг умумий ҳажми, операторлар сони, ишнинг максимал самарасини таъминловчи чақирувлар орасидаги масофанинг давомийлиги, абонент билан бўлган мулоқотнинг ўртача давомийлиги ва бошқа омиллар ҳисобга олиниши зарур. Қолаверса, рақам тўплами ҳақида огоҳлантирувчи тизимостининг муҳим функцияси шуки, қачонки тизимда бўш операторлар бўлган вақтда рўйхат бўйича навбатда турган абонент билан уланиш, чақирилаётган абонент жавобини

аниқлаш ва уни оператор билан улаб беришдан иборат. Шунинг билан бирга, кирувчи қўнғироқларни қайта ишлаш ҳолати каби, уланиш маълум бир оператор ёки ҳоҳлаган бўш оператор билан (тизимда операторларга тушган юкларнинг тенг тақсимланишини назорат қилган ҳолда) ўрнатилиши мумкин, чунки мазкур уланиш айнан ким билан ўрнатилганлиги, ушбу мижоз билан бўлган алоқа тарихи ва ҳоказолар ҳақида операторга ахборот берилади.

Операторлар қулайлигини ошириш учун чиқувчи қўнғироқлар вақтида абонентларга кўрсатиладиган стандарт ибора тизими билан автоматик тарзда генерацияга кириши мумкин (оператор томонидан абонентга улангунга қадар). Бир қатор чет эл манбааларига кўра, бундай ускуна ва керакли дастурий таъминотнинг қўлланилиши абонентлар сонининг бир соат ичида икки бараварга оширади.

Инфомарказларнинг янада ривожланиши ва улар қувватининг кучайиши бундай технологияларни ўз бизнесларида қўллаётган компания раҳбарлари томонидан марказларга юклатилган вазифалар қўламининг кенгайиши билан боғлиқ.

Бизнесни ташкил этишнинг муҳим унсурларидан бири янги йўналишнинг, яъни мижоз бошқаруви ёки мижоз билан ўзаро алоқа менеджментининг (Customer Relationship Management, CRM)вужудга келиши бўлди. Унинг мақсади объектларнинг кўп омилли таснифи, ҳамкор ва мижозлар билан мақбул бўлган ўзаро ҳаракат моделларини яратиш ҳамда мижозлар ҳақида маълумотларни тўплаш ва таҳлил этишдан иборат.

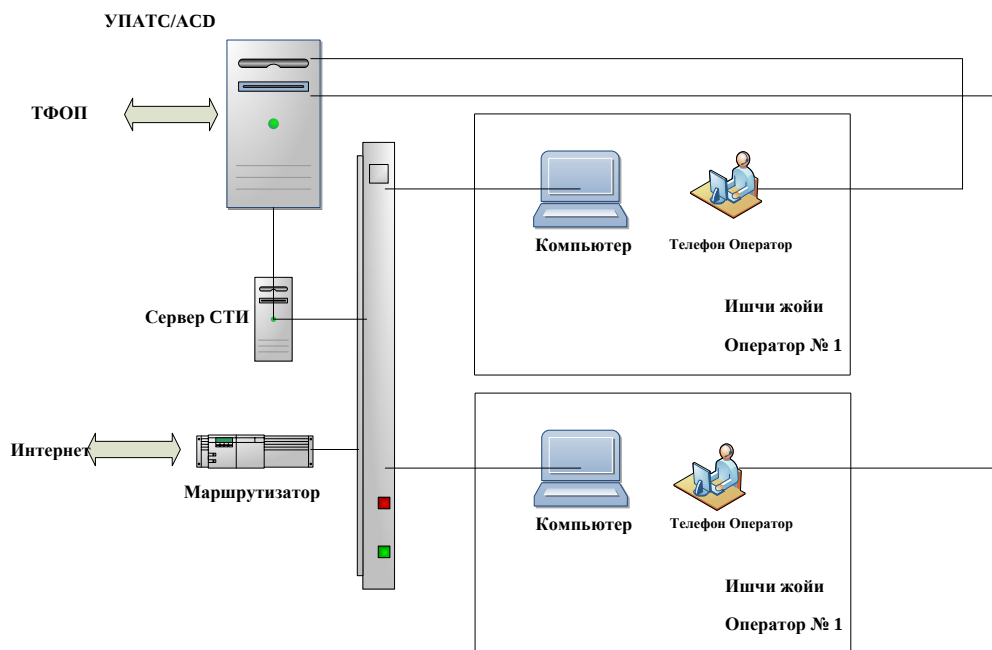
1.7. Контакт-центрлар

Инфокоммуникацион ускуналар ишлаб чиқарувчилар инфомарказлар базасидаги қарорларнинг улкан имкониятларини англаб етдилар ва интеграциялашган маҳсулотларни: контакт-центрларни, яъни ҳар қандай

телекоммуникацион муҳит билан алоқага киришувчи тизимларни таклиф эта бошладилар.

Контакт-центрларнинг ривожланишига таъсир кўрсатувчи асосий омиллар – бу компьютер технологияларининг ривожланиши ва ҳисоблаш қувватининг ошиши омиллари ҳисобланади. Қолаверса, бундай омиллардан яна бири телекоммуникацион тизимлар архитектурасига бўлган қарашларни қайтадан баҳолашга мажбур этади, контакт-центрларни тор мутахассисликка оид ускуналар каторидан чиқаради, бозорда рақобатни ривожлантиради ҳамда ишлаб чиқарувчиларга янги тизимларни тезда яратади ва бозорга олиб чиқиш имкониятини беради.

Қолаверса, шиддат билан ривожланаётган IP-технологиялар компанияларга Web-контакт-марказлари асосидаги қарорларни иқтисодий жиҳатдан қўллаш ва Интернет тармоғини ишга солиш (самара берадиган жойда) имкониятини беради, бинобарин, бундан кўзланган мақсад уларга нафақат маълумотларни алмашлаш, файлларни биргаликда қўллаш ва рекламаларни кўрсатиш, балки авваллари телефон тармоқлари имтиёзлари ҳисобланган хизматларни қўллаш учун ҳам.



1.6-расм. Компьютер телефония билан жиҳозланган Call-центр.

Нутқ ва маълумотларни IP тармоқлари орқали ўтказиш тизими конвергенцияси қўшимча хизматларни тақдим этишнинг янги имкониятларини очади, тармоқнинг ҳар қайси нуктасидан Web-контакт-марказлари хизматларига глобал тарзда киришни таъминлайди, пакетли коммутацияларнинг самарали технологияларини қўллаш ҳисобига ишлаб чиқариш харажатларини қисқартиради. Қолаверса, оғзаки трафикни узатиш ва дастурий-аппарат архитектураси тизимини оптимизациялашда қўлланадиган чизикларни камайтиради [10].

Контакт-центрларда нутқларни/маълумотларни узатиш хизматининг интеграциялашуви сифат жиҳатидан янги даражада амалга оширилади: бундай тизимлар архитектураси ахборотларни мултимедия тарзида алмашиш, яъни турли тармоқлардан келадиган ҳар хил турдаги чақирувларни қабул қилиш, тақсимлаш ва ахборотларни унификациялаш алгоритми бўйича қайта ишлаш имкониятини таъминлайди.

Интеграциялашган контакт-марказнинг янги авлоди анъанавий ва Интернет тармоқларидан VoIP технологияларини қўллаган ҳолда телефон чақирувларини қабул қилишни таъминлайди. Бундан ташқари у кейинга қолдирилган қайта ишлов талабномаларини қабул қилади (истикболда unified messaging технологиялари бўйича сўровларга ўтувчи факсимал сўровлар ва электрон манзил) ҳамда мултимедияли кенг йўлли алоқа сўровларини келажакда қайта ишлаш имконини беради. Бундан ташқари реал вақтда чат режимини қўллаш (text chat), ёрдамнинг динамик тизимига кириш, Web-саҳифаларни кўриш функциясининг мавжудлиги, саҳифаларга жамоавий тарзда белги қўйиш ва сўровларни биргаликда тўлдирилиши таъминланиши керак.

Интернет билан интеграциялашган контакт-центрларнинг функционал имкониятлари бундай марказларни тузаётган компанияларга Web-саҳифаларга ташриф буюрувчилар билан алоқаларни персонализация қилиш имконини беради. Бу билан ташриф буюрувчида савдони амалга ошириш

керак ёки керакмаслиги масаласи ўзаро алоқа кўрсатиш хизмати агентининг берадиган жавоби билан боғлиқ бўлганжиддий вазиятларда ташриф буюрувчи томонидан мазкур агентга уланиш имкони таъминланади. Қолаверса, маълумотлар унга қулай тарзда ва унинг терминал ускуналари қабул қиладиган тартибда етказилади.

Интеграциялашган контакт-центр марказ персоналига йўналтирилган мулоқотнинг турли усуллари миқдорлар учун қулай тарзда етказди: телефон чақирувлари, Интернет орқали чақирувлар, электрон манзил ёки матнли чат. Шу билан бирга, миқдор унинг ҳар қайси чақируви бир хил пухталиқ билан қайта ишланишини билади. Мисол учун, агарда у факс ёки электрон хатини юборгач, икки кундан кейин марказга ўзининг сўрови бўйича телефон қилса, операторга ўз сўровининг мазмунини қайта айтиб бериш шарт эмас.

Муҳими шуки, IP-технологияларнинг имкониятлари туфайли Интернет билан интеграциялашган контакт-марказ операторлари ҳудудий жиҳатдан ҳоҳлаган жойда жойлашиш имкониятига эга бўладилар. Шу билан бирга, қиммат нархли ПО тармоқларининг ва дистанцион операторлар ускуналарининг қўлланилишини талаб этмайдиган ва сутка давомида ишлайдиган виртуал контакт-центр яратилади. Контакт-центр операторларининг кўп тилли функциясининг қўлланилиши енгиллаштирилади. Бу эса дунёнинг турли жойларидаги миқдорларга хизмат кўрсатиш имкониятини беради. Ундан ташқари, мамлакатимиз ҳудудида бир неча вақт минтақаларининг мавжудлигини олиб айтиш мумкинки, миқдорларга сутка давомида хизмат кўрсатишни таъминлаш қийин бўлмайди.

Оператор марказларининг Интернет билан интеграциялашуви корхоналарга ишчи ходимлар учун кетадиган сарф-ҳаражатларни тежаш имконини беради. Бунинг сабаби ахборот сўровларининг аксарият қисми Интернетга ўтказилиши ҳисобланади. Шу билан бирга, миқдор томонидан зарурият туғилганда ва ҳоҳлаган вақтида осонгина тирик оператор билан

боғланиш имкони сақланиб қолади. Интернетдан келиб тушадиган чақирувларга хизмат кўрсатиш орқали корхоналар ўз мижозларига, уларда қандайдир савол ёки изоҳ туғилмагунча ҳоҳлаган оператив материалларни (маҳсулот каталоги, техник маълумотлар) кўриб чиқиш имконини яратиб беради. Бундай имкониятларнинг Web-саҳифаларга киритилиши шундай шахслар эътиборини тортадики, қайсики кишилар ўз кредит карталари рақамларини интерактив шаклга киритишни эмас, балки телефон орқали хабар беришни ёқтирсалар.

Lucent Technologies, Nortel Networks ва Cisco Systems каби йирик халқаро ишлаб чиқувчи ва миллий компаниялар (мисол учун, ПРОТЕЙ платформаси) фаоллик билан интеграциялашган оператор марказларини бозорга олиб кирмоқдалар.

1.8. Контакт-центрларнинг функционал хусусиятлари

Юқорида “Call-центр” деб номланувчи инглиз-рус сўз бирикмаси ва кам қўлланувчи синонимлар (инфомарказ ёки оператор маркази) ҳақида гапириб ўтган эдик. Мазкур терминларнинг барчаси одатда телефон чақирувлари билан ишлатиладиган тузилишга таълуқли ҳисобланади. Бугунги “Call-центр”ларнинг бундай турлари мижозлар сўровларини қайта ишлайди ҳамда телефон мулоқоти ахборот олишнинг бирдан бир воситаси эмаслигини ҳисобга олиб мазкур сўровларни қайта ишлашни оптимизациялаштиради.

“Инфомарказ”, “оператор маркази” ёки “Call-центр” терминлари ўрнига бундай тизимларнинг функционал имкониятлари ва тушунчалар эволюциясини яққол ифодаловчи янги термин – “контакт-центр” термини келади.

IP-технологияларнинг қўлланилиши телефон чақирувларини у ҳақидаги маълумотлар билан осонгина боғлаш имкониятини беради. Бу алоқа контакт-центрлар учун ғоятда муҳим. Айнан у турли муҳитлардан келган

чақирувларни самарали қайта ишлайди ва ҳал этиш лозим бўлган вазифани керакли сифат даражасида хизмат кўрсатишни таъминлайди. Агарда IP-контакт-центрларнинг бошқа афзалликларига ҳам эътибор қаратсак, жумладан кенгайтиришнинг паст қиймати ва масштаблаштиришнинг самарсини ҳисобга олган ҳолда, контакт-центрларда пакетли коммутацияларни қўллашнинг жозибадорлиги яққол кўринади (1-жадвал).

Анъанавий ЧТБ базасидаги оператор марказларида операторларнинг иш жойлари жисмонан коммутацион ускуналарнинг қайд этилган портларига уланган, уларнинг кўчиш имкониятлари қатъий чекланган ва тақсимланган тизимни ташкил этиш жиддий тарзда қийинлаштирилган. Айни вақтда, ҳозирги контакт-центрларда IP-адресациянинг виртуал табиати ушбу мумаммоларни осонгина бартараф этади. Оператор ҳоҳлаган терминалидан рўйхатдан ўтиши мумкин ва шу билан бирга, у тизим томонидан маълум малакага эга ноёб агент сифатида кўринади. Узоқлашган иш жойларини ташкил этишга кетадиган ҳаражатлар ҳамда бундай марказларнинг компания эгалари томониданаутсоринг хизмати (бошқа фирмаларга контакт-центрларнинг ресурсларини ижарага бериш) имкониятини тақдим этиш нуқтаи назаридан контакт-центрларнинг устунликлари яққол кўзга ташланади.

Ҳозирги контакт-марказлар улкан СТИ-интерфейс ва классик коммутацион платформаларга эмас, балки IP-технологиялар ва компьютер телефониянинг 3-авлоди қарорларига асосланади (уларнинг устунликлари 1-жадвалда кўрсатилган). Контакт-центр операторининг дастурий таъминоти, оператор марказида қўлланиладиган ахборот базаси билан интеграциялашувни яхши таъминлайдиган компактли дастурий маҳсулот ҳисобланади. IP-технология базасида амалга оширилган контакт-центр бир неча турдаги функционал унсурлардан ташкил топган. Улардан бири дастурий-аппарат блоки, бошқалари эса ҳақиқий дастурий маҳсулотлар бўлиши мумкин (6-расм).

1.1-жадвал. Call-центр ва Контакт-центрнинг фарқи.

Хусусият		Тизимни ишлатаётган компания нуқтаи назаридаги устунликлар
анъанавий Call-центрлар	IP-контакт-центрнинг янги авлоди	
Каналлар коммутацияси	Пакетлар коммутацияси	Трафикни анчагина самаралироқ узатиш, каналларни вақтинчалик узиш учун қиммат ускуналар талаб этилмайди
Хизматлар кириш учун битта муҳитни қўллаш	Хизматларга кириш учун барча муҳитларни қўллаш	Кириш нуқтаи назаридан кенг имкониятларнинг мавжудлиги
Кўп миқдордаги кўшимча сервер дастурлари – ҳар бир дастурга алоҳида сервер	Серверлар сони уларнинг маҳсулдорлиги ва функционал имкониятлари билан боғлиқ	Бошқариш ва кенгайтиришнинг осонлиги, паст даражадаги нарх
Ҳар хил турдаги чақирувларга хизмат кўрсатишнинг турли алгоритмлари	Барча турдаги чақирувларга хизмат кўрсатишнинг ягона алгоритми	Хизмат кўрсатиш ва оператор ишлари самарасининг юқорилиги
Трафикни марказлашган ҳолда қайта ишлаш	Трафикни тақсимланган қайта ишлови	Конфигурациянинг ишончлилиги ва эгилувчанлиги
Оператор консоллари жойлашувини тизим жойлашган ерга катъий боғлаш	Тизим жойлашувининг оператор консоллари жойлашувидан мустақиллиги	Операторларнинг узоқлашган иш жойларини қўллаш имконияти, аутсорсинг хизматини кўрсатиш
Компьютер-телефон интеграцияси (интеграциялашган функциявийлик)	Компьютер билан компьютернинг ўзаро таъсири (унификацияланган функциявийлик)	Хизмат кўрсатиш интеграцияси қиммат бўлса, комплекс қарорларни ўрнатиш муддати кам бўлади, оғзаки трафик ва ахборот технологияларининг қайта ишлаш функциясининг қўшилиши тез ва иқтисодий жиҳатдан самарали ривожланишни таъминлайди

Интернет билан интеграциялашган бундай янги контакт-центрлар хусусиятини функционал гуруҳларга бўлиб чиққан ҳолда кўриб чиқамиз ҳамда интеграциялашган контакт-центрларнинг айрим ўзига ҳос хусусиятларини белгилаб ўтамиз.

Аввалом бор, турли телекоммуникацион тармоқлардан келиб тушадиган ҳар хил турдаги сўровларга хизмат кўрсатиш имкониятини тушунувчан мультимедийликдир:

- Оғзаки алоқа (УФТТ орқали);
- Оғзаки алоқа (IP-телефония технологияларини қўллаган ҳолда Интернет орқали);
- Факс, электрон манзил орқали алоқа;
- Интернетда матнли чат тартиби орқали алоқа;
- Видеочақирувлар (яқин келажакда).

Мультимедийлик контакт-марказлар хизматига киришдан бошланади [10].

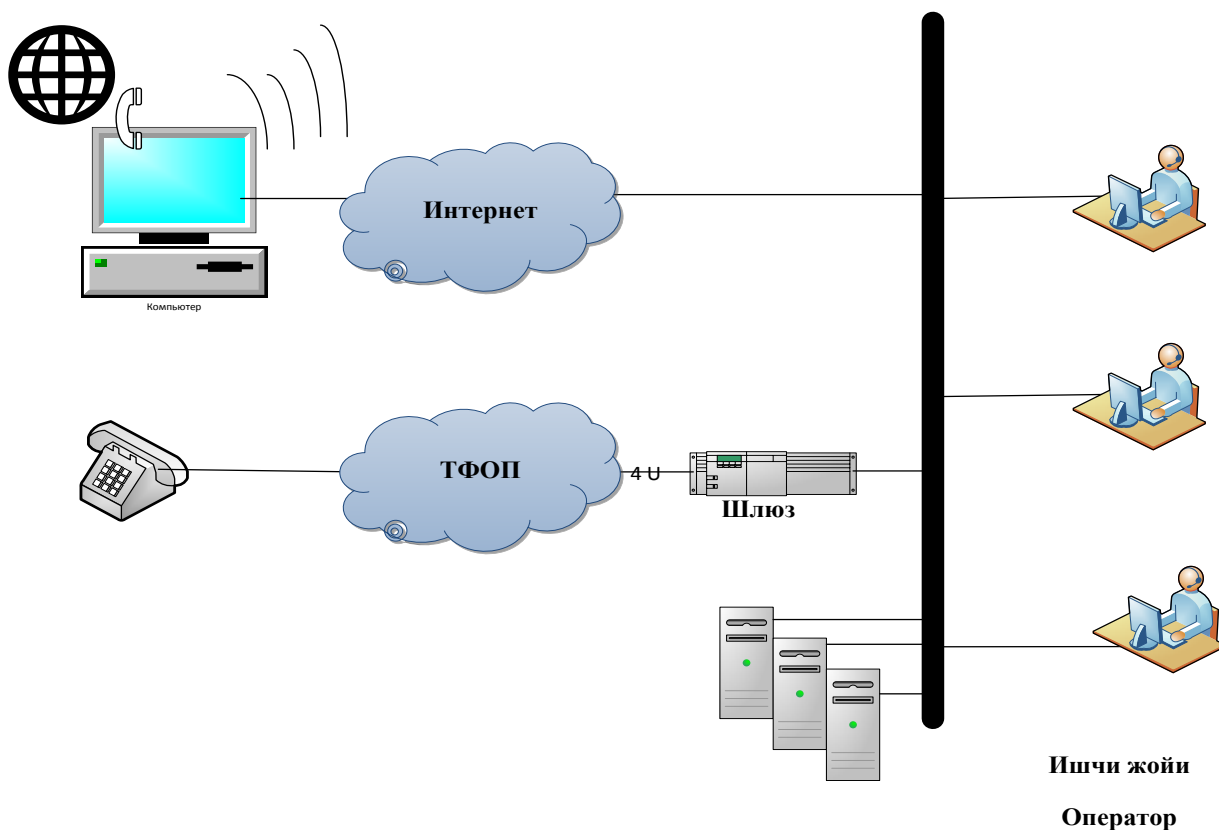
1.9. Контакт-марказлар хизматларига кириш

Web билан интеграциялашган контакт-центрларга ҳос хизматларга киришнинг айрим усулларини кўриб чиқамиз. Одатда, агар гап интеграциялашган контакт-центр ҳақида кетса, бунда мижозда корпоратив Web-сайт ёки ушбу Web-сайт билан боғлиқ операторлар орқали контакт-центр ресурсларига кириш имконияти мавжудлиги тушунилади. Шундай қилиб, контакт-центрнинг вазифаси абонент нуктаи назаридан киришнинг универсаллигини таъминлаш ҳамда хизматларга киришнинг эркин усулини танлаш ҳисобланади.

Истиқболли ва иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ бўлган усуллардан бири *IP-телефония технологиялари* базаси орқали кириш ҳисобланади. Мижоз билан оғзаки мулоқот мавжуд корпоратив Web-

сайтнинг Интернетга уланишлиги ҳисобига VoIP сеанси кўринишида амалга оширилади. Бунда мижоз ва контакт-центр оператори мулоқот олиб бориши ва бараварига бир хил Web-саҳифаларни кўриши мумкин (3-расм).

Интернетдан чақириш вақтида фойдаланувчи сичқонча билан Web-саҳифада мавжуд Call тугмасини босиш орқали компания контакт-центrigа кириш ҳуқуқини олади. Бу эса Web-браузерда рўйхатга олинган IP-телефония дастурини активлаштиради.



1.7-расм. Контакт-центрнинг умумлашган схемаси.

Оператор томонидан чақирув қабул қилинган, кейинги жараён контакт-центр ишнинг қандай тартибда созланганлиги билан боғлиқ бўлиб қолади. Оддийроқ кўринишда, оператор кўнғироқ қилган абонент саволларига жавоб беради ва компьютер ахборот базасига олиб борилган мулоқотнинг шундай маълумотларини киритадики, қачонки ушбу фойдаланувчи томонидан амалга ошириладиган кейинги чақирув фойдали бўлса. Қолаверса, ушбу маълумот буюртмали маҳсулот учун транспорт ёрлиқларини яратиш, сотувни кузатиб

бориш, почта орқали реклама материалларини тарқатиш ва контакт-центрда мурожаат қилган истеъмолчилар бўйича ҳисоботлар тайёрлаш каби ишларни ўз ичига олган бошқа кўплаб мақсадларда фойдаланиши мумкин.

Тугмани босиш вақтида Интернет-таъминловчи томонидан ўрнатилган уланишни қўллаган ҳолда Интернет орқали IP-телефония шлюзи билан алоқани ташкил этиш жараёни бошланади. Аслини олганда тугма HTML тилида ёзилган гиперматнли йўналтиргич ҳисобланади. Call тугмаси босилгач ва IP-телефония қўшимчаси очилгач, компаниянинг Web-сервери билан уланиш ўрнатилади. Айрим ҳолларда Web-сервер фақатгина чақирув ҳақида хабар беради ва мазкур сўровларга хизмат кўрсатиш учун операторлар (гуруҳ) синфини ёки операторни аниқлаган ҳолда оператор марказида чиқувчи қўнғироқлар навбатида турган чақирувларга жавоб қайтаришни режалаштириш механизмини ишга туширади. Web-серверга қайта чақирувнинг ҳисоб вақти кўрсатилган ҳолда жавоб хабари юборилади, Web-сервер эса ушбу маълумотни чақирувчи абонентга юборади.

Мукаммалроқ кўринишда, юқорида айтилганидек, оператор қўнғироқ қилаётган абонент кўриб турган Web-саҳифани ҳамда у билан боғлиқ ўрнатилган қўшимча дастурларни кўриши мумкин. Бу компания вакилигига унинг саволларига жавоб берган ҳолда реал вақтда буюртма қабул қилиш орқали мижозга оператив кўмак кўрсатишимконини беради.

Агарда мижоз навбатда китиб туришни хохламаса, у “автоматик қайта чақирув” хизматига мурожаат қилиши мумкин. Контакт-марказда қайта чақирув хизмати (Call-back) янги тўлдиришларга эга бўлади. Бундай кўринишнинг анъанавий хизмати шу нарсага тақалганки, абонент IVR жавобини эшитгач, ё алоқа телефонида буйруқ берган ёки унинг автоматик тарзда аниқланган рақамини тўғрилигини тасдиқлаган ва шундан сўнг, мижоз трубкани телефон аппарати дастагига қўйган ва қачон унга оператор қўнғироқ қилишини кутган. Web билан интеграциялашган контакт-центрларда ўзининг маълумотларини айтиш ва аниқланган рақамнинг

тўғрилигини назорат қилишдан кўра, Интернет афзалликларидан фойдаланиш анчагина қулай ҳисобланади.

Абонент компания Web-сайтига ўз телефон рақамини (ёки алоқа учун бошқа ҳоҳлаган усулларни кўрсатиш орқали: mail, ICQ ва ҳоказо), муҳокама учун мавзун, компаниядан қайта қўнғироқни қабул қилиш учун у қачон ўз жойида бўлишлигини (агарда абонент томонидан танланган мулоқот усули реал вақтдаги диалогни талаб этса) киритган ҳолда керакли шаклни тўлдиради. Шакл контакт-центрға, у орқали операторға юборилади.

Қайта чақирув абонент терминалиға тушгач, мижоз, трубкани кўтаргач, оператор билан гаплашиш ҳоҳиши борлигини тасдиқловчи оғзаки хабарни эшитади. Шундан сўнг оператор билан уланиш бошланади ва қисқа муддатдан сўнг фойдаланувчи оператор билан гаплашиши мумкин.

Кейинги усул – матнли чат, оператор маркази хизматларига кириш тартиби (режими) айнан контакт-центрларда вужудға келди. Бундай усул реал вақтда мижоз ва оператор ўртасида матнли ахборот алмашинуви имкониятини беради ва бу фойдаланувчида VoIP дастурий таъминоти ва ускунасининг йўқлиги ёки IP-телефонияни ишлатишда оғзаки нутқнинг сифат даражаси қониқарсиз бўлган вақтда, қолаверса, рақамларни, фамилияларнинг аниқ ёзилишини беҳато юбориш ҳолатларида жуда ҳам долзарб ҳисобланади.

Қайта ишланаётган чақирувлар турларининг ҳилма ҳиллиги интеграциялашган оператор марказининг бир қатор асосий функционал блокларида жиддий ўзгаришларни келтиради.

1.10. Навбатларни ташкил этиш ва чақирувларни йўналтириш

Интернет билан интеграциялашган контакт-центрларда чақирувларни йўналтириш механизми ва навбатларни ташкил этиш соҳаси “анъанавий оператор марказлари”дан кўра анча қийинроқ бўлиши мумкин. Бу нафақат

чақирувларни тақсимлаш алгоритмининг мукамаллашиши билан боғлиқ, балки конвергент тармоғидаги юкланишларнинг турли манбалари мутлақо бошқа хусусиятларга ҳам эга; бинобарин, интеграциялашган контакт-центрларда қайта ишланадиган чақирувлар оқими модели телефон тизимлари учун қабул қилинган оддий моделлардан кескин фарқланади.

Сўровларнинг ҳар ҳил турлари кирувчи юкланишлар хусусиятини аниқлаш ҳамда чақирувлар тақсимои ва навбатларни ташкил этиш параметрлари бўйича фарқланади. Масалан, хизмат кўрсатишни кейинга қолдиришга рухсат берувчи сўровлар учун кутиш вақти давомийлигининг чегараси соатлар билан ўлчанса, анъанавий телефон чақирувлари учун эса – ўнлаб сонияларда ўлчанади. Аслини олганда, кутиш навбати ўзига ҳос буферга айланади. Мазкур буфер сўровларни танлаш уларнинг келиш тартиби бўйича эмас (фақатгина телефон чақирувларига хизмат кўрсатувчи оператор марказларида бўлгани каби), балки ушбу сўровларни бир неча параметрлар бўйича таҳлил қилиш асосида вужудга келади.

Турли сўровларга хизмат кўрсатиш механизми ҳар ҳил бўлиши мумкин. Уларга хизмат кўрсатиш ёки алоҳида операторлар ёки оператор гуруҳлари томонидан, ёки эса сўровларнинг асосий (оғзаки) оқимида хизмат кўрсатувчи операторлар томонидан амалга оширилади. Агарда иккинчи вариантни татбиқ этилса, контакт-центрнинг маҳсулдорлигини анча ошириш имконияти пайдо бўлади, бинобарин мазкур ишни операторларни кўпайтириш ҳисобига эмас, балки битта оператор томонидан ҳар ҳил турдаги сўровларнинг қайта ишланиши ҳисобига амалга ошириш керак бўлади. Қайта ишлашни кейинга қолдиришга рухсат берувчи сўровлар оператор томонидан шундай вақтда қайта ишланиши мумкинки, қачонки телефон сўровлари оқимининг шиддати камайса.

Намунавий кўринишда, фойдаланувчи электрон манзил хабарини хизмат кўрсатиш марказига ёки электрон манзилнинг оддий йўналиши бўйича ёки Web-сайтда шаклни тўлдириш орқали юборади. Шундан сўнг хабар

Интернет орқали почта серверига ўтади. Ушбу сервер албатта фойдаланувчи хонасида ўрнатилади. Хабар оператор марказининг почта серверига келгач, “фантом чақируви” деб номланувчи (AVAYA компанияси томонидан таклиф этилган) терминга генерациялашади. Ушбу фантом чақируви хабарни операторга узатиш учун мўлжалланган: у оддий телефон чақируви сифатида қабул қилинади, навбатга қўйилади ҳамда бошқарув дастури томонидан белгиланган териш воситаси ва алгоритмига асосан йўналтирилади.

Мазкур турдаги ва тематикадаги чақирувларга хизмат кўрсатиш имкониятига эга оператор бўшагач, электрон манзил “чақируви” оператор терминалига келиб тушади ва браузер экранига ўзининг ҳозирлиги ҳақида хабар олади. Контакт-центр операторининг фойдаланувчи иш жойи интерфейси бир қатор инструментал воситаларни ўзида мужассам этган. Бунинг ёрдамида оператор электрон манзил орқали жавоб беришни яратиш имкониятига эга бўлади ва “чақирувни” ушлаб туриш тартибига (режими) ўтказиши ёки мазкур соҳада мутахассис бўлган бошқа операторга йўллаши мумкин. Ушбу ҳаракатларнинг барчасини бажариши мобайнида, электрон хат кўринишида келиб тушган чақирувларга хизмат кўрсатиш билан банд бўлган оператор банд ҳисобланади ва унинг иш столига бошқа чақирувлар келиб тушиши мумкин.

I боб бўйича хулоса

Предмет соҳасини таҳлил қилганимизда қуйидаги хулосаларга келиш мумкин:

1. Тарихан инфомарказларнинг биринчи ғояси – оператор марказларида Automated Call Distributor (ACD) деб аталувчи, чақирувлар тақсимодининг автоматик босқичлари (ЧТБ) ҳисобланади.

2. Оператор марказлари ривожланишининг кейинги ва асосий босқичи бу - Call-центр лар ҳисобланади. Биринчи босқичдан фарқли ўлароқ бу босқичда бошқарув компьютер орқали амалга оширилади.
3. IP телефониянинг ривожланиши ва албатта ҳар бир соҳага интернет кириб келиши оператор алоқа марказларининг учинчи босқичини ривожланишига олиб келди.

Масаланинг қўйилиши

Лойиҳанинг мақсади Call-центр абонентларига сифатли хизмат кўрсатишни оширишдан иборат. Бунга эса Call-центрнинг ишлаш фаолияти жараёнини ҳамда хизмат кўрсатиш сифатига таъсир қилувчи хусусиятларни ҳисоблаш усулини ишлаб чиқишликни ўрганиш асосида эришилади.

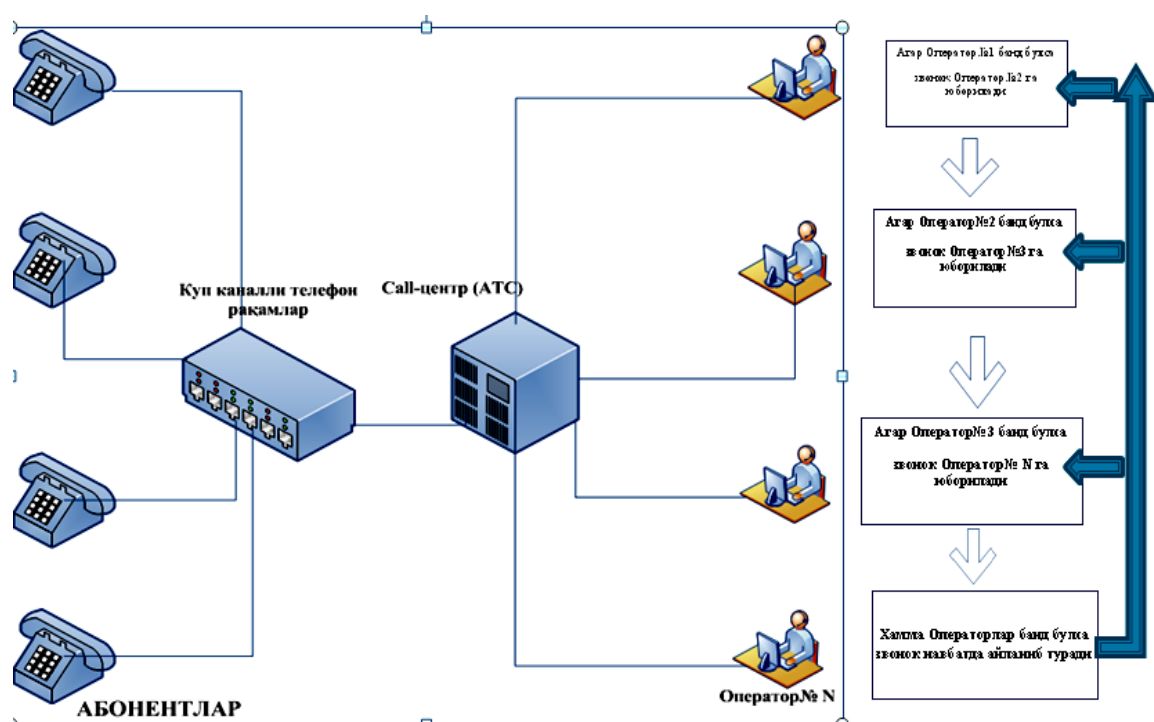
Қўйилган мақсад қўйидаги вазифаларни ечиш зарурияти мавжудлигини аниқлаб берди:

- 1) Чақирувларга хизмат кўрсатиш марказининг (ЦОВ) ҳозирги ҳолатини таҳлил қилиш;
- 2) Call-центрлар фаолияти ҳақидаги маълумотларни қайта ишлаш ва статистик таҳлил қилиш;
- 3) Call-центр фаолиятини оммавий хизмат кўрсатиш тизими сифатида таҳлилий моделлаштириш;
- 4) Call-центрнинг математик моделини ишлаб чиқиш;
- 5) Call-центрнинг имитацион моделини ишлаб чиқиш жараёнида GPSS (General Purpose Simulation System) World тизимидан фойдаланиш;

II. Call-центр фаолиятининг аналитик таҳлили

2.1 Call-центр фаолияти ҳақидаги маълумотларни статистик таҳлил қилиш

Замонавий Call-центр ўз таркибида статистик маълумотларни йиғиш тизимини мужассам эган. Статистик маълумотлар тизимнинг ишлаш жараёнини самарали бошқариш, операторлар ишини назорат қилиш, бўлаётган ўзгаришларга динамик тарзда таъсир қилиш имконини беради.



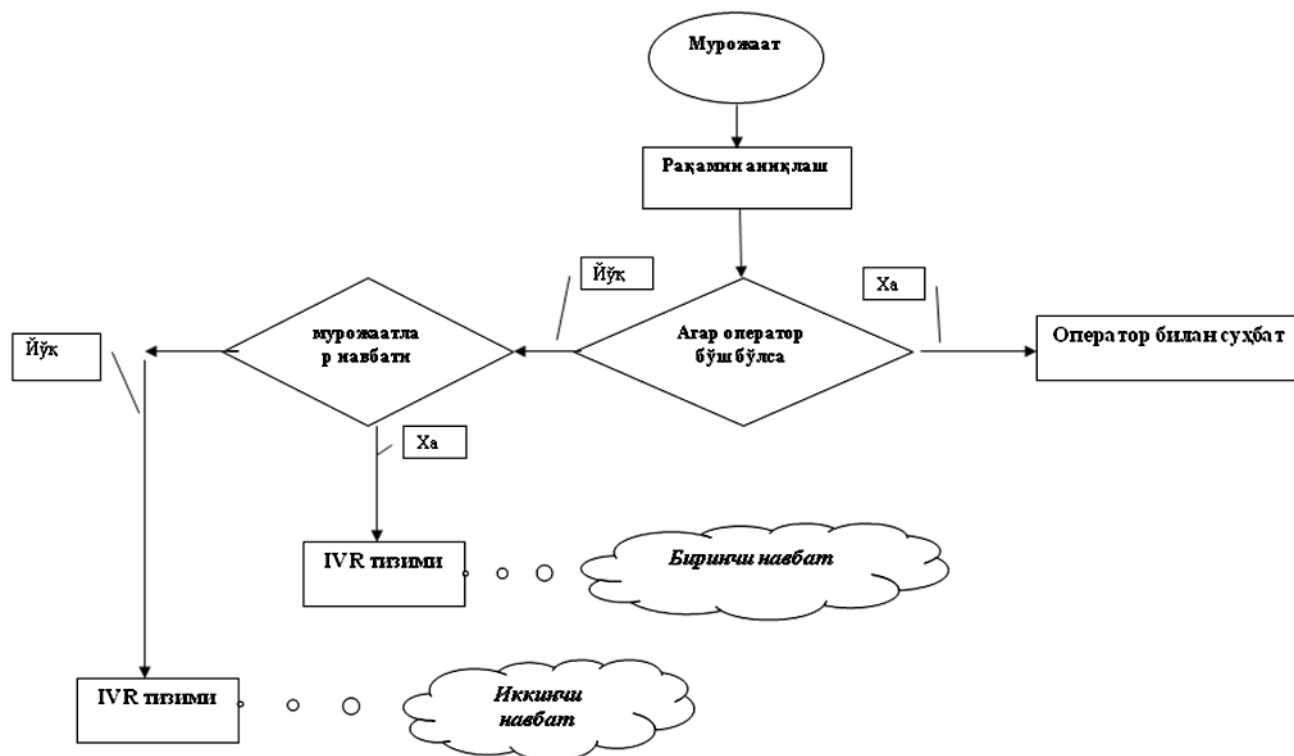
2.1-расм. Call-центр структураси

Статистик маълумотлар манбаси ва тадқиқот объекти 2.1-расмда келтирилган тузулмага эга аноним Call-центр телекоммуникацион компанияси ҳисобланади.

Call-центрға мурожаат қилинганда:

– телекоммуникацион хизматларни кўрсатишда инкор қилиш сабабини ва шикастларни бартараф этиш муддатини билиш;

– шикастларни бартараф этишликка ариза бериш мумкин. Call-центрнинг ишлаш алгоритми қўйидагилардан иборат. Абонент call-центр рақамларидан бирини теради. Агарда барча кирувчи линиялар банд бўлса, қўнғироқ қилаётган шахс хизмат кўрсатишлик учун икор жавобини олади (чакирувнинг блокировка бўлиб қолиши) ва қўйидаги икки ҳаракатдан бири амалга ошади: у ёки қайтадан қўнғироқни амалга ошириши мумкин ёки умуман қўнғироқ қилмаслиги ҳам мумкин, бунда чакирув инкор этилган ёки йўқотилган ҳисобланади. Агарда бирорта линия бўш бўлса, чакирув call-центрда уланади ва қўнғироқ қилган абонент одатда электрон рақамли автоинформатор (IVR) жавобини эшитади. Автоинформатор билан бўлган интерактив мулоқот мобайнида фойдаланувчи тўлиқ маълумотни олиши ва call-центрдан узилиши мумкин. Call-центрнинг хизмат кўрсатиш алгоритми 2.1-расмда кўрсатилган.



2.2-расм. Call-центрнинг хизмат кўрсатиш алгоритми

Қўшимча керакли маълумот ёки хизматларни олиш учун оператор билан боғланиш керак бўлади. Бундай вазиятда, замонавий чакирувларга хизмат кўрсатиш марказларида, қўнғироқ чакирувларни автоматик

таксимлашга (ACD) узатилади. Агарда керакли оператор банд бўлмаса ва хизмат кўрсатиш учун тайёр бўлса, ушбу чакирув зудлик билан унга йўналтирилади. Бўлмасам, ACD чакирувни оператор бўшагунга қадар ушлаб туради. Навбатда кутиш жараёнида мусика қўйилиши, тижорат ёки бошқа турдаги маълумотлар узатилиши мумкин. Абонент, унга наватда туриб хизмат кўрсатишликни кутиш қанчалик зарурлиги хакида қарор қабул қилиши мумкин. Агарда хизмат унчалик муҳим бўлмаса у call-центрдан оддийгина узилиши ва қайтадан қўнғироқни амалга ошириши ёки ўз ҳаракатларини тўхтатиши мумкин – бундай ҳолатда call-центр чакирувни йўқотади. Қолган абонентларнинг барчаси охири операторда жавоб оладилар.

Биз томонимиздан ўрганилаётган call-центр 50 та оператор иш ўрнига ва битта сменали бригадир ўрнига эга. Марказ иш вақти 00:00 дан 23:00гача бўлиб, дам олиш кунисиз ишланади.

Бир ой мобайнида call-центрға 350 – 400 минг чакирув келиб тушади. Чакирувлар ҳам умумий фойдаланишнинг телекоммуникацион тизимидан (УФТТ) ҳам мобил телефонлардан келиб тушади. Тошкентда ҳозирги кунда call-центрға чакирувлар асосан УФТТ дан келиб тушади.

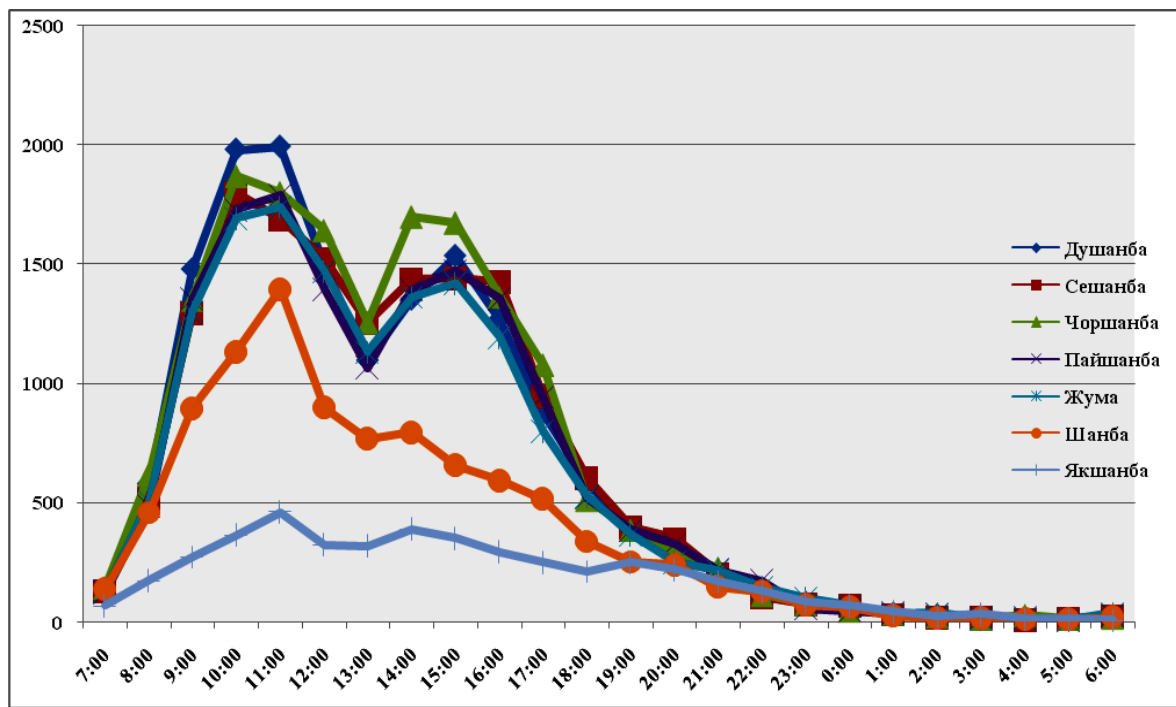
Контакт-центрға келиб тушадиган юкланишлар таҳлилини аниқлаш учун аввало УФТТдан келиб тушадиган чакирувлар тўғрисидаги маълумотлар тўпланди:

- кирувчи қўнғироқлар сони;
- таксимланган қўнғироқлар сони;
- хизмат кўрсатилган қўнғироқлар сони;
- йўқотилган қўнғироқлар сони;
- сўзлашувнинг ўртача вақти.

2.2-расмда ҳафта давомида УФТТ дан келиб тушувчи суткали трафик хақидаги маълумотлар келтирилган.

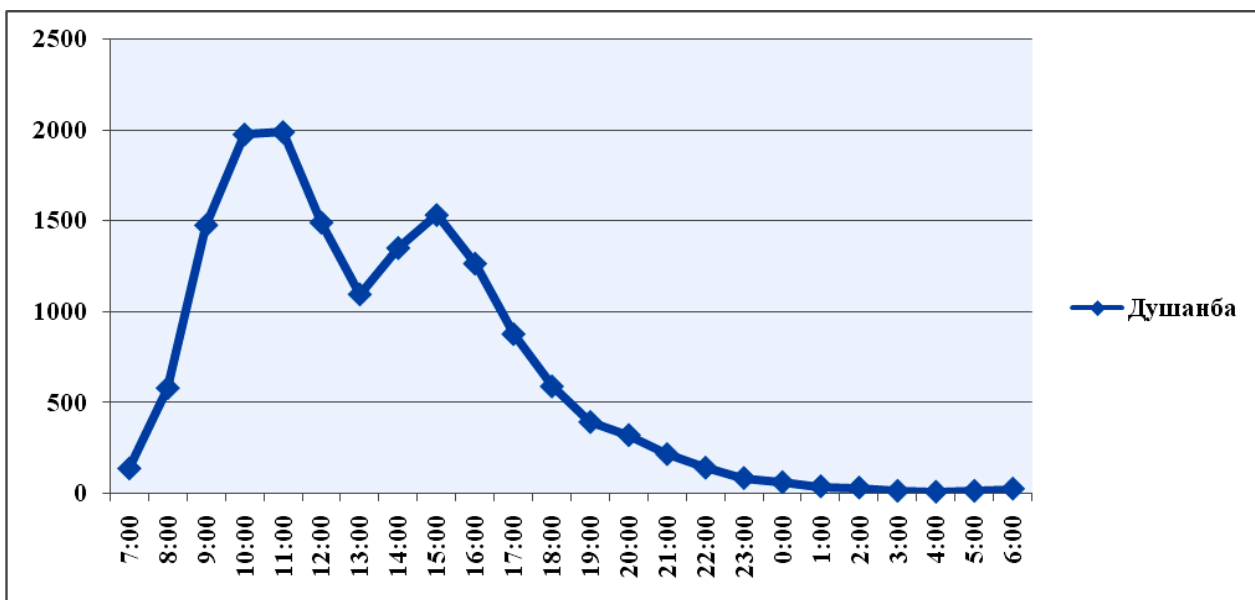
Расмда суткали трафик hafta кунлари бўйича кўрсатилган, яъни 1-катор – душанба, 2-катор – сешанба, 3-катор – чоршанба, 4-катор – пайшанба, 5-катор – жума, 6-катор – шанба, 7-катор – якшанба.

2.2-расмдан кўриниб турибдики, агарда энг катта кирувчи юкланишлар асосан душанбага тўғри келса, энг ками эса якшанбага.



2.3-расм. Хафта мобайнидаги кирувчи суткали трафик.

2.3-расмда иш куни давомида трафик қийматининг ўзгариши кўрсатилган. Кирувчи трафик қиймати иш вақтининг бошланиши билан ошади, яъни соат 08:00дан 11:00гача давом этади. Энг катта юкланишлар вақти 10:00 – 11:00 оралиғига тўғри келади ва ўртача 1800 та чақирувларни ташкил этади. 13:00 – 14:00 оралиғидаги вақтда юкланишлар камаяди (тушлик вақти), сўнгра яна ошади. 18:00дан сўнг кескин камаяди.



2.4-расм. Бир иш куни мобайнидаги чақирувларнинг ўртача сони.

Энди эса кирувчи трафикни hafta кунлари бўйича кўриб чиқамиз.

Ўтказилган ўлчовлар натижаси 2.1 жадвалида кўрсатилган.

2.1 жадвал. Кирувчи трафик.

Душанба	Сешанба	Чоршанба	Пайшанба	Жума	Шанба	Якшанба
15750	14882	14225	14149	13983	10080	5274
15924	14202	14902	14505	14255	10851	6103
16594	14432	14707	13713	14175	9642	4972
15605	15232	14761	14504	14143	9826	4982

2.1 жадвалда 4 hafta ёхуд бир ой мобайнида келган чақирувлар сони кўрсатилган.

Бир ойнинг кунлари бўйича келган чақирувлар сонининг ўзгариши 2.4-расмда келтирилган.

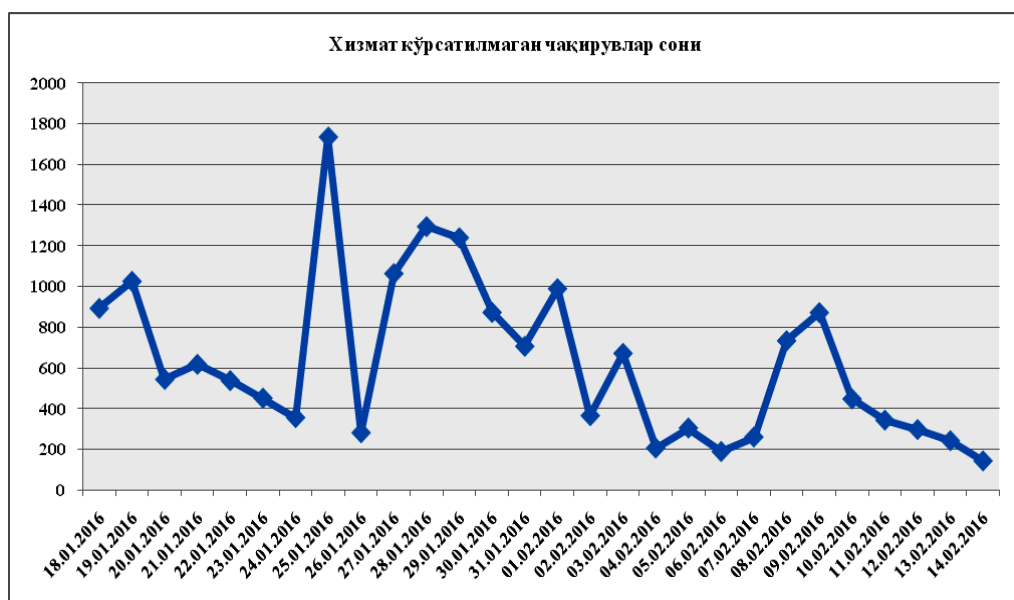


2.5-расм. Чақирувлар сонининг ойнинг кунлари бўйича ўзгариши

Куннинг кўрилаётган вақт оралиғида келган чақирувларнинг ўртача сони 16282 тани ташкил этди.

Бинобарин, кўрилаётган давр мобайнида тақсимланган чақирувлар сони 2.4-расмда кўрсатилганидек ўзгарди.

Рад этилган чақирувлар сони 2.5-расмда кўрсатилган.



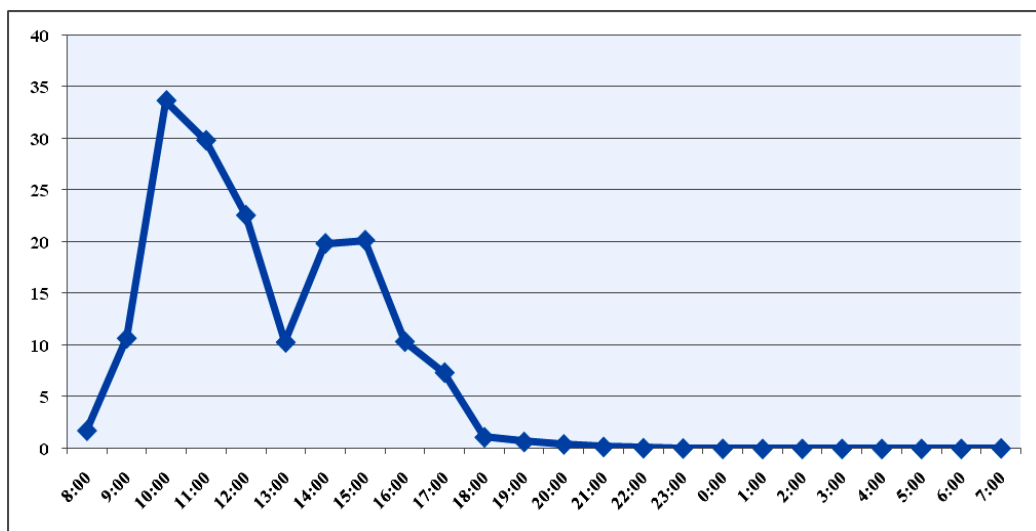
2.6-расм. Рад этилган чақирувлар сонининг ўзгариши.

Хизмат кўрсатилган чақирувлар сони 2.6-расмда келтирилган.



2.7-расм. Хизмат кўрсатилган чақирувлар сонининг ўзгариши.

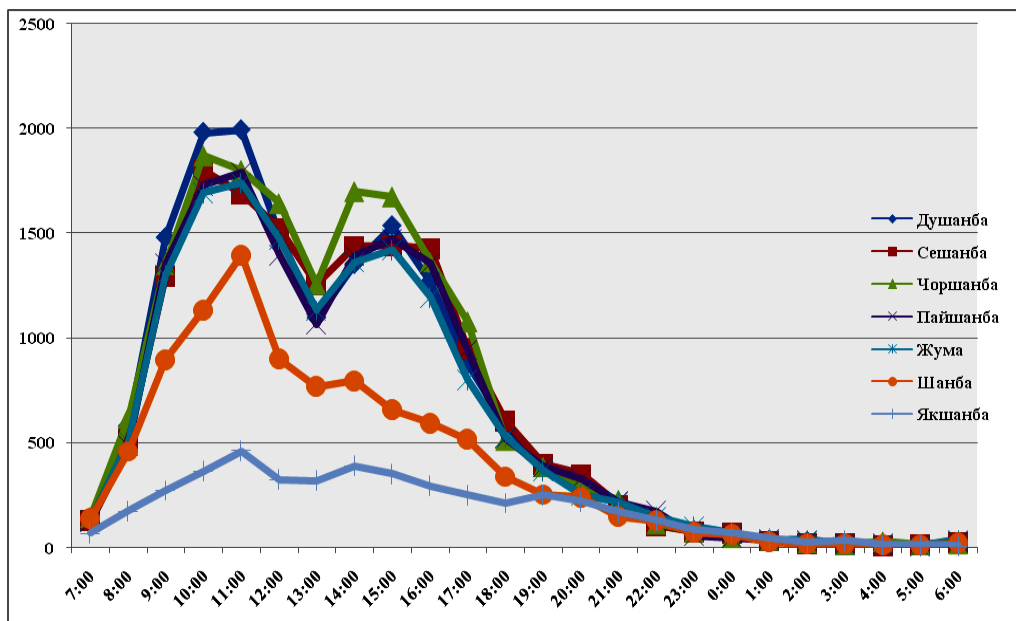
Навбатга қўйилган чақирувлар сонининг ўзгариши 2.7-расмда келтирилган.



2.8-расм. Навбатга қўйилган чақирувлар сонининг ўзгариши.

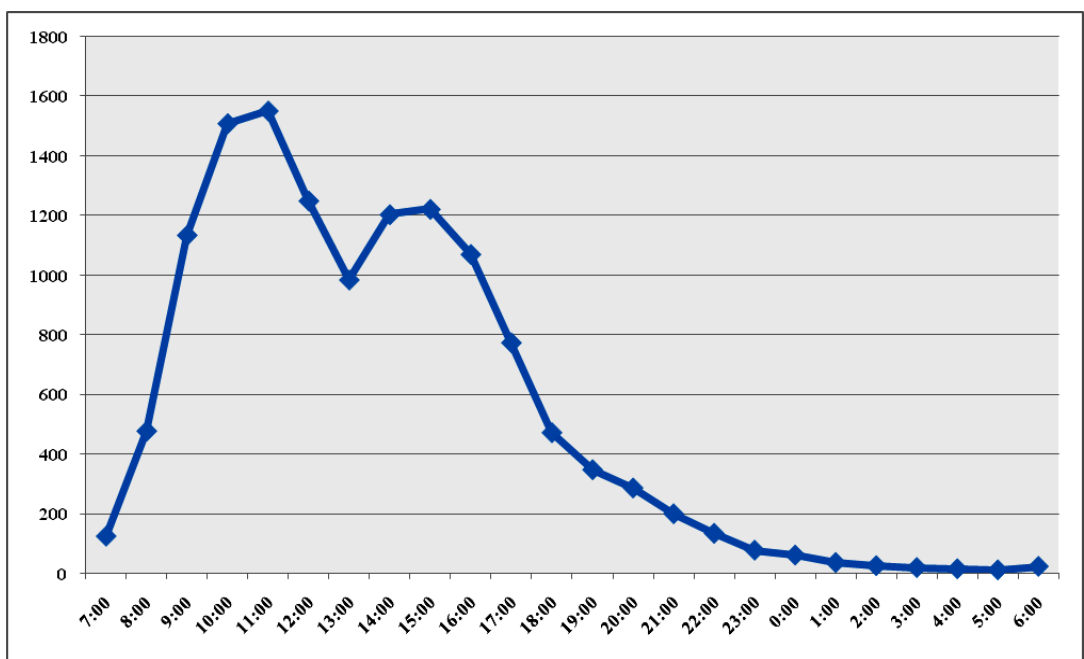
Бир иш куни мобайнида навбатга қўйилган чақирувларнинг ўртача сони 170 тани ташкил қилади.

Энди эса hafta давомида чақирувлар сонининг ўзгаришини кўриб чиқамиз.



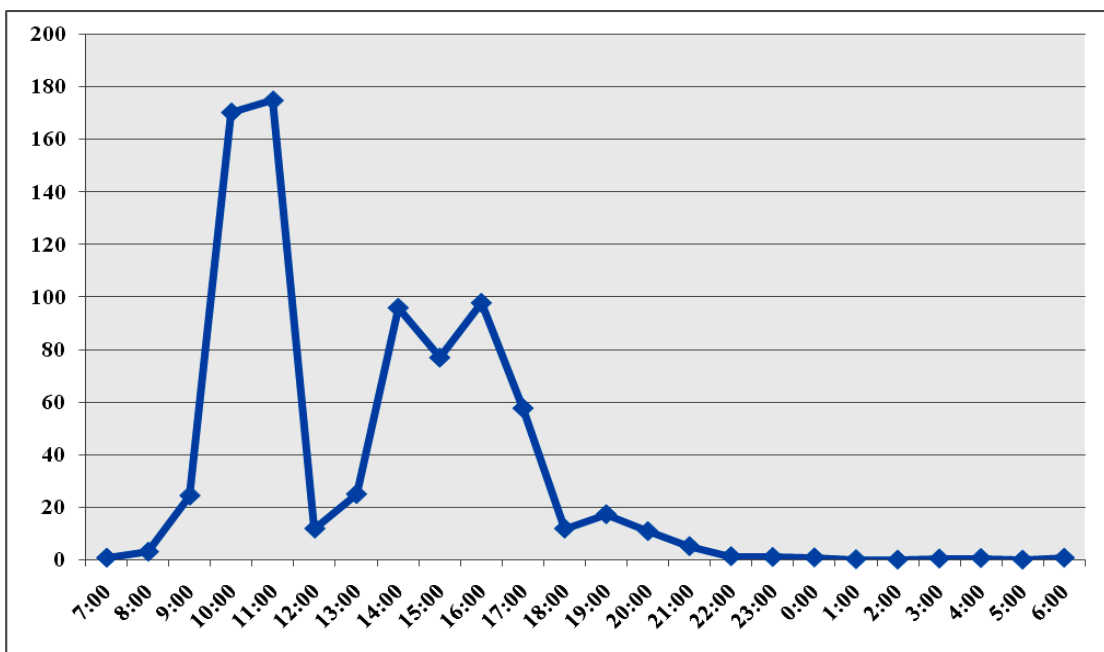
2.9-расм. Кирувчи чақирувлар сонининг ўзгариши.

Иш вақтининг ҳафта давомидаги кирувчи чақирувлар сони 2.9-расмда кўрсатилган. Call-центрға ҳафта ичида жами бўлиб 91000 та чақирув келиб тушган.



2.10-расм. Тақсимланган чақирувлар сонининг ўзгариши.

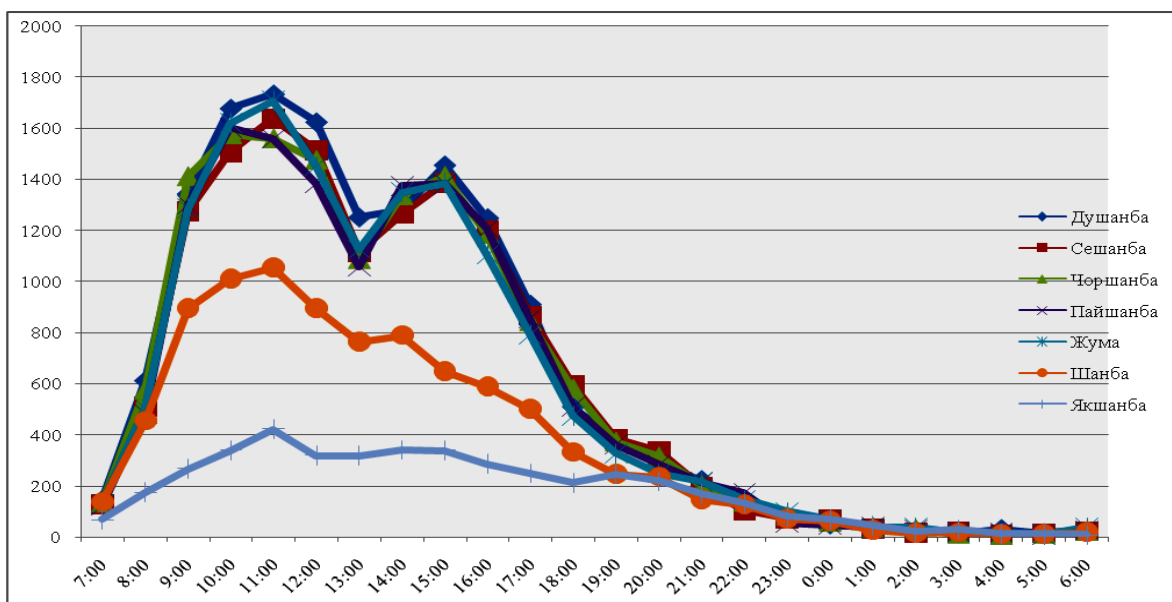
Тақсимланган чақирувлар сонининг ўзгариши 2.9 - расмда келтирилган. Тақсимланган чақирувларнинг ўртача сони ҳафта мобайнида 542 тани ташкил этди.



2.11-расм. Рад этилган чақирувлар сонининг ўзгариши.

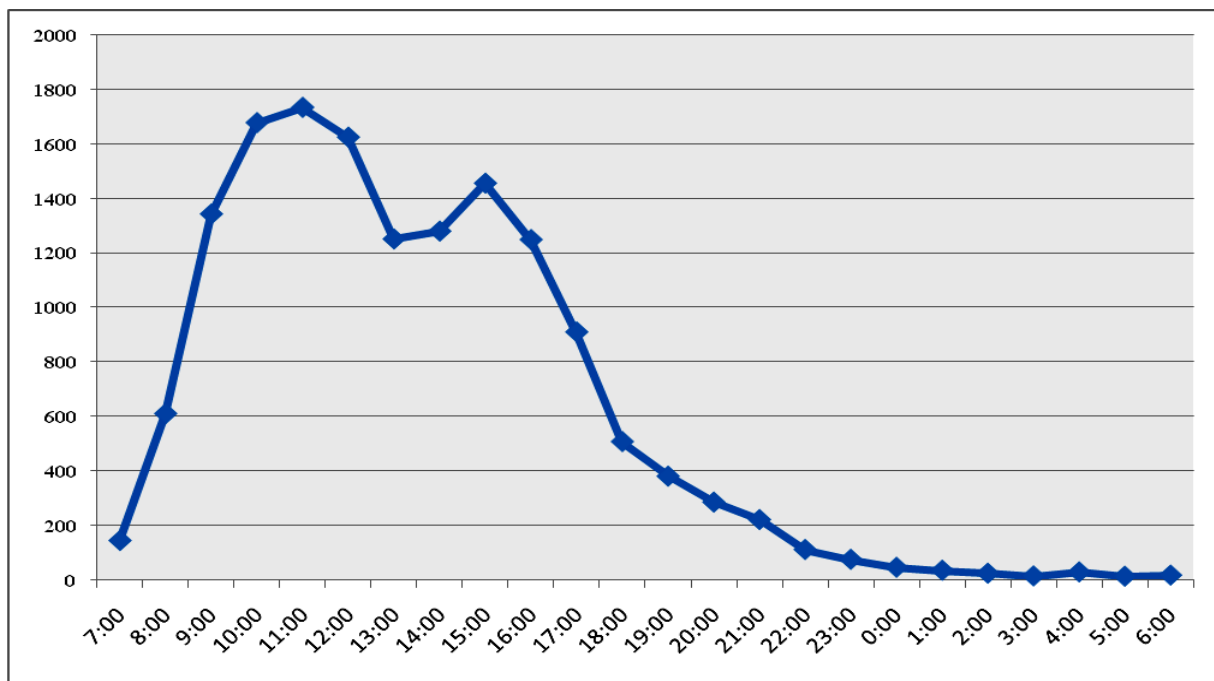
Рад этилган ёхуд йўқотилган чақирувларнинг ўртача сони ҳафта мобайнида 789 тани ташкил этди. Иш вақти давомида рад этилган чақирувлар сонининг ўзгариши 2.10-расмда келтирилган.

2.12-расмда хизмат кўрсатилган чақирувлар сонининг ўзгариши кўрсатилган.

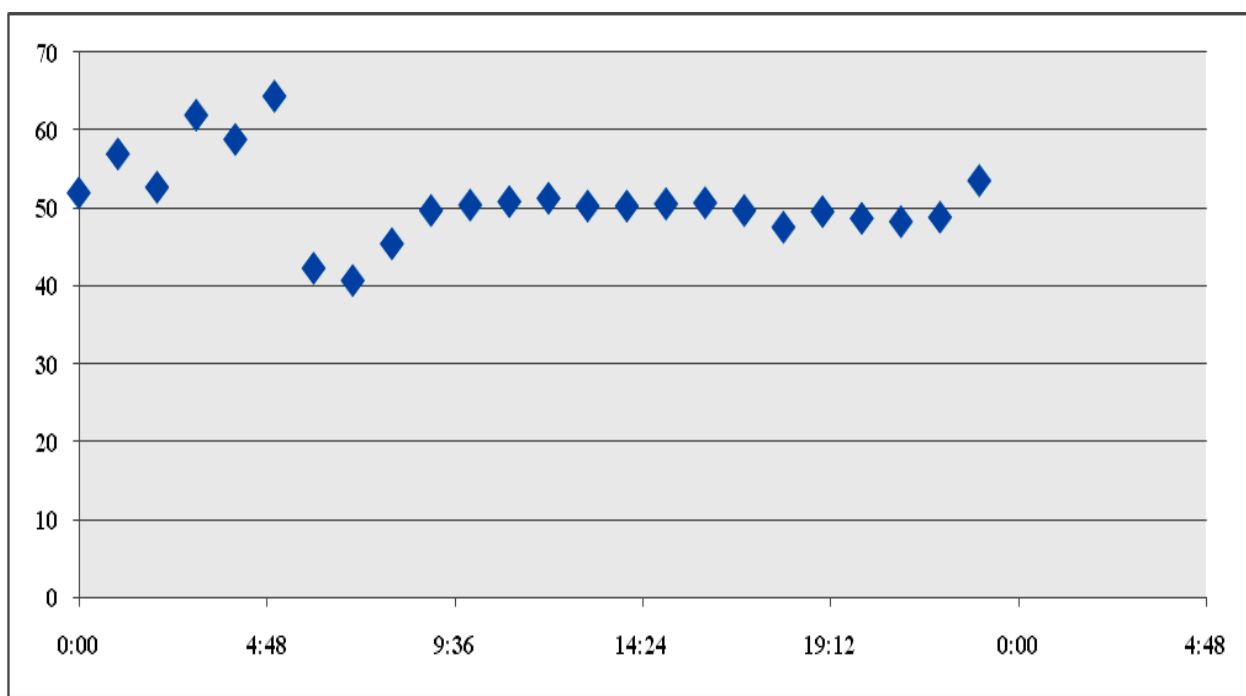


2.12-расм. Ҳафта мобайнида хизмат кўрсатилган чақирувлар сонининг ўзгариши.

Иш вақтининг бир куни мобайнида хизмат кўрсатилган чақирувлар сонининг математик кутиши 627 та чақирувни ташкил қилади.



2.13-расм. Иш вақтининг бир куни мобайнида хизмат кўрсатилган чақирувлар сонининг ўзгариши.



2.14-расм. Сўзлашув ўртача вақтининг ўзгариши.

Умумий фойдаланиш тармоғи абонентларининг кириш трафиғи таҳлили ва статистик қайта ишлашлар шуни кўрсатадики, келтирилган

чақирувлар оқими энг оддийси бўлиб, бинобарин, қўшни чақирувлар ўртасидаги оралиқлар экспонениал қонуни бўйича тақсимланган.

Чақирувларган хизмат кўрсатиш вақтини кўриб чиқамиз. Чақирувга хизмат кўрсатиш вақтини операторнинг абонент билан бўлган мулоқоти деб аниқлаймиз. Ушбу қийматнинг бир ой давомидаги ўзгариши 2.13-расмда келтирилган.

Хизмат кўрсатишнинг математик кутиш вақти 0,85 дақиқага тенг, ўртача квадратик оғиш эса 0,09 дақиқага тенг.

2.2 Оммавий хизмат кўрсатиш тизимининг классификацияси.

Тасодифий вақтда келадиган мурожаатларга хизмат кўрсатиш ва бу мурожаатга хизмат кўрсатиш учун асбоб-ускуналарга эга бўлиш тизими оммавий хизмат кўрсатиш тизими (ОХКТ) дейилади.

ОХКТ турли вазиятларга кўра қуйидаги классификацияга ажратилади:



2.15-расм. ОХКТ нинг классификацияси .

Оммавий хизмат кўрсатишнинг умумий тизимларини кўриб чиқишда, нисбатан катта вақт интервали мобайнида тизимнинг фаолият юритиши ва

ушбу вақтнинг тугаши билан тизим ишида стационар режимнинг бошланиши кўзда тутилади. Тизимга хизмат кўрсатувчи ушбу режимнинг фаолияти, тизим фаолиятининг бошланғич давридаёқ устун келувчи ўтиш (ёки ўрнатилмаган) режимга қарши қўйилади. Мазкур бобда оммавий хизмат қилиш тизими ишининг ўтиш режими қўрилмайди, чунки, биринчидан, бу жиддий математик қийинчиликлар билан боғлиқ, иккинчидан эса, амалиётда ушбу тизимлар одатда узоқ вақт мобайнида ишлаш учун мўлжалланган.

Ушбу бўлимда қўрилаётган оммавий хизмат кўрсатиш тизимининг умумий моделида, ҳам мижозларнинг келиш шиддати, ҳам уларнинг чиқиш оқими тизимнинг *ҳолатига боғлиқлигини* кўзда тутди. Бу эса уларнинг хизмат кўрсатиш тизимидаги мижозлар миқдорига боғлиқ эканлигини англатади. Масалан, автомагистрал йўл ҳақи йиғувчиси ҳаракатнинг шиддатли вақтида пул йиғишни тезлаштиради. Ёки, устахона санокли ускуналарга эга бўлиб, уларнинг шиддатли бузулиши авария ҳолатидаги ускуналар сонининг ошиши билан камаяди, чунки фақатгина ишлайдиган ускуналаргина ишдан чиқиши мумкин.

Қўйидаги белгиларни киритамиз.

n – хизмат кўрсатиш тизимидаги мижозлар сони (навбатдаги ва хизматдаги),

λ_n – тизимда n мижозларнинг мавжудлиги шарти билан мижозларнинг тизимга шиддатли кириб келиши,

μ_n – тизимда n мижозларнинг мавжудлиги шарти билан хизмат кўрсатилган мижозларнинг шиддатли чиқиш оқими,

P_n – тизимда n мижозларининг мавжудлиги эҳтимоли.

Оммавий хизмат кўрсатиш тизимининг умумий моделида P_n эҳтимоллигининг λ_n ва μ_n эҳтимолликларидан функционал боғлиқлиги ўрнатилади. Ушбу эҳтимолликлар кейинчалик хизмат кўрсатаётган тизимнинг функционал хусусиятларини, яъни навбатнинг ўртача узунлиги,

кутишнинг ўртача вақти ва сервисларни ишлатишнинг ўртача коэффиценти аниқлашда қўлланилади.

Оммавий хизмат кўрсатиш тизимининг асосий функционал хусусиятлари қўйидагилар ҳисобланади.

L_c – тизимда мавжуд миждозларнинг ўртача сони,

L_q – навбатда турган миждозларнинг ўртача сони,

W_c – миждозларнинг тизимда бўлишлигининг ўртача давомийлиги,

W_q – миждозларнинг навбатда туришлигининг ўртача давомийлиги,

c – хизмат кўрсатишда банд бўлган воситаларнинг (сервисларнинг) ўртача сони.

Эслатиб ўтаммз, тизмм ҳам навбат кутишликни ҳам хизмат кўрсатиш воситаларини ўз ичига олади [11].

Шундай қилиб, санаб ўтилган функционал хусусиятлар қандай қилиб (бевосита ёки билвосита) P_n – тизимда n миждозларнинг бўлиши эҳтимолидан олиш мумкинлигини кўрсатиб ўтаммз. Жумладан, қўйидагиларга эгамиз.

$$L_s = \sum_{n=1}^{\infty} np_n,$$

$$L_q = \sum_{n=c+1}^{\infty} (n-c)p_n.$$

Оммавий хизмат кўрсатиш назариясига оид адабиётда Литтл формуласи номи билан машхур бўлган L_c ва W_c (ҳамда L_q ва W_q) ўртасидаги боғлиқлик қўйидаги кўринишга эга.

$$L_s = \lambda_{эфф} W_s,$$

$$L_q = \lambda_{эфф} W_q.$$

Ушбу ўзаро нисбатлар етарли даражадаги умумий шароитларда ҳаққоний ҳисобланади. $\lambda_{эфф}$ параметри миждозларнинг хизмат кўрсатиш тизимига келишидаги самарали шиддатини кўрсатади. У барча келаётган

мижозларнинг хизмат кўрсатиш тизимига тушиш имкониятига эга бўлган вақтда λ мижозларнинг тизимга киришдаги (дастлабки) шиддатига тенг ҳисобланади. Агарда баъзи бир мижозлар, тизим тўлиб қолганлиги сабабли бундай имкониятга эга бўлмаса (масалан, банд бўлган автомобиллар тўхташ жойи), унда $\lambda_{эфф} < \lambda$. Кейинчалик $\lambda_{эфф}$ қандай қилиб ҳисобланишини кўрсатиб ўтамиз.

2.3. Call-центр – оммавий хизмат кўрсатиш тизими сифатида

Call-центрни – оммавий хизмат кўрсатиш тизими сифатида кўриб чиқамиз.

Операторларнинг автоматлаштирилган иш жойлари сонини ҳисоблаш учун call-центр фаолияти жараёнининг математик моделини шакллантириш лозим. Тизимнинг математик моделини ишлатган ҳолда чақирувларга хизмат кўрсатишнинг ўртача кутиш давомийлиги ва мазкур тизимдаги чақирувлар навбатининг ўртача узунлиги каби кўрсаткичларни олиш мумкин. Математик модел ёрдамида қўлга киритилган натижаларнинг ишончилигини аниқлаш учун йўқотилган чақирувлар фоизи билан таққослаш зарур бўлади. Бу эса call-центр операторлари иши ҳақидаги статистик маълумотларга эга модел ёрдамида қўлга киритилади. Ўхшаш математик моделни олгач, тескари масалани ечиш мумкин бўлади, яъни чақирувларга хизмат кўрсатиш сифатининг маълум хусусиятларида call-центр операторлари иш жойининг оптимал сонини аниқлаш мумкин .

Телетрафик назариясидан маълумки, УФТТ дан келган чақирувлар оддий оқимни ташкил қилади. Статистик маълумотларнинг қайта ишлови мазкур ҳолатни тасдиқлади, чунки маълум вақт оралиғида келиб тушган чақирувлар сонининг математик кутиши тахминан ушбу вақт оралиғидаги чақирувлар сонининг дисперсиясига тенг бўлди. Бу эса тадқиқ этилаётган оқим оддий эканлигининг исботидир . Айтайлик, хизмат кўрсатиш вақти экспоненциал қонунга бўйсунса, шунда биз чекланган сиғимли тўплагичга

хамда экспоненциал қонуни бўйича аризаларга хизмат кўрсатишга эга кўпканалли ОХКТ га эга бўламиз.

Call-центрнинг математик модели сифатида қуйидаги оммавий хизмат кўрсатиш тизимлари ишлатилади:

- кутиш ва $M/M/N/\infty$ чексиз навбатга эга модель;
- кутиш ва $M/G/N/\infty$ хизмат кўрсатиш вақтини эркин тақсимлашга эга модель;
- кутиш ва $M/M/N/B$ сўнги навбатга эга модель.

Моделларни белгилаш Кендалл белгисига асосан берилган. Айтиш жоизки, хизмат кўрсатиш вақтининг умумий тақсимланишига эга $M/G/N/\infty$ моделидан ташқари, деярли барча кўрилатган моделлар оддий кирувчи кўнғироқлар ва хизмат кўрсатиш вақтининг экспоненциал тақсимлаши билан ёзилади [13].

Амалиётда кирувчи кўнғироқларни навбатда ушлаб туриш имкониятига эга тизимлар кенг оммалашди. Эрлангнинг 2-формуласида ёритилган $M/M/N/\infty$ кутишига эга модель чексиз навбатларнинг мавжуд эканлигини таъкидлайди, унинг асосий қўлланиш соҳаси эса – бу катта операторлар ва кирувчи линиялар сонига эга йирик Call-центрлардир .

Статистик маълумотларни ишлатган ҳолда ўрганилаётган call-центрни қайси модель орқали ёзиш мумкин эканлигини аниқлаймиз.

$M/M/N/\infty$ модели қўлланишда мақбул ҳисобланади ва навбатларнинг ўртача узунлигини аниқ айтиб бериш муҳим бўлган call-центрлардаги операторлар штатини ҳисоблаш учун тавсия этилади. Шунга ўхшаш натижаларни $M/M/N/B$ сўнги навбатга эга модель ҳам беради, бироқ таҳлилий жиҳатдан у $M/M/N/\infty$ моделига нисбатан анча мураккаб ҳисобланади. Шунинг учун ушбу моделни шундай call-центрларга нисбатан қўллаш жоизки, қаердаки блокировкага тушиб қолиш эҳтимолини ҳамда кирувчи линиялар сони операторлар сонига нисбатан 10% дан ортмаслиги кераклигини ҳисобга олиш муҳимдир.

Таҳмин қилинганидек, эмпирик маълумотларга анча яқин бўлган кутиш вақтини ҳисоблаш $M/G/N/\infty$ моделини кўрсатади (моделлаштиришнинг бутун интервали учун хатолик камида 0,1% ташкил этди). Шунинг учун, агарда call-центр учун кутиш вақтини прогноزلаш жиддий омил ҳисобланса, чакирувларга хизмат кўрсатиш вақти экспоненциал қонуни бўйича тақсимланмаган фактни эътиборга олувчи $M/G/N/\infty$ моделини қўллаган мақсадга мувофиқ бўлади.

Call-центрлар хусусиятларини режалаштириш учун моделни тўғри танлай билиш ғоятда муҳим вазифа ҳисобланади, бироқ уни ечиш эса оддий иш эмас. Янги call-центрларни режалаштириш ва ишлаб чиқишда келадиган оғирликни, хизмат кўрсатиш вақтини ва бошқа муҳим параметрларни тўғри прогноزلаш жуда ҳам қийин. Ахир моделни муваффақиятли танлай билиш, биринчи навбатда маълумотларни ишлатиш, таҳлил қилиш ва қайта ишлаш жараёнида қўлга киритилган унинг ҳажми ва ҳилма ҳиллиги билан боғлиқ. Шу билан бирга, call-центрлар фаолиятининг барча изчиллигини акс эттирувчи статистика тўғри ва батафсил бўлиши ғоятда муҳим. Бу эса call-центрлар функционал параметрларини аниқ ва самарали ҳисоблаш ҳамда унинг ишига ўз вақтида керакли ўзгартиришлар киритишимконини беради. Бундай маълумотларнинг етишмаслиги хизмат кўрсатиш сифатининг кўплаб муҳим хусусиятларига нисбатан таҳминий баҳо бериш имконини беради. Бу эса Россиянинг кўплаб call-центрларига ҳос бўлиб, бунда $M/M/N$, $M/M/N/N$, $M/M/N/V$ туридаги оддий моделлар бўйича қилинган ҳисоблар маълумотлари асос қилиб олинади.

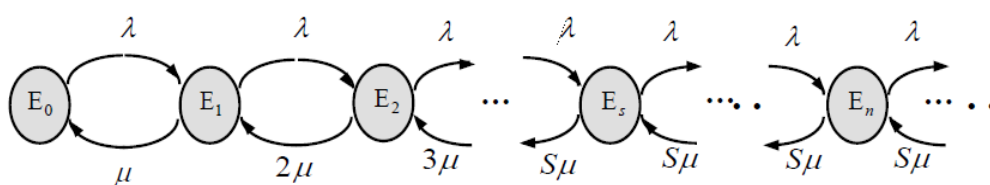
Математик моделлаштириш шуни кўрсатадики, кўриб чиқилган моделларнинг ҳеч қайси бири мутлақо тўғрива яроқли бўлмади. Фақатгина тизимларнинг у ёки бу параметрлари бўйича қилинган прогнознинг аниқ даражаси ҳақида фикр юритиш мумкин. Кўриб чиқилган моделлар фақат янги call-центрларни ишлаб чиқишдаги стратегияни тўғри танлай билиш учун ориентир бўлиб хизмат қилиши мумкин. Улар call-центрларни

бошқаришнинг энг қўйи иерархиясида мавжуд муаммоларни ҳал этиш учун мўлжалланган. Ушбу масалани ечиш эса, албатта бутун бир тизимнинг муваффақиятли ишлаши учун кафил бўла олмайди, чунки бошқарувнинг нисбатан юқори босқичларида узоқ муддатли ва стратегик жиҳатдан муҳим бўлган қарорлар қабул қилиниши лозим. Бироқ, олинган натижалар call-центрни таҳминий режалаштириш босқичида керакли моделни танлаш учун асос бўлиши мумкин.

Ҳар бир ускунанинг μ хизмат кўрсатиш шиддатига эга s бир ҳил хизмат кўрсатиш каналларининг $(M / M / S / \infty)$ вазиятларини кўриб чиқамиз. Оддий кириш оқими ва хизмат кўрсатишнинг экспоненциал вақтида канални танлаш қондаси тизим фаолиятига таъсир қилмайди, яъни тизимда кутиш вақтида турган аризалар сонига нисбатан.

Ўтишлар графини яратамиз (3.7-расмга қаранг) [11].

Хизмат кўрсатиш шиддати банд каналлар сонининг ортиши билан ошади. Барча каналлар аризалар билан банд бўлиши биланок, тизимдаги хизмат кўрсатиш шиддатининг ошиши тўхтайди, янги келган аризалар эса қайсидир каналнинг бўшабини кутиб, навбатга туради.



2.16 - расм. Ўтишлар графи.

Граф бўйича ҳолатлар эҳтимоллиги тенгламасини яратамиз:

$$P_1 = \frac{\lambda}{\mu} P_0 \quad P_2 = \frac{\lambda^2}{\mu^2 \cdot 2} P_0$$

$$P_n = \frac{\lambda^n}{n!} P_0, \text{ бу ерда } 0 \leq n \leq s$$

$\sum P_n = 1$ ҳисобга олгач,

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{x-1} \frac{\Psi^n}{n!} + \sum_{n=1}^x \frac{\Psi^n}{n!s^{n-1}}} = \frac{1}{\frac{1}{\sum_{n=0}^{x-1} \frac{\Psi^n}{n!} + \frac{\Psi^2}{s!(1-\Psi/s)}}$$

Тизимнинг асосий хусусиятларини қўлга киритамиз:

$$P_{\text{отк}} = 0, q = 1 - P_{\text{отк}} = 1.$$

Мутлақо ўтказиб юбориш лаёқати:

$$A = q\lambda = \mu z,$$

бу ердан банд каналларнинг ўртача сони:

$$z = \psi.$$

Навбатга келган чақирувнинг кутиш эҳтимолини, кутиш давомийлигининг математик кутишини ва навбатнинг давомийлигини аниқлаш талаб этилади.

Қўйилган масалани ечиш кутишга эга тўлиқ кириш имконияти мавжуд бўлган тизимга хизмат кўрсатиш сифатининг хусусиятларини баҳолаш имконини беради:

а) келган чақирув учун навбатда кутиш эҳтимоли

$$P = P_t = P(\gamma > 0) = \frac{E_\theta(A)}{1 - (\frac{A}{\nu}) \cdot [1 - E_\nu(A)]} = D\nu(A) \quad (3.1)$$

бунда A – келувчи юкланиш,

ν – линиялар ёки операторлар сони;

– Эрлангнинг биринчи (3.1) формуласи, айрим манбалардани уни B – Эрланг формуласи деб номлашади.

$D\nu(A)$ Эрлангнинг иккинчи формуласи деб номланади ёки C – Эрланг формуласи.

б) навбатда туриш

$$t = \frac{L}{A \cdot P}; \quad t = \frac{i}{v - A}; \quad (3.2)$$

давомийлигининг математик кутиши

в) навбат узунлигининг математик кутиши

$$L = \frac{A}{v - A} \cdot P; \quad (3.3)$$

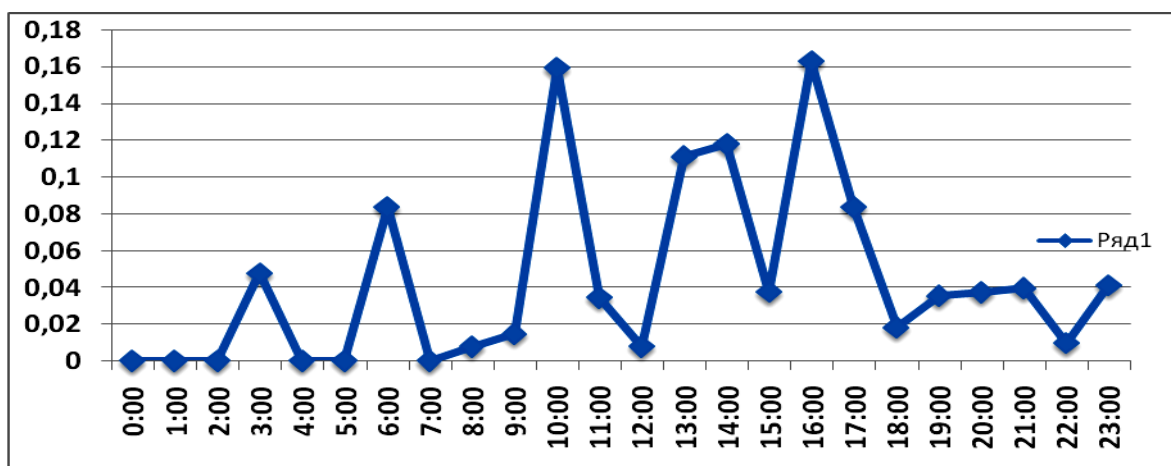
Шундай қилиб, С – Эрланг формуласида келувчи юкланишлар қиймати ёки маълум давр мобайнида келган кўнғироқлар сони (масалан, ЧНН давомида), Р кутиш эҳтимоли бизга маълум.

Бизга келтирилган кутиш эҳтимолини таъминлай берадиган операторлар сони (3.3) формулани ишлатади:

$$V = A(1+1/LP), \quad (3.4)$$

бунда L – навбатларнинг ўртача узунлиги ҳисобланади.

Бир сутка давомида Р қиймати – чакирувнинг навбатда кутиш эҳтимоли қандай ўзгаришини кўриб чиқамиз. Бунинг учун ушбу қиймат бир иш куни мобайнида қандай ўзгаришини кўриб чиқамиз (2.17-расмга қаранг).



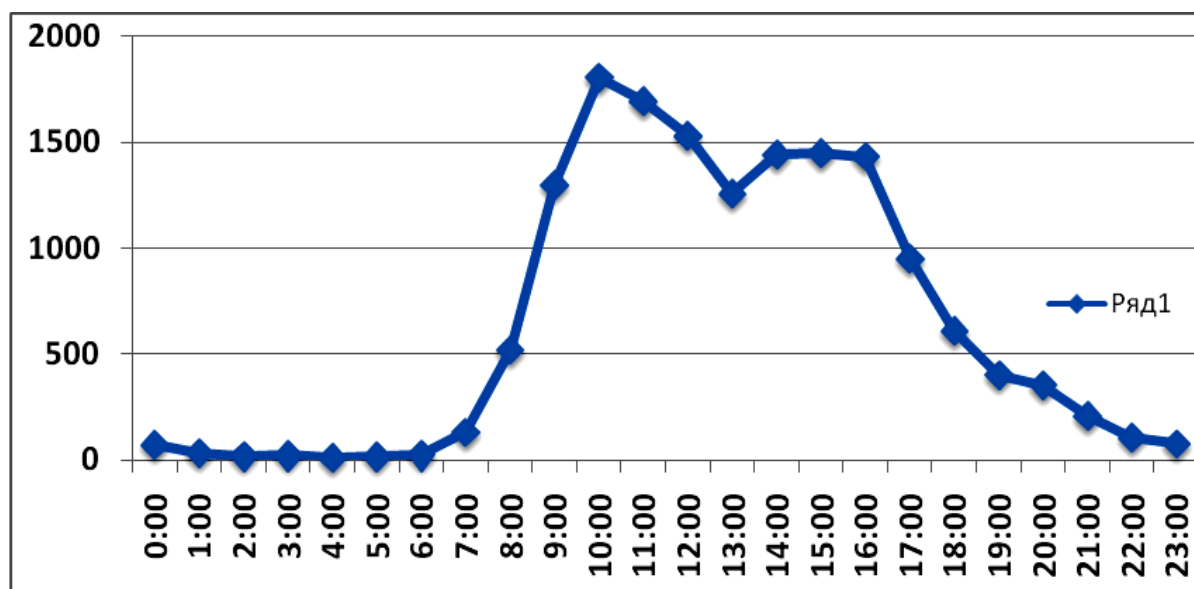
2.17 - расм. Р чакирувнинг навбатда кутиш эҳтимоли бир иш куни мобайнида ўзгариши.

Графикдан кўриниб турибдики, чакирувнинг навбатда энг кўп кутиш эҳтимоли 16.00 – 17.00 вақт оралиғида кузатилди ва $P = 0,16$ тенг бўлди. Р

эҳтимолининг энг кам қиймати 00.00 – 02.00 вақт оралиғига тўғри келди ва 0 ташкил этди. Энди эса ушбу кун давомида трафик қандай ўзгарганлигини кўриб чиқамиз (2.18-расмга қаранг).

Энг кўп чакирувлар сони 10 – 11 соат оралиғида келиб тушди ва 1799 кўнғироқни ташкил этди. Чакирувларнинг энг кам миқдори куннинг 04.00 да келиб тушди ва 8 кўнғироқни ташкил этди.

Олинган статистик маълумотлар таҳлилидан кўриб турибмизки, юкланишнинг энг кўп ва энг кам вақти навбатда кутиш эҳтимолининг энг кўп ва энг кам вақти билан тўғри келмади. Бу эса call-центр иши етарли операторлар сони билан таъминланмаганлигини кўрсатади.



2.18 - расм. Чакирувларнинг иш куни давомида келиши.

(3.4) формуладан кўриниб турибдики, ν қиймати A қийматига тўғри пропорционалдир, яъни, агарда биз доимий қиймат сифатида 0,16 га тенг бўлган P кутиш эҳтимолини, навбатлар узунлигини эса $L = 30$ деб олсак, унда боғлиқлик кўринишини аниқлаган бўламиз (2.2).

A қийматини қўйидаги тарзда аниқлаймиз. Телетрафик теориясидан маълумки, A қиймати ушбу формула бўйича ҳисоб қилинади:

$$A = \lambda t,$$

бунда λ – келувчи оқим шиддати бўлиб, бизнинг вазиятда 1 соат мобайнида келувчи чақирувлар сони ҳисобланади;

t – чақирувга хизмат кўрсатиш вақти.

Майли чақирувлар сони 200 дан 1550 гача 150 кадам билан ўзгариб борсин.

Чақирувга хизмат кўрсатишнинг ўртача вақти этиб 1 дақиқани оламиз.

Шунда A қиймати бизда 3,3 дан 30 Эрлгача ўзгариб боради.

2.2-жадвал. A юкланиш қиймати.

Параметрлар	Қийматлар									
n чақирувлар сони	200	350	500	650	800	950	1100	1250	1400	1550
A юкланиш қиймати (Эрл.)	3.3	5.8	8.3	10.8	13.3	15.8	18.3	20.8	23.3	25.8

Бизнинг мисол учун 3.4 боғлиқлиги

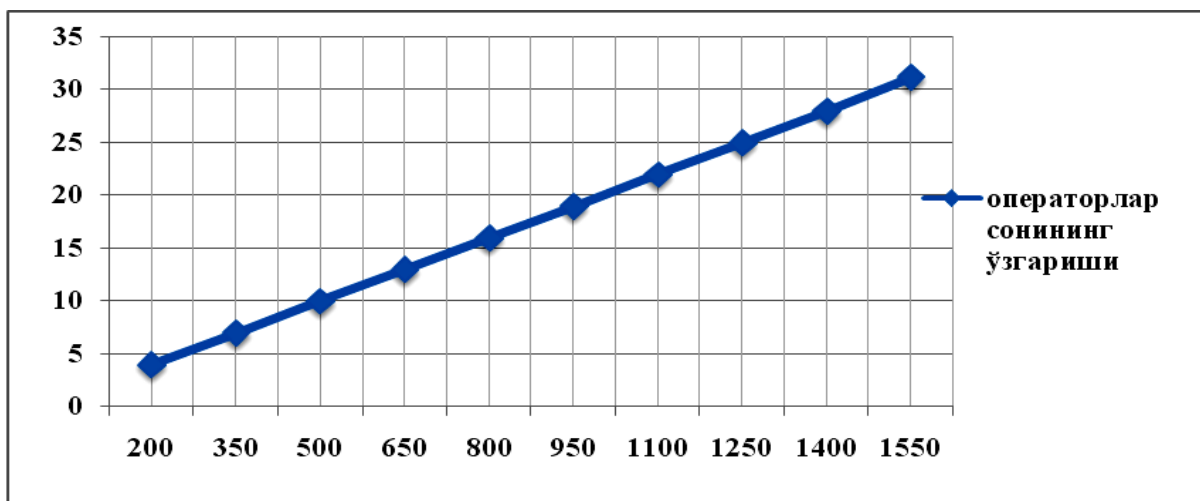
$$V = 1.21 * A$$

сифатида кўринади.

Олинган натижаларни 2.3-жадвал кўринишида тасаввур қилайлик.

2.3-жадвал. Операторлар сони.

Параметрлар	Қийматлар									
n чақирувлар сони	200	350	500	650	800	950	1100	1250	1400	1550
A юкланиш қиймати (Эрл.)	3.3	5.8	8.3	10.8	13.3	15.8	18.3	20.8	23.3	25.8
Операторлар сони	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31.2



2.19 - расм. Операторлар сонининг чакірувлар микдори билан боғлиқлиги.

2.18-расмда операторлар сонининг кирувчи чакірувлар микдори билан боғлиқлиги кўрсатилган. Шундай қилиб, прогнозлаш ёрдамида аввалги кунлардаги операторлар сонини белгилагач, навбатда кутиш эҳтимоли 10% дан ортмаган ҳолда, график бўйича операторлар сонини аниқлашимиз мумкин.

Шундай қилиб, 10%дан ортиқ бўлмаган ҳолда навбатда чакірувни кутиш эҳтимолини ҳамда 30 дан ортиқ бўлмаган навбатлар узунлигини таъминлаш учун бир сменада бир соат мобайнида ишлаётган операторлар сонини 31 тагача кўпайтириш лозим.

Қолаверса, прогнозлашни сутканинг соатлар бўйича амалга оширилиши самаралироқ ҳисобланади.

ХУЛОСА

Шундай қилиб, прогнозлаш ёрдамида аввалги кунлардаги операторлар сонини белгилагач, навбатда кутиш эҳтимоли 10% дан ортмаган ҳолда, график бўйича операторлар сонини аниқлашимиз мумкин.

Шундай қилиб, 10% дан ортиқ бўлмаган ҳолда навбатда чақирувни кутиш эҳтимолини ҳамда 10 дан ортиқ бўлмаган навбатлар узунлигини таъминлаш учун бир сменада бир соат мобайнида ишлаётган операторлар сонини 31 тагача кўпайтириш лозим. Қолаверса, прогнозлашни сутканинг соатлар бўйича амалга оширилиши самаралироқ ҳисобланади.

Шунга ўхшаш натижаларни $M/M/N/B$ сўнги навбатга эга модель ҳам беради, бироқ таҳлилий жиҳатдан у $M/M/N/\infty$ моделига нисбатан анча мураккаб ҳисобланади. Шунинг учун ушбу моделни шундай call-центрларга нисбатан қўллаш жоизки, қаердаки блокировкага тушиб қолиш эҳтимолини ҳамда кирувчи линиялар сони операторлар сонига нисбатан 10% дан ортмаслиги кераклигини ҳисобга олиш муҳимдир.

III. Имитацион ва математик моделда call-центр фаолияти таҳлили

3.1. GPSS World моделлаштириш тизими.

Имитацион модел call-центрнинг мантикий тузулмасини сақлаган ҳолда бутун фаолият жараёнини ҳамда ўзининг компонентлари ва вақт бўйича уларнинг изчиллик билан ўтиш ўртасидаги боғлиқликни амалга ошириш имконини беради.

Имитацион моделлаштириш вақтида компьютерда call-центр иши имитациялашади (ўхшатиб ясалади). Бунда математик модел компьютер учун дастур кўринишида амалга ошади. Экспериментлар натижасида компьютерда статистика йиғилади, қайта ишланади ва керакли маълумот узатилади. Шундай қилиб, call-центр хусусиятларини олиш ва унга таъсир қилувчи омилларни ўрганиш мумкин.

Имитацион моделлаш учун моделлаштиришнинг махсус тизими ишлаб чиқилди. Моделлаштириш тизими компьютерда модел экспериментларини ташкил этиш имконини берувчи ихтисослаштирилган воситаларга эга. Уларда маълум предмет соҳасига йўналтирилган моделлаштириш тиллари мужассам этган [23,25,26].

Телекоммуникация соҳасида қўлланувчи моделлаштиришнинг тизимларидан бири бу GPSS World.

GPSS – General Purpose Simulation System, моделлаштиришнинг умуммақсадли тизими ҳисобланади. **GPSS World**нинг сўнги русуми Minuteman (АҚШ) компанияси томонидан ишлаб чиқилган ва Windows операцион тизимида ишлайди [17,18,19].

Айтиш жоизки, **GPSS– ОХКТ** моделлаштириш тилидир.

Хабарлар тизимига вақтнинг тасодикий ҳолатларида келиб тушади, навбатга туради ва хизмат кўрсатиш вазиятини кутади.

Хабарлар **транзактлар** деб аталади.

Транзактлар **GPSS**-моделининг ҳаракатланувчи унсурлари ҳисобланади. **GPSS**-моделининг иши транзактнинг кўчиши билан боғлиқ. Моделлаштиришнинг бошидаёқ моделда ҳеч қандай транзакт бўлмайди. Моделлаштириш жараёнида транзактлар моделга вақтнинг маълум бир вазиятида ва мантикий талабларга асосан келади. Худди шундай тарзда транзактлар тизимни вақтнинг маълум бир ҳолатида тарк этадилар. Умумий ҳолатда моделда кўплаб транзактлар мавжуд бўлиши мумкин, бироқ вақтнинг бир вазиятида фақат битта транзакт ҳаракатланади.

GPSS-моделининг кейинги мажбурий объекти блоклар ҳисобланади. Блоклар ўзида дастурустиларни мужассам этган ва уларга мурожаат этиш учун операндлар тўпламига эга. Тилда бундай блоклар сони 50дан ортиқ.

Моделни яшаш учун талаб этиладиган блокларни танлаш керак ва мантикий кетма-кетликда тартиблаш жоиз.

GPSSда модел объектлар деб аталувчи алоҳида унсурлардан ташкил топади.

Моделнинг ҳолати вақтнинг ҳар қайси вазиятида барча объектлар ҳолати тўплами ёрдамида аниқланади. Моделнинг ҳолати шундай вазиятда ўзгарадики, қачонки динамик объект – транзакт, блок орқали ўтса. Айнан транзакт, модел бўйлаб ҳаракатлангач, статистик объектлар, бошқа транзактлар ва ускуналар ҳолатининг ўзгариши ташаббускори ҳисобланади.

Транзактга аниқ жиОХКТний маънони фойдаланувчи киритади.

Call-центр имитационмоделидатранзактдеганда умумий фойдаланиш телекоммуникацияси тармоғидан келувчи чақирувни тушунамиз (УФТТ).

3.2. Чақирувларни қайта ишлаш марказининг математик модели ва статистик характеристикалари.

Бугунги кунда Call-центрлар томонидан мижозларга хизмат кўрсатиш орқали кўпроқ фаол ҳолатда бўлиш асосий мақсад бўлиб келмоқда. Янги

мижозларни жалб қилиш, эскиларини сақлаб қолишни таъминлайдиган энг самарали Call-центр яратиш керак бўлади. Бу муоммони хал этишда минимал харажатлардан воз кечиб энг сифатли хизмат кўрсатишдан иборат. Хизмат кўрсатиш сифати деганда бир эҳтимоллик билан келган чақирув оқимиға хизмат кўрсатиш тушунилади. Демак, бу албатта операторлар билан бог'лик.

Call-центрларни самарали бошқариш учун кирувчи қўнғироқ оқимини ва математик модели маълумотларини статистик таҳлил қилиш керак. Бунинг учун эса Call-центрни ОХКТ сифатида қараймиз, қуйидаги параметрларни ўрганамиз:

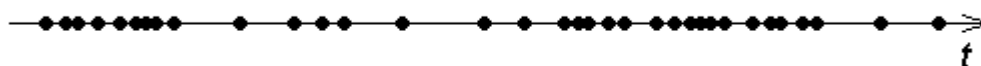
- ❖ кирувчи трафик шиддатли оқими;
- ❖ ўртача бир чақирувға хизмат кўрсатилган вақт;

Кирувчи қўнғироқларни тақсимлаш қонуни.

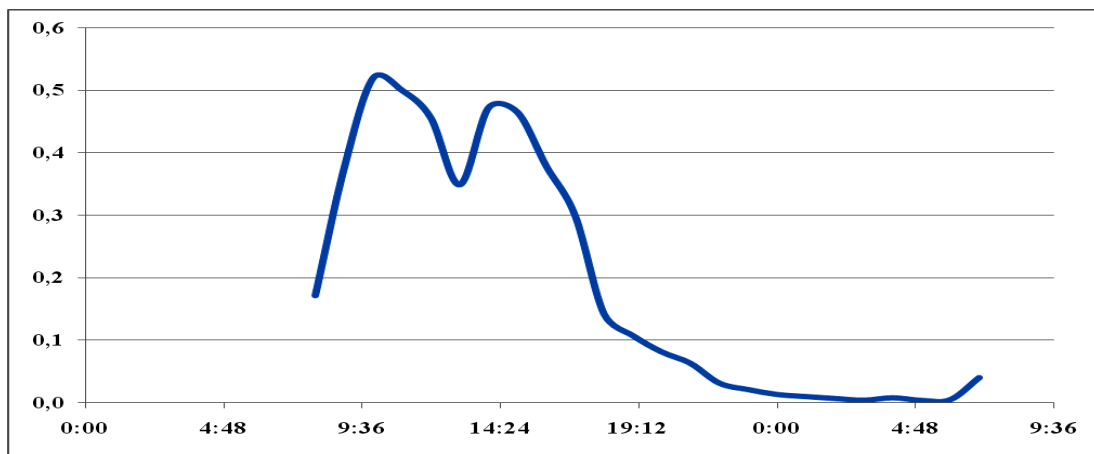
ОХК ли коммуникацион тизимларда оқимларнинг кўпроқ энг оддийси ишлатилади. Бундай оқим бўлиши учун эса қуйидаги талаблар бўлиши керак:

- оддий;
- турғун;
- чексиз навбатларға эга;

Хозирги ЧҚИМ кўп холларда юқоридаги талабларға жавоб беради. Кейинги йилларда Call-центр мълумотлари маълумотлар базасида сақлангани боис рад қилинган абонентларнинг 90% и қайтадан териш учун ҳаракат қилади. Бу уринишлар ҳам албатта МБ га ёзилиб боради. Қуйида 15 минут давомида келувчи чақирувлар оқими кўрсатилган:



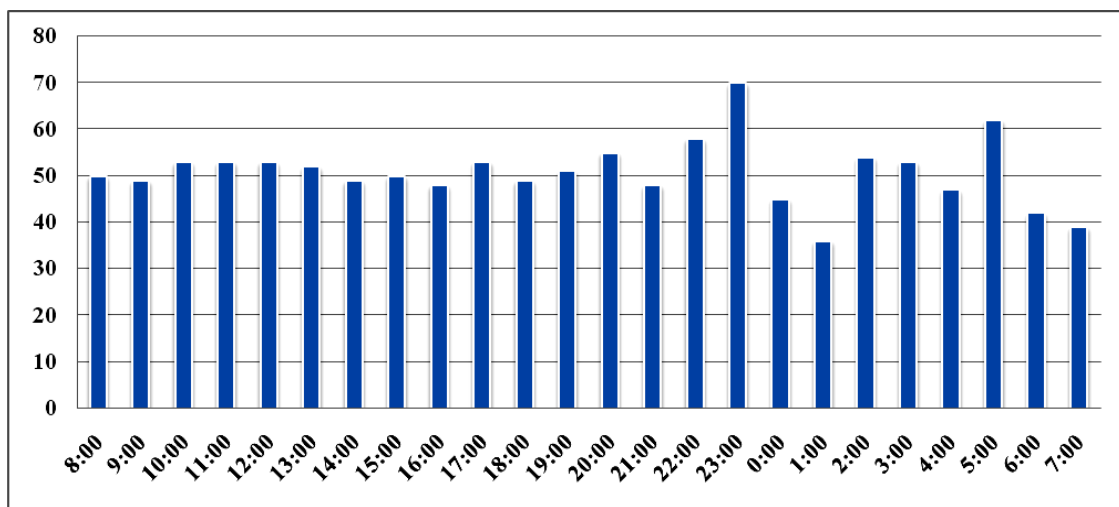
Албатта бу чизма λ - чақирувлар шиддатиға бог'лиқ равишда ўзгариб туради:



3.1-расм. Бир кун давомида чакирувлар шиддатининг ўзгатиши.

Бутун кун учун чакирувлар шиддатини юқоридаги графикда кўрсатилган. Графикдан кўриниб турибдики чакирувлар шиддати соат 05:00 дан бошлаб ўз қийматини ошириб боради, 15:00 дан бошлаб эса кескин тушишини кузатиш мумкин.

Энди эса кун давомида чакирувларга ўртача хизмат кўрсатишлилик вақтини графигини кўриб чиқамиз.

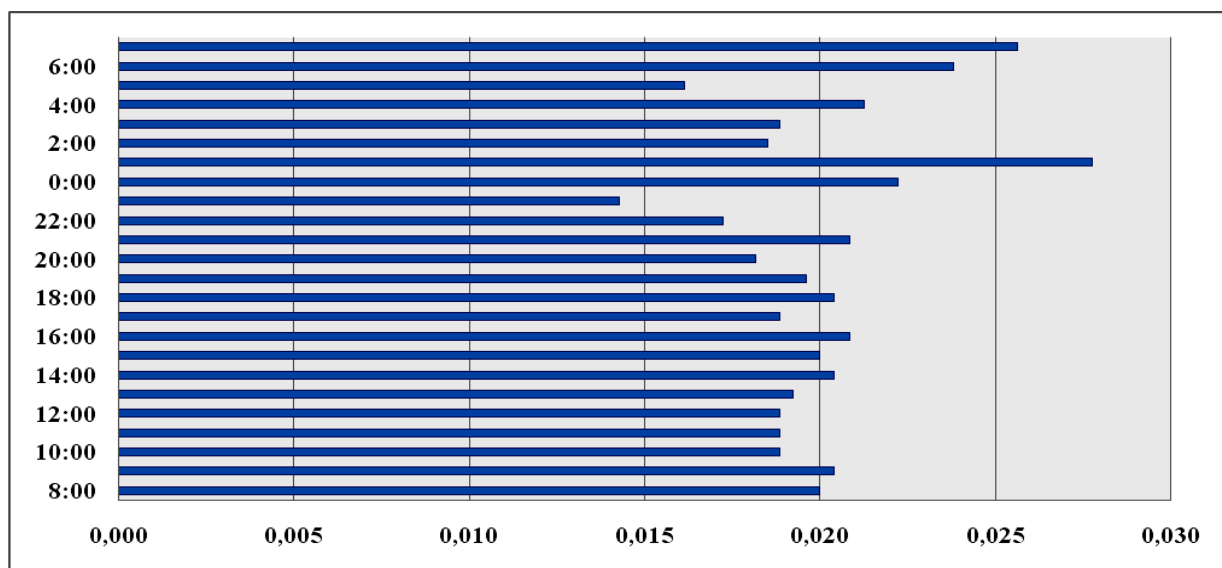


3.2-расм. Бир кун давомида чакирувларга хизмат кўрсатишнинг ўртача вақтининг ўзгатиши.

Кун давомида чакирувларга хизмат кўрсатиш вақти ўртача 50÷75 секунд вақт оралиғида бўлишига амин бўлдик.

Чакирувларни қайта ишлаш вақтининг тақсимланиш қонуни.

Талаб қилинган хизмат кўрсатиш каналларининг сони чақирувларга хизмат кўрсатиш вақтига $T_{обс}$ боғлиқ омил ҳисобланади. Бундан $\mu = 1/T_{обс}$ чақирувларга хизмат кўрсатиш шиддати келиб чиқади. Оммавий хизмат кўрсатиш қонунига мувофиқ ушбу омил келаётган чақирувларнинг рад этилиш эҳтимоллигини ва экспотенциал қонуни бўйича чақирувларнинг тақсимланишини белгилаб беради.



3.3-расм. Бир кун давомида чақирувларга хизмат кўрсатиш шиддати ўзгатиши.

Чақирувларга хизмат кўрсатиш марказининг математик модели.

Биз математик модел яратишимиз учун албатта масалани тўғри тушуниб олишимиз зарур. Бизнинг томонимиздан ўрганилаётган Call-центр узлуксиз чақирувларнинг оддий оқимиға эға ва тўхтовсиз навбатларға эға ҳамдир. Демак биз ҳаммасини инобатға олган холда операторлар сонини динамик равишда ўзгариб турувчи бир моделға солишимиз керак. Бунда асосий параметрлар чақирувларнинг навбатға туришининг ўртача вақти A , бир операторға тўғри келувчи ўртача навбатлар узунлиги L ва бизға энг муҳим бўлган яъни зарур бўлган операторлар сони N керак бўлади.

Бизнинг бу Call-центрмизға Кендал блегиланишиға эға $M / M / N / \infty$ эға моделдан фойдаламиз. Бизда чақирувларнинг навбатда туришининг ўртача вақтини топиш формуласи мавжуд:

$$W = \frac{\lambda}{N} \tau^2 / (1 - \frac{\lambda}{N} \tau)$$

бу ерда, λ - чақировлар оқимининг шиддати, τ - бир чақировга хизмат кўрсатилган вақт, N - мавжуд операторлар сони.

Ўртача бир операторга тўғри келувчи навбат узунлигини бизга маълум бўлган Литтла формуласи орқали аниқланади:

$$L = \lambda W$$

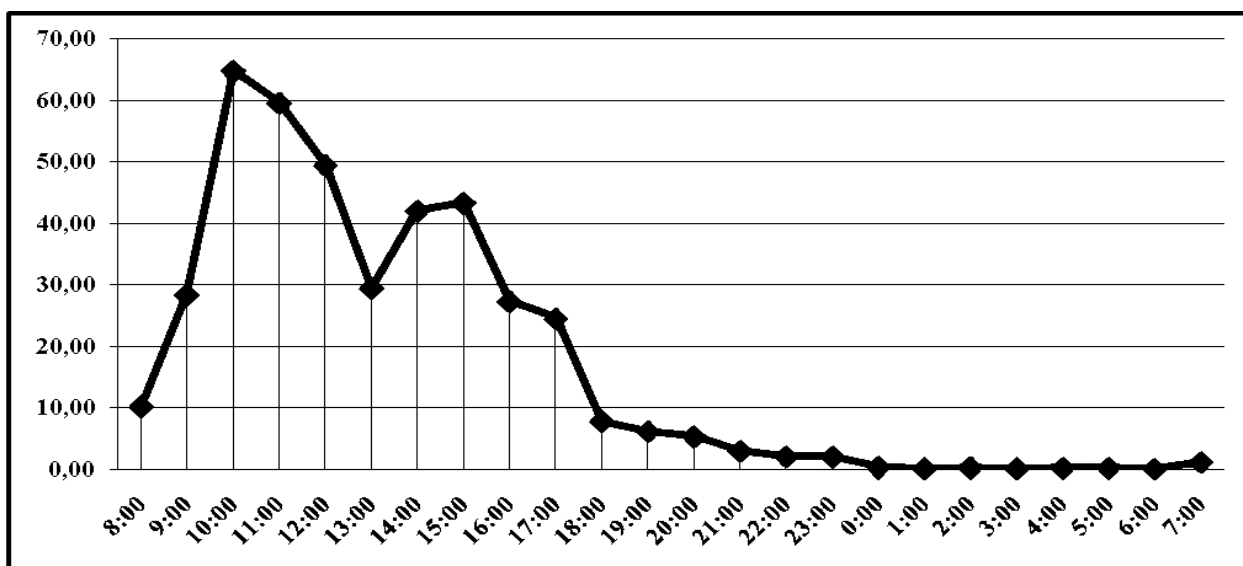
Юқоридагиладан фойдаланган холда бизга зарур бўлган операторлар сонини берадиган формулага эга бўламиз;

$$N = \lambda \tau \frac{L+1}{L}$$

ҳамда,

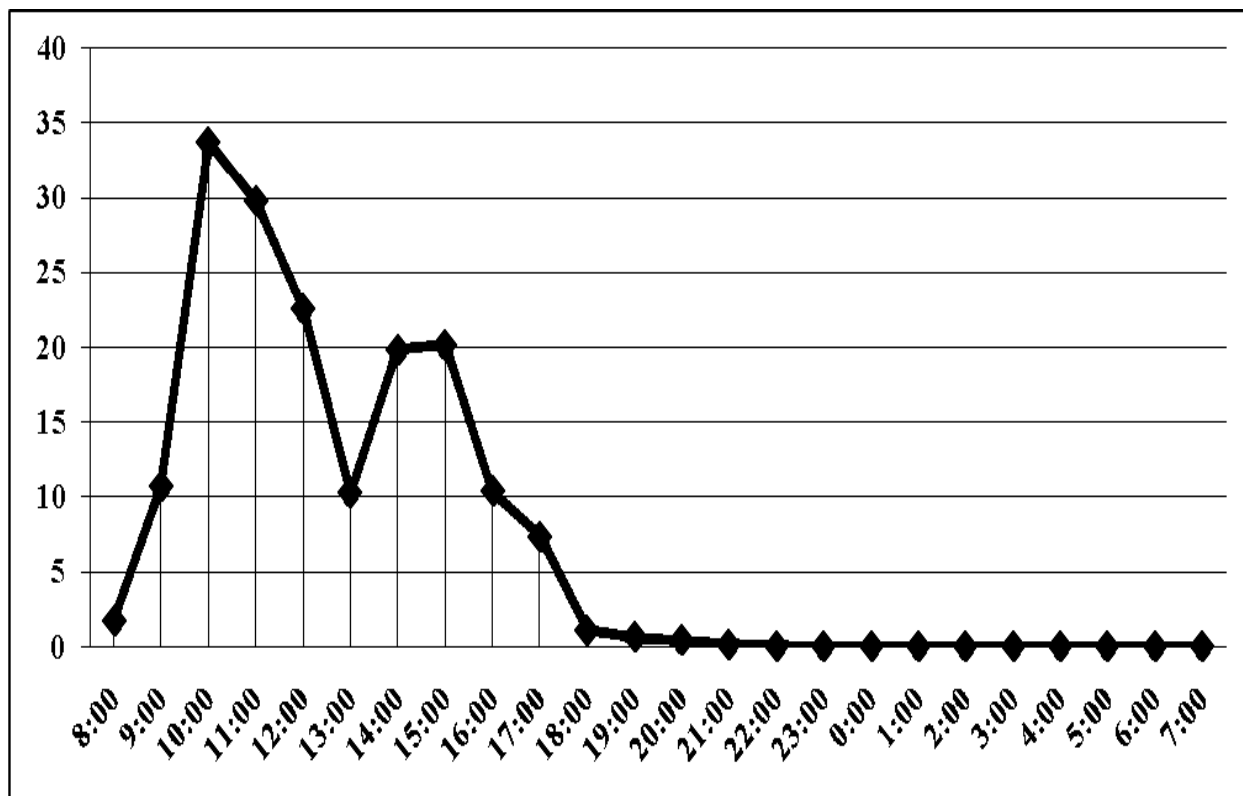
$$N = \lambda \tau \frac{W + \lambda \tau}{W}$$

Ушбу формула ёрдамида бизга ҳисобланиши қийин бўлган Call-центрнинг баъзи параметрларини (хизмат кўрсатиш вақти, чекланган навбатларни,...) осон ҳисобланишига ёрдам беради. Бу формулалардан келиб чиқадиган параметрларни албатта ОХКТ сифатида фойдаланишимиз мумкин.



3.4-расм. Бир кун давомида келадиган чақировларни навбатда туриши ўртача вақтининг ўзгатиши.

Бир кун давомида келадиган чақирувларнинг навбатда кутиш вақтлари максимал қиймати куннинг 10:00-11:00 да тўғри келади ва унинг қиймати ўртача 65 секундга тўғри келади. 18:00 дан бошлаб эса навбатда кутиш деярли 0 га яқинлашади.



3.5-расм. Бир кун давомида келадиган чақирувларни навбатда туришининг ўзгатиши.

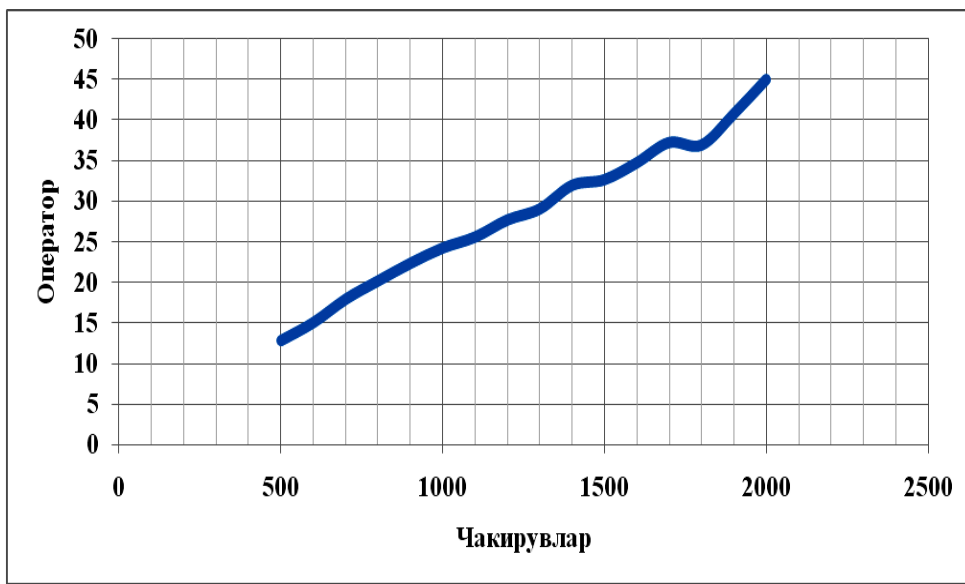
Албатта чақирувлар шиддати энг катта бўлган куннинг ўша пайтида табиийки навбат хосил бўлади. Чақирувлар 10:00-11:00 оралиғида ўртача 1800 тани ташкил қилади ва навбатга қўйилган чақирувлар ўртача 30 тани ташкил қилади. 18:00 дан бошлаб эса навбатлар 0 га яқинлашади яъни деярли навбат бўлмайди.

Энди эса операторлар сонини аниқлаш талаб этилади. Бининг учун бизга модел керак бўлади.



3.6-расм. Call-центрнинг имитацион моделининг амалга ошириш блок схемаси

Чақирувларни қайта ишлаш марказларининг характеристикаларини ҳисоблаш усулларида хизмат кўрсатиш жараёнининг қийин вазиятларида имитацион компютер моделини куриш асосий йўл ҳисобланади. Уни амалга ошириш учун махсус дастурий таъминотларни ишга тушириш ёки шахсий моделлашган моделларни тузиш керак бўлади. Бундай меделлашган умумий схемаси юқоридаги расмда келтирилган:

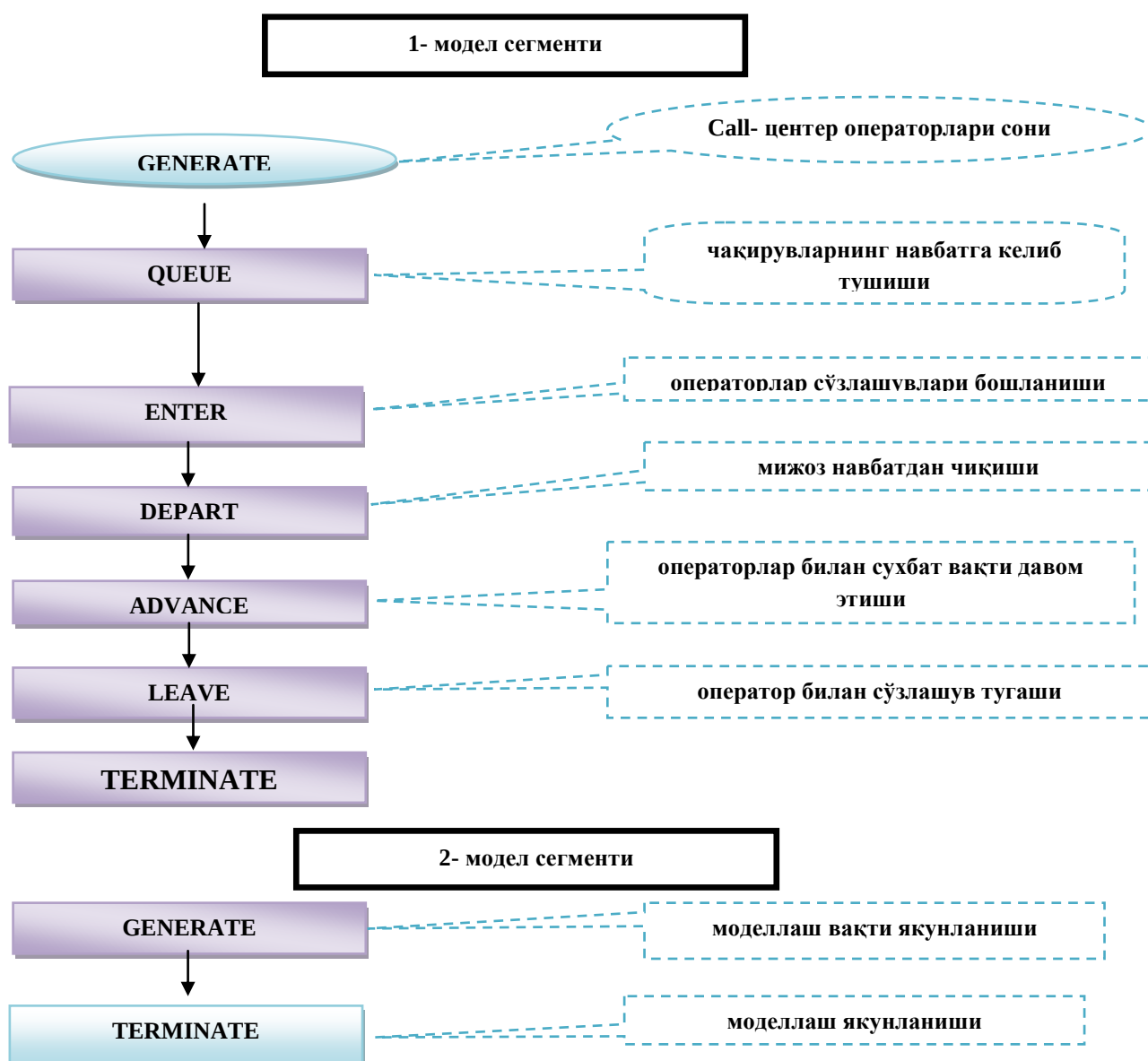


3.7-расм. Кирувчи чақирувлар сонининг операторлар сонига боғлиқлик графиги.

Юқоридаги графикда чақировлар сонинг операторлар сонига боғлиқлик графиги келтирилган. Графикдан кўриниб турибдики, бизнинг Call-центримизда келадиган энг катта чақировларга тўғри келадиган операторлар сони 35 тани ташкил этди.

3.3. Call-центрнинг иммитацион модели

Телетрафик теориясидан маълумки, қолаверса, аввалги бобда келтирилган статистик маълумотлар тахлили ва қайта ишлови билан тасдиқланганидек, УФТТдан келиб тушган чақировлар оддий оқимни ташкил этади.



3.8-расм. Call-центрнинг иммитацион моделлаштириш алгоритми.

Айтайлик хизмат кўрсатиш вақти экспоненциал қонунга бўйсунса, бундай вазиятда, чекланган хажмли тўплагич ва экспоненциал қонуни бўйича аризаларга хизмат кўрсатиш эга кўпканаллик ОХКТ га эришамиз.

Қўйидаги белгиларни киритамиз:

1) К – кирувчи қўнғироқларга хизмат кўрсатувчи Call-центр операторларининг сони, шу билан бирга, чакирув хар қайси бўш операторга келиши мумкин;

2) L – чекланган навбатлар узунлиги, агарда навбат тўлган вақтда, чакирув Call-центрда келиб тушса, у хизмат кўрсатишлик учун рад этилади.

3) айтайлик, битта оператор томонидан чакирувга хизмат кўрсатиш узунлиги, экспоненциалқонуни бўйича тақсимланган тасодифий қиймат ҳисобланади.

GPSSдаги дастур листинги 3.9-расмда келтирилган.

Centre STORAGE 30; Centre номига эга ускуналардаги асбоблар сони вазифаси GENERATE (Exponential(1,0,2)); оддий оқимнинг шаклланиши TEST L Q\$operator,10,Otkaz; навбатлар узунлигини текшириш QUEUE operator; аризаларнинг навбатга келиб тушиш вақтини рўйхатга олиш *operator ENTER Centre; Centre ускунасининг каналларидан бирини эгаллашга ҳаракат қилиш DEPART operator; аризаларнинг навбатни тарк этиш вақтини рўйхатга олиш *operator ADVANCE (Exponential(1,0,65)); *узунлиги ўртача 65 модел вақти бирлигига эга чакирувга хизмат кўрсатиш LEAVE Centre; кўпканаллик Centre *ускунасининг битта канали бўшаши TERMINATE 1; моделдаги хизмат кўрсатилган чакирувнинг йўқотилиши ва *тугатишлар ҳисоблагичини камайитириш Otkaz TERMINATE 1; рад этилган аризаларни йўқотиш
--

3.9-расм. Дастур листинги.

Дастурда STORAGE оператори кўпканаллик қурулмани тасвирлаган. Кўпканаллик қурулманинг ҳажми операторлар сони билан аниқланади. Call-центрға келиб тушган чақирувлар operator навбатини ташкил этади. Кўпканалли қурулма олдидаги навбатлар узунлиги устидан назоратни моделлаштириш учун блок TESTдан [17,18,19] фойдаланамиз. Бу эса чекланган ҳажмли тўплагични ёки кўпканалли қурулма олдидаги навбатларни моделлаштириш имкониятини беради.

Дастурда блок TEST қўйидаги кўринишда ёзилган:

TEST L Q\$operator, 10, Otkaz

Буерда:

L– шартли оператор (бизнинг мисолда L“кам” маъносини англатади);

Q\$operator – стандарт кўринишидаги сон билан ифодаланган атрибут ҳисобланиб, унинг моҳияти кўрсатилган шартли оператор асосида текширилади (бизнинг мисолда Q\$operator – operator номи билан навбатлар узунлигини текшириш маъносини англатади);

10 – навбатларнинг сўнги узунлиги бўлиб, стандарт кўринишидаги сон билан ифодаланган атрибут Q\$operator моҳияти билан таққосланади;

Otkaz – муқобил блок номи бўлиб, агарда кўрсатилган шарт бажарилмаса, унда транзакт мазкур блокга узатилади (бизнинг мисолда транзакт Otkaz номи билан TERMINATE операторига узатилади).

Шундай қилиб, транзакт, кўрсатилган TEST операторига келиб тушиб, навбат бўйича кейинги операторга бир шарт билан ўтадики, қачонки operator навбатлар узунлиги 10дан кам бўлса, қолаверса, Otkaz белгиси билан TERMINATE операторига ҳам ўтади. ENTER ва LEAVEоператорлари кўпканалли қурулманинг эгалланилиши ва бўшабини моделлаштиради. Айтайлик, ENTER ва LEAVE операторларида икки А ва В операндлари ишлатилиши мумкин, бунда иккинчи операнд В эгалланувчи ёки бўшатувчи

ускуналар (каналлар) сонини аниқлайди. Айтиш жоизки, В операндининг йўқлигида унинг моҳияти 1 га тенг деб қабул қилинади.

ADVANCE операторида чақирувга хизмат кўрсатиш вақти экспоненциал қонуни бўйича тасодифий қийматлар тақсимланишининг ўртача қиймати 65 сонияга тенг бўлган (модел вақтининг битта бирлиги бир сонияга тенг) тасодифий қиймат сифатида амалга оширилади, бунда ускунадаги аризаларнинг ўртача ушланиб қолиши тахминан 1 дақиқани ташкил қилади.

Ушбу моделнинг яна бир хусусияти унда икки TERMINATE операторларининг мавжудлиги. Биринчи оператор моделдан хизмат кўрсатиб бўлинган чақирувларни йўқотади (транзактлар), бунда “Тугатиш ҳисоблагичи” дан бирни ҳисоблаб олинади. Иккинчи оператор моделда хизмат кўрсатилмаган аризаларни йўқотади, яъни тизимга келган ва хизмат кўрсатишликда рад этилган аризаларни йўқотади, бунда “Тугатиш ҳисоблагичи”дан яна бирни ҳисоблаб олинади. Ушбу моделда иккинчи оператор TERMINATE хизмат кўрсатилган ва йўқотилган (хизмат кўрсатилмаган) аризалар улуши ҳақидаги маълумотларни олиш учун керакт бўлади.

Шундай қилиб, Call-центрнинг имитацион модели яратилади. Ушбу вазиятда Call-центрға шиддати $\lambda = 0,15$ чақирув/с ва хизмат кўрсатиш вақти тасодифий қийматга эга, жумладан, ўртача қиймати 1 дақ. тенг бўлган, экспоненциал қонуни бўйича тақсимланган чақирувларнинг оддий оқими келиб тушади, шунда хизмат кўрсатиш шиддати $\mu = 0,005$ бўлади.

Ушбу моделни 16000 чақирув учун ишга соламиз. Бунинг учун дастурни ишга солишда START 16000 буйруғини берамиз. Бу буйруқ тизим орқали 16000 та чақирув ўтгандан кейин моделлаштириш якунланишини англатади.

Friday, April 22, 2016 17:45:41

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	32154.324	9	0	1

NAME	VALUE
CENTRE	10000.000
OPERATOR	10001.000
OTKAZ	9.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	16040	0	0
	2	TEST	16040	0	0
	3	QUEUE	14359	10	0
	4	ENTER	14349	0	0
	5	DEPART	14349	0	0
	6	ADVANCE	14349	30	0
	7	LEAVE	14319	0	0
	8	TERMINATE	14319	0	0
OTKAZ	9	TERMINATE	1681	0	0

QUEUE RETRY OPERATOR	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY (0)	AVE. CONT.	AVE. TIME	AVE. (-0)
	10	10	14359	3648	4.449	9.962
						13.356
						0

STORAGE DELAY CENTRE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE. C.	UTIL.	RETRY
	30	0	0	30	14349	1	29.098	0.970	0
									10

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
16008	0	32154.768	16008	6	7		
15995	0	32159.107	15995	6	7		
16041	0	32159.200	16041	0	1		
16006	0	32160.227	16006	6	7		
16009	0	32161.283	16009	6	7		
16010	0	32163.904	16010	6	7		
16020	0	32165.542	16020	6	7		
16014	0	32169.659	16014	6	7		

3.10-расм. Моделлаштириш натижалари ҳақидаги стандарт ҳисобот

Моделлаштиришнинг стандарт ҳисоботини кўриб чиқамиз (3.2-расмга қаранг). Ҳисоботда кўрсатилганидек, биринчи TERMINATE оператори орқали ўтган, хизмат кўрсатилган транзактлар сони 14319 га тенг бўлди, иккинчи TERMINATE оператори орқали ўтган, хизмат кўрсатилмаган (йўқотилган) транзактлар сони эса 1681 га тенг бўлди. Шундай қилиб,

моделлаштирилаётган тизимда чақирувларнинг йўқотилиши эҳтимоли $1681/(14319+1681)=0,11$ ташкил этди, яъни тизимга келган умумий чақирувларнинг 11%. Айтиш жоизки, иккала TERMINATE операторларида 1 га тенг бўлган операнднинг мавжудлиги шуни англатадики, моделлаштириш шундай вақтда яқунланадики, қачонки тизимни, А буйруғи операндида кўрсатилган қийматни – STARTни (ушбу моделда мазкур қиймат 16000 тенг) тарк этган хизмат кўрсатилган ва кўрсатилмаган аризаларнинг умумий сонига эришилса. Агарда биринчи TERMINATE операторида қиймати 0 га тенг бўлган операнд мавжуд бўлмаса, моделлаштириш жараёни, хизмат кўрсатилмаган (йўқотилган) чақирувлар сони START буйруғида кўрсатилган қийматга етганда тугайди.

3.2-расмда келтирилган моделлаштириш ҳисоботидан кўриниб турибдики, моделлаштириш жараёни GENERATE оператори томонидан шакллантирилган чақирувлар сони бўйича эмас, балки TERMINATE операторлари орқали ўтган чақирувлар сони бўйича амалга ошади. Бизнинг моделда 8 ва 9 рақамлари билан TERMINATE блоклари орқали 14319 ва 1681 та чақирувлар (3.3-расмга қаранг) амалга оширилди. Умумлашган ҳолда ушбу йиғинди START буйруғида кўрсатилганидек 16000 та чақирувни ташкил этди. Айни вақтда, GENERATE операторида шакллантирилган чақирувлар сони 16040 тенг бўлди, яъни моделни тарк этган чақирувларга нисбатан 40 та чақирувга кўпдир. Мазкур 40 та чақирув моделлаштириш жараёни тугаётган вақтда моделда қолган эди. Ҳисоботнинг ўша бўлимида келтирилганидек, улар QUEUE (10 та чақирув) ва ADVANCE (30 та чақирув) блокларида эди.

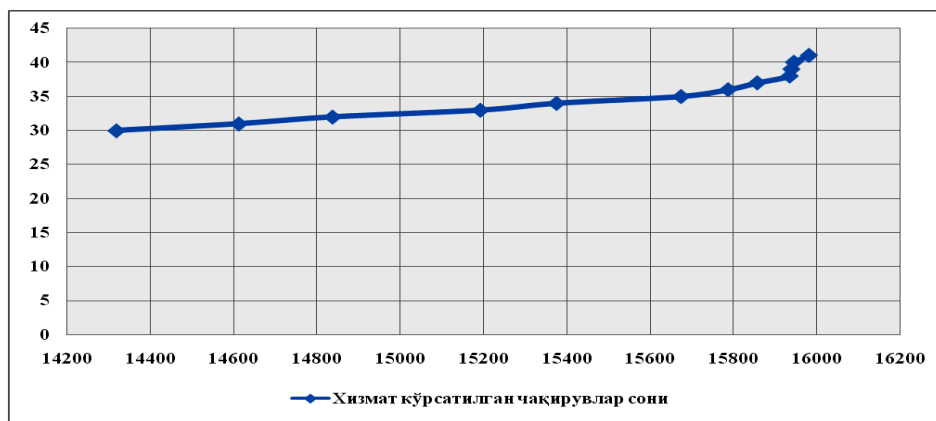
Call-центрнинг имитацион моделидаги фаолияти жараёнини таҳлил этамиз. Сменага чиққан операторлар сонининг ўзгариши йўқотилган чақирувлар фоизига қандай таъсир қилишини кўриб чиқамиз.

3.1-жадвал. Йўқотилган чақирувлар фоизи.

Операторлар сони	Хизмат кўрсатилган чақирувлар сони	Хизмат кўрсатилмаган чақирувлар сони	Йўқотилган чақирувлар фоизи (%)
30	14319	1681	11%
31	14613	1387	9,5%
32	14838	1162	8%
33	15193	807	5,3%
34	15376	624	4,1%
35	15675	325	2,1%
36	15788	212	1,5%
37	15858	142	1%
38	15936	64	0,4%
39	15940	60	0,37%
40	15946	54	0,34%

3.1-жадвалдан кўриниб турибдики, ишлаётган операторлар сони йўқотилган чақирувлар фоизига катта таъсир қилмоқда. Операторлар сонини 30 дан 41 га кўпайтирганда йўқотилган чақирувлар фоизи 11% дан 0,11% га камайди.

Хизмат кўрсатилган чақирувлар сонининг операторлар сонига боғлиқлиги графиги 3.3-расмда келтирилган.



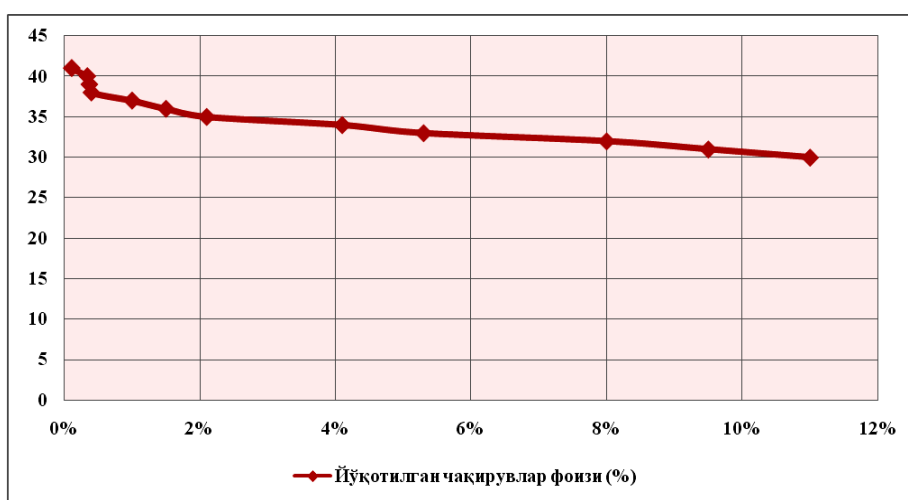
3.11-расм. Хизмат кўрсатилган чақирувлар сонининг операторлар сонига боғлиқлиги.

Йўқотилган чақирувлар фоизининг операторлар сонига боғлиқлиги графиги 3.4-расмда келтирилган.

Қўлга киритилган боғлиқликлардан келиб чиқиб, бир сменада ишлаган ҳолда абонентларга хизмат кўрсатиш сифатининг зарурий даражасини таъминловчи операторлар сонини аниқлаш мумкин.

Call-центр абонентларига хизмат кўрсатиш сифати кўрсаткичи қўйидагилар ҳисобланади:

- 1) Рад этилган ёки йўқотилган чақирувлар фоизи;
- 2) Чақирувни навбатда кутиш вақти;
- 3) Навбатнинг узунлиги.



3.12-расм. Йўқотилган чақирувлар фоизининг оператор сонига боғлиқлиги

Gulnar QTABLE operator 2,2,20

Centre STORAGE 10; қурилмада Centre номи билан ускуналар сонини келтириш

GENERATE (Exponential(1,0,12)); оддий оқимни шакллантириш

TEST L Q\$operator,10,Otkaz; навбатлар узунлигини текшириш

QUEUE operator; навбатга келиб тушган аризалар вақтини рўйхатга олиш *operator

ENTER Centre; Centre қурилмасидаги каналларнинг бирини эгаллашга уриниш

DEPART operator; аризаларнинг навбатни тарк этиш вақтини рўйхатга олиш *operator

ADVANCE (Exponential(1,0,65)); *давомийлиги ўртача 65 та модел вақти бирлигига тенг чақирувларга хизмат кўрсатиш

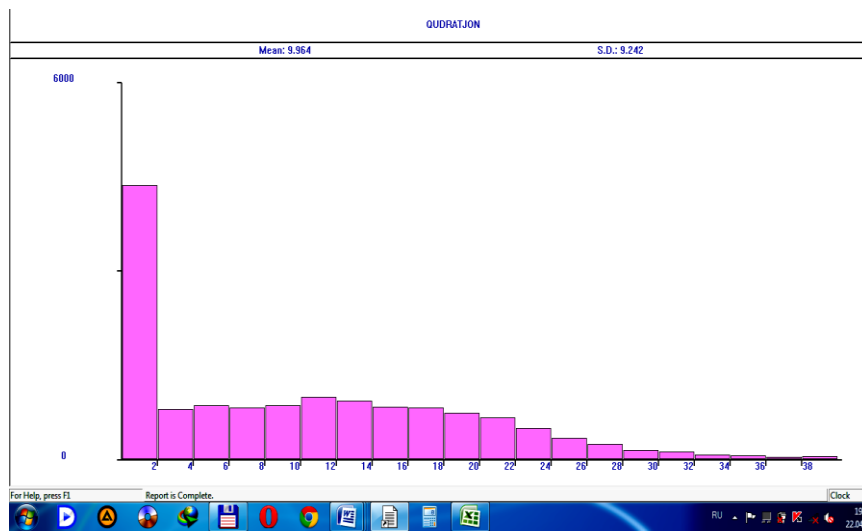
LEAVE Centre; * Centre кўпканалли қурилманинг битта каналини бўшатиш

TERMINATE 1; хизмат кўрсатилган чақирувни моделдан йўқотиш ва *тугатишлар ҳисоблагичини камайтириш

Otkaz TERMINATE 1; рад этилган аризаларни йўқотиш

3.13-расм. GPSSдаги дастур листинги

Моделлаштириш вақтида навбатда кутиш вақти қандай ўзгаришини кўриб чиқамиз. Бунинг учун имитацион моделга ўзгартириш киритамиз, тўғрироғи унга QTABLE операторини киритамиз (3.5-расмга қаранг).



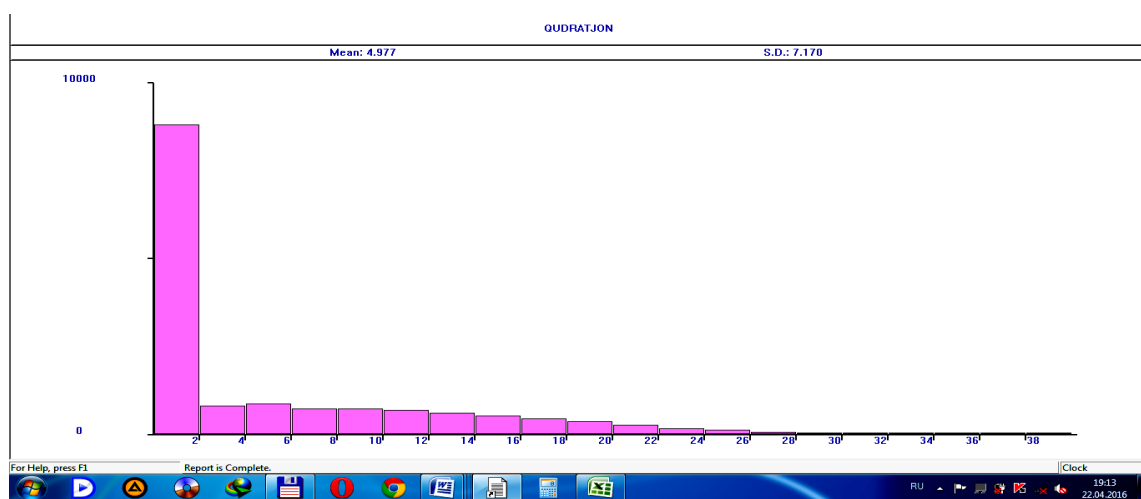
3.14-расм. K = 30 бўлганда навбатда ўртача кутиш вақти гистограммаси

Дастур ишининг натижасини гистограмма кўринишида келтирамиз (3.6-расмга қаранг).

3.6-расмда кўрсатилганидек операторлар сони $K = 10$ бўлганда навбатда ўртача кутиш вақти 9,96 сонияни ташкил қилса, ўртача квадратик оғиши 9,24 сонияни ташкил этади. Шу билан бирга навбатнинг чегаравий узунлиги 20 та чақировни ташкил қилади.

Ишлаётган операторлар сонини 36 тага ўзгартирамиз ва бу навбатдаги чақировларнинг кутиш вақтига қандай таъсир қилишини кўрамиз.

3.7-расмдаги гистограмма бошқа кўринишга эга, бинобарин, навбатдаги чақировларнинг ўртача кутиш вақти 4,98 сонияни ташкил қилса, ўртача квадратик оғиши 7,17 сонияни ташкил этади. Шу билан бирга, навбатнинг чегаравий узунлиги 20 та чақировни ташкил қилади. $K = 31$ ва $K = 33$ ларнинг бошқа қийматлари учун кўрсаткичлар 3.2-жадвалда келтирилган.



3.15-расм. $K = 36$ бўлганда навбатда ўртача кутиш вақти гистограммаси.

Энди эса навбатнинг узунлигини ўзгартириш каби муҳим масалани кўриб чиқамиз, яъни, моделлаштириш вақтида ўз хизматини кутаётган чақировлар сони қандай қилиб ўзгарганлиги бизни қизиқтиради.

3.2-жадвал. Кутиш вақтининг статистик хусусиятлари.

<i>Операторлар сони</i>	<i>Математик кутиш</i>	<i>Ўртача квадратик оғиш</i>
30	9,96	9,24
31	8,99	8,82
32	7,93	8,4
33	5,93	7,64
34	4,98	7,17
35	3,27	5,87
36	2,41	5,15
37	1,96	4,56

Дастур листинги қуйида келтирилган:

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.55.1									
Friday, April 22, 2016 19:10:17									
QUDRATJON 10000.000									
LABEL	LOC	BLOCK	TYPE	ENTRY	COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY	
	1	GENERATE		16040			0	0	
	2	TEST		16040			0	0	
	3	QUEUE		14359			10	0	
	4	ENTER		14349			0	0	
	5	DEPART		14349			0	0	
	6	ADVANCE		14349			30	0	
	7	LEAVE		14319			0	0	
	8	TERMINATE		14319			0	0	
OTKAZ	9	TERMINATE		1681			0	0	
QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY (0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE. (-		
0) RETRY									
OPERATOR	10	10	14359	3648	4.449	9.962			
13.356 0									
STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	
RETRY DELAY									
CENTRE	30	0	0	30	14349	1	29.098	0.970	0
10									
TABLE	MEAN		STD.DEV.		RANGE		RETRY		
FREQUENCY CUM. %									
QUDRATJON	9.964		9.242				0		
					-	2.000		4370	

3.16-расм. K = 30 Дастур листинги.

Навбатлар узунлиги ҳақида статистикани йиғиш учун TABLE оператори ва TABULATE блокини қўллаймиз.

Дастурда

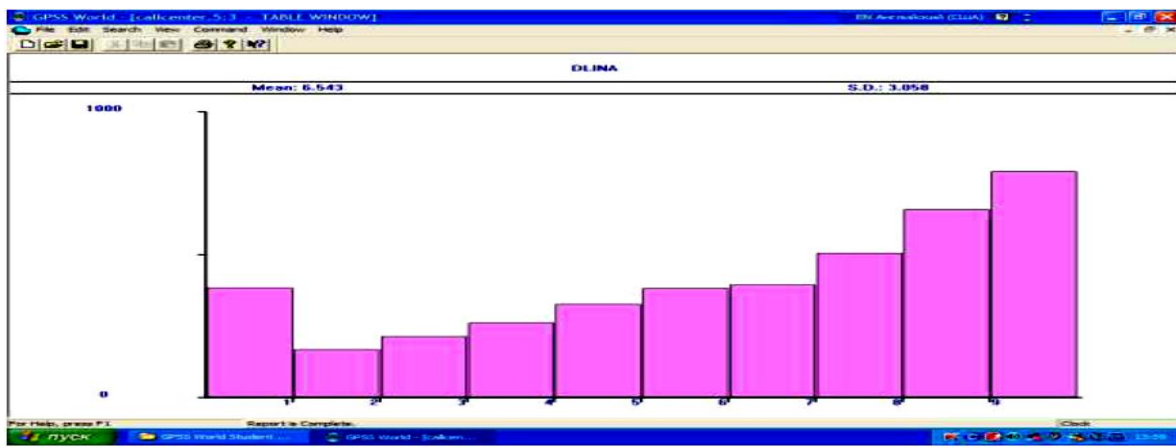
Dlina TABLE Q\$operator,1,1,10

сатрини киритамиз.

Бинобарин, дастлабки маълумотлар биринчи дастурдаги каби бир хил бўлади, яъни операторлар сони 30 тага тенг, навбатларнинг максимал узунлиги 10 га тенг. Ушбу дастурнинг листинги 3.8-расмда келтирилган.

```
Centre STORAGE 30; қурилмада Centre номи билан ускуналар сонини келтириш
Dlina TABLE Q$operator,1,1,10
Gulnar QTABLE operator,2,2,20
*****
*бажарилаётган блоклар соҳаси (Асосий модуль)
GENERATE (Exponential(1,0,10)); оддий оқимнинг шаклланиши
TEST L Q$operator,10,Otkaz; навбатнинг узунлигини текшириш
QUEUE operator; навбатга келиб тушган аризалар вақтини рўйхатга олиш
operator
ENTER Centre; Centre қурулмасидаги ускуналар бирини эгаллашга уриниш
DEPART operator; аризаларнинг навбатни тарк этиш вақтини рўйхатга олиш operator
ADVANCE (Exponential(1,0,65)); аризаларнинг ушланиб қолиши
* ўртача 65 та модел вақти бирлигида
LEAVE Centre; * Centre қўпканалли қурилмадаги битта усқунанинг бўшатилиши
TABULATE Dlina
TERMINATE 1; моделдан хизмат кўрсатилган аризаларни йўқотиш ва *тугатиш
ҳисоблагичини камайтириш
Otkaz TERMINATE 1; рад этилган аризаларни йўқотиш
```

3.17-расм. Call-центр имитацион модели листинги



3.18-расм. Навбатлар узунлиги гистограммаси.

Моделлаштириш натижалари моделлаштириш вақтидаги навбатлар узунлигининг ўзгариши гистограммаси кўринишида 3.9-расмда келтирилган.

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.70.1										
Friday, April 22, 2016 19:41:49										
START TIME			END TIME		BLOCKS	FACILITIES		STORAGES		
0.000			32154.324		9	0		1		
NAME			VALUE							
CENTRE			10003.000							
DLINA			10000.000							
OPERATOR			10002.000							
OTKAZ			9.000							
QUDRATJON			10001.000							
LABEL	LOC	BLOCK TYPE		ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY			
	1	GENERATE		16040		0	0			
	2	TEST		16040		0	0			
	3	QUEUE		14359		10	0			
	4	ENTER		14349		0	0			
	5	DEPART		14349		0	0			
	6	ADVANCE		14349		30	0			
	7	LEAVE		14319		0	0			
	8	TERMINATE		14319		0	0			
OTKAZ	9	TERMINATE		1681		0	0			
QUEUE	MAX CONT.		ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)			
RETRY										
OPERATOR	10	10	14359	3648	4.449	9.962	13.356			
0										
STORAGE	CAP. REM.		MIN. MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY		
DELAY										
CENTRE	30	0	0	30	14349	1	29.098	0.970	0	10
TABLE	MEAN		STD.DEV.		RANGE		RETRY FREQUENCY			
CUM. %										
DLINA	6.543		3.058				0			
QUDRATJON	9.964		9.242				0			
					-		2.000		4370	

3.19-расм. Моделлаштириш натижалари ҳақидаги стандарт ҳисобот.

Гистограммадан кўриниб турибдики, навбатлар узунлигидаги математик кутиш моделлаштириш вақтига тенг 6,5 тенг, ўртача квадратик оғиш эса 3,05 тенг.

Модел натижалари ҳақидаги стандарт ҳисобот 3.19-расмда келтирилган.

III боб бўйича хулоса

Учинчи бобда Салл-центрнинг метаматик модели орқали чақирувлар сонининг операторлар сонига боғлиқлик келтирилган, GPSS World муҳиtida Салл-центр имитацион моделининг ҳисоботлари келтирилган. Имитацион модел ишлаб чиқилди ва ушбу модел устида изланишлар олиб борилди.

Хизмат кўрсатилган чақирувлар сони ва йўқотилган чақирувлар фоизи, операторлар сонига боғлиқлиги, K (операторлар сони) нинг хар хил қийматларида ўртача навбатда кутиш гистограммаси, навбат узунлиги гистограммаси келиб чиқади.

ХУЛОСА

Диссертация ишининг биринчи бобида Call-центрлар ҳозирги замонавий ҳолатига келгунга қадар мавжуд бўлган алоқа марказларининг дастурий-аппарат воситалар архитектуралари, чақирувлар тақсимотининг функционал имкониятлари, чақирувларни йўналтириш ва қайта ишлаш алгоритмлари, марказларнинг статистикаси ва ҳисоби, навбатларни ташкил этиш, чақирувларни навбатга қўйиш каби таянч тушунчалар ўрганилди.

Илмий ишнинг иккинчи бобида эса, Call-центр фаолияти ҳақидаги маълумотларни статистик таҳлил қилиш, ушбу статистик кўрсаткичларни оммавий хизмат кўрсатиш тизими орқали қилинган аналитик таҳлиллар ва ушбу таҳлиллар асосида чиқарилган хулосалар келтириб ўтилган.

Илмий ишнинг асосий қисми саналган учунчи бобда иккинчи бобда келтирилган статистик хусусиятлардан келиб чиққан ҳолда, Call-центрнинг математик модели ишлаб чиқилди. Математик модел статистик хусусиятларни, Call-центрнинг муҳим омиллари ҳисобланган кирувчи чақирувлар шиддати ва операторлар сонининг мутаносиб равишда боғлиқлик графиги чизилди. Ушбу графикдан биз ихтиёрий чақирувлар шиддатига тўғри келувчи операторлар сонини аниқ айтишимиз мумкин.

Юқоридаги боғлиқликни исботи сиқатида Call-центрнинг иммитацион модели GPSS World моделлаштириш дастурида яратилди ва чақирувлар сонининг операторлар сонига боғлиқлиги исботланди.

Бу эса ўз навбатида Call-центрларни келажакдаги лойихалаштириш ишларида жуда ҳам муҳим кўрсаткичлар ва уларни ривожлантиришда муҳим омил бўлиб хизмат қилади.

Қисқартмалар рўйхати

1. **IVR (*Interactive Voice Response*)** - Интерактив нутқ технологияси.
2. **CTI (*Computer Telephony Integration*)** - Телефон компьютер интеграциялашуви.
3. **ЧНН (*Час наибольшей нагрузки*)** - энг катта юкланиш вақти.
4. **IP (*интернет протокол*)** - интернет протоколи.
5. **СРВ (*Степень распределения вызовов*)** - чақирувлар тақсимооти босқичи. (ЧТБ)
6. **УПАТС (*Учрежденческо-производственный АТС*)** - ташкилий-ишлаб чиқариш автоматлашган телекоммуникацион тизими.
7. **VoIP (*Voice over IP. Технология передачи голоса по IP*)** - IP протокол орқали овоз юбориш технологияси.
8. **ACD (*Automated Call Distribution, автоматического распределения вызовов*)** - автоматик чақирувларни тақсимлаш.
9. **ТФОП (*Телефон общий пользователь*)** - умумий фойдаланиш телекоммуникацион тизими (УФТТ).

Фойдаланилган адабиётлар

РЎЙХАТИ

Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар:

1. Ўзбекистон Республикасининг «Ахборотлаштириш тўғрисида»ги №560-П сонли қонуни. 11 декабрь 2003 йил.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Замонавий ахборот-коммуникация технологияларини янада кенгроқ жорий қилиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори. 21 март 2012 йил.
3. И.А. Каримов. Мамлакатимизни модернизация қилиш йўлини изчил давом эттириш – тараққиётимизнинг муҳим омилидир/ Президент Ислом Каримовнинг Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 18 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маърузаси. Ташкент, 07.12.2010.

Дарслик ва ўқув қўлланмалар:

4. Туманбаева К.Х., Терликбаева Г.Б. Моделирование процесса функционирования Call-центра/ Вестник АУЭС, №3 (18), 64-69 с.
5. Туманбаева К.Х., Аширбаева С.М. Моделирование процесса обслуживания вызовов в контакт-центре/ Известия научно-технического общества «КАХАК», 2013, №2 (41), 83-87 с.
6. Туманбаева К.Х., Лещинская Э.М. Анализ и прогнозирование входящего трафика Call- центра/ «Қоғамды ақпараттандыру» III Халықаралық ғылыми-практикалық конференция, 113-115 с
7. Гольдштейн В.С., Фрейнкман В.А. Call-центры и компьютерная телефония, СПб.: БХВ, 2002.

8. Гольдштейн Б.С., Исаев В.И., Мамонтова Н.П., Фрейнкман В.А. Анализ, синтез и управление качеством функционирования центров обслуживания вызовов: учебное пособие/ГОУВПО СПбГУТ.-СПб, 2006.
9. Росляков А.В., Самсонов М.Ю, Шibaева И.В. Центры обслуживания вызовов (Call centre). – М.: Эко-Трендз, 2002.
10. Зарубин А.А. Call- и контакт-центры: эволюция технологий и математических моделей // Вестник связи. – 2003. - №8. – С. 85-88.
11. Лившиц Б.С., Пшеничников А.П., Харкевич А.Д, Теория телетрафика М.: Связь, 1979.
12. Крылов В.В., Самохвалова С.С. Теория телетрафика и её приложения. – СПб, 2005.
13. Туманбаева К.Х. Моделирование систем телекоммуникаций. Учебное пособие. –Алматы: АИЭС, 2007. – 72 с.
14. Таха Х.А. Введение в исследование операций / Пер. с англ. Изд. 6-е – М.: Издательский дом "Вильямс", 2001. – 912 с.
15. Lawrence Brown, Noah Gans, Avishai Mandelbaum, Anat Sakov, Haipeng Shen, Sergey Zeltyn, and Linda Zhao. Statistical Analysis of a Telephone Call Center: A

Илмий журналлардаги мақолалар:

16. Муҳитдинов А.А., Зоҳиров Қ.Р. «Call-центрларнинг ривожланиш босқичлари» / «Ахборот ва телекоммуникация технологиялари муоммолари» , Республика илмий-техник конференцияси – Тошкент, 2016. – 68 б.
17. Зоҳиров Қ.Р. «Call-центрда қирувчи трафикларни таҳлил қилиш». / «Ахборот ва телекоммуникация технологиялари муоммолари» , Республика илмий-техник конференцияси – Тошкент, 2016. – 314 б.

18. Мухитдинов А.А., Зоҳиров Қ.Р. «Call-центрларни Оммавий хизмат кўрсатиш тизими орқали такомиллаштириш» ./ “Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциясини ахборот телекоммуникация технологиялари асосида ривожлантириш истиқболлари” номли Тошкент ахборот технологиялари университети Қарши филиалида Республика илмий-амалий анжумани. – Қарши, 2016. – 120 б.
19. Зоҳиров Қ.Р. «Call-центрнинг GPSS World моделлаштириш тизимида имитацион модели» . / “Ўзбекистон Республикасининг жанубий ҳудудида сув ресурсларидан самарали фойдаланишнинг муоммо ва ечимлари” номли Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институтида Республика илмий-амалий анжумани. – Қарши, 2016. – 455 б.

Интернет сайтлари:

20. <http://www.inauka.ru/analysis/article39959>
21. http://kakun.ru/cat552-pervyy_kontakt_s_zakazchikom
22. <http://www.statistica.ru/local-portals/telecom/vvedenie-v-teoriyu-teletrafika>
23. <http://ru.wikipedia.org/wiki/GPSS>
24. http://primat.org/load/poleznyj_soft/modelirovanie/28
25. <http://www.gpss.ru/immod05/p/borshev/intro.html>
26. <http://stud24.ru/information/modelirovanie-dispetcherskogo-punkta-poupravleniju/466089-1767164-page1.html>