

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Сырымбетов Нұрғиса Әбілақасұлы

Байланыс желілеріндегі құрылғылардың өзара әрекеттесу әдістері

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

6B06201– Телекоммуникациялар

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Электроника, телекоммуникация  
және ғарыштық технологиялар  
кафедрасының меңгерушісі,  
техн.ғыл.кандидаты

Е.Таштай

2023 ж.



**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

Тақырыбы: «Байланыс желілеріндегі құрылғылардың өзара әрекеттесу әдістері»

6B06201 – Телекоммуникациялар мамандығы

Орындаған:

*Н. Сырымбетов*

Н.Сырымбетов

Рецензент

Ғ.Дәукеев ат.АЭЖБУ доценті,

PhD докторы

*Ә.Ержан* Ә.Ержан

« 30 » 05 2023 ж.

Ғылыми жетекші

техн.ғыл.канд., ассоц.

проф.

*А.М.Дараев* А.М.Дараев

« 30 » 05 2023 ж.

Қолтаңбаны растаймын

Подпись заверяю

*Н.Сырымбетов* *Чошбаева* *К.А.*  
аты-жөні  
« 30 » 05 2023 ж.

Алматы 2023



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

6B06201– Телекоммуникациялар мамандығы



Дипломдық жұмыс орындауға  
ТАПСЫРМА

Білім алушы *Сырымбетов Нұрғиса Әбілақасұлы.*

Тақырыбы *«Байланыс желілеріндегі құрылғылардың өзара әрекеттесу әдістері».*

Университет ректорының *«23» қараша 2022 ж. № 408П/Ө* бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі *«25» мамыр 2023 ж.*

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

- а) Стандарт IEEE 802.11 жиілік диапазоны 2,4 ГГц және 5 ГГц.
- б) Softwaredefined Networking (SDN) технологиясы;
- в) Келесі ұрпақ желісінің құрылымы;
- г) Базалық станцияның биіктігі 60 м.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- 1) SoftSwitch базасында желіні жүзеге асыру;
- 2) ВСС протоколдарының алғашқы мүмкіндіктер жиынтығына сәйкес қызмет көрсету түйінінің құрылымы;
- 3) Функционалды моделге сәйкес желі;
- 4) Транспорттық желінің коммутаторларының өнімділігін, жылдамдығын есептеу.

*Сызба материалдары 15 слайдта көрсетілген.*

Ұсынылатын негізгі әдебиет 7 атау:



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫСТЫ (ЖОБАНЫ) ДАЙЫНДАУ  
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Негізгі бөлім	1.02.2023 - 21.02.2023	<i>орнырау</i>
SoftSwitch қондырғысының өзара әрекеттесуінің функционалдық моделінде дайындалған протоколдарының сипаттамасы	21.02.2023 - 01.03.2023	<i>орнырау</i>
NGN технологиясын қолданумен транспорттық желіні есептеу	01.03.2023 - 14.05.2023	<i>орнырау</i>

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа(жобаға) қойған  
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	Техн.ғыл.канд., ЭТЖҒТ каф.ассоц.профессоры Дараев А.М.	<i>25.05.23</i>	<i>Дараев</i>
Теориялық ақпарат	Техн.ғыл.канд., ЭТЖҒТ каф.ассоц.профессоры Дараев А.М.	<i>25.05.23</i>	<i>Дараев</i>
Норма бақылау	ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы Досбаев Ж.М.	<i>25.05.23</i>	<i>Досбаев</i>

Ғылыми жетекшісі *Дараев* А.М.Дараев  
(қолы)

Тапсырманы орындауға алған білім алушы *Н.Сырымбетов* Н.Сырымбетов

Күні *“25” 05* 2023 ж.

## **АНДАТПА**

Берілген дипломдық жобаның тақырыбы – ВІСС протоколының негізіндегі SoftSwitch құрылғыларының өзара әсер етуінің функционалды моделін өңдеу.

Дипломдық жобада дестелік желілердің дамуы, оның ішінде классикалық телефон желілерінен артықшылықтары қарастырылған.

Сонымен қатар таңдалған құрылғылардың техникалық сипаттамалары, желідегі әсерлесуге арналған хаттамалар қарастырылды. Транспорттық желі, құрылғылардың өзара әсерлесу жүктемесі, SoftSwitch сипаттамаларын есептеу жүргізілген.

## **АННОТАЦИЯ**

Тема данной дипломной работы – разработка функциональной модели взаимодействия устройств SoftSwitch на базе протокола ВІСС.

В дипломном проекте рассматривается развитие пакетных сетей, в том числе их преимущества перед классическими телефонными сетями. Разработана функциональная модель взаимодействия устройств. Рассмотрены технические характеристики выбранного оборудования, протоколы для взаимодействия сети. Произведен расчет транспортной сети, нагрузки взаимодействия устройств, расчет характеристик SoftSwitch.

Рассмотрены аспекты безопасности: кондиционирование помещения, условия работы при монтаже и ремонте. Рассчитаны капитальные затраты на внедрение данной функциональной модели.

## **ABSTRACT**

The theme of this diploma project – the development of a functional model of interaction of SoftSwitch devices based on protocol ВІСС.

In the diploma project examines the evolution of packet networks, including their advantages over classical telephone networks. A functional model of devices' interaction was developed. Examine the technical characteristics of the selected equipment, protocols for network connectivity. There was made calculation of the transport network, the load of device interaction, the performance of SoftSwitch was calculated.

Aspects of Security were considered: air conditioning of facilities, working conditions for installation and repair. Capital costs for implementation of this functional model were calculated.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	10
1 Негізгі бөлім	11
1.1 Келесі ұрпақ желісіне өту себептері	11
1.2 Байланыстарды басқару құрылғылары	12
1.3 Voice over IP	17
1.4 Таңдалған BICC протоколының қысқаша сипаттамасы	18
1.5 Тапсырманың қойылымы	21
1.6 SoftSwitch қондырғысының өзара әрекеттесуінің функционалдык моделінде дайындалған протоколдарының сипаттамасы	22
2.1 Функционалды модель үшін протоколдар	22
2.2 BICC протоколы негізінде SoftSwitch қондырғысымен өзара әрекеттесетін функционалды модель	28
2.3 Жабдықтарды таңдау	30
3 NGN технологиясын қолданумен транспорттық желіні есептеу	36
3.1 Бастапқы деректер	36
3.2 Мультисервисті дестелік желінің абоненттік концентраторлар мен транспорттық шлюздерінің сипаттамаларын есептеу	39
3.3 Softswitch сипаттамаларын есептеу	48
3.4 Транспорттық желіде ақпараттар ағынын таратудың маршруттарын анықтау	50
3.5 Транспорттық желі коммутаторларының әсерлесуіне қажетті интерфейс таңдау	53
Қорытынды	54
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	55

## КІРІСПЕ

Дестелік технологиялардың кеңінен таралуымен және классикалық телефон операторлардың жоғалуы туралы апокалиптикалық болжамдарымен байланысты телекоммуникациялық нарықтың көптеген сарапшылары дестелік технологияларға негізделген желілермен қатар классикалық телефон арналарын қамтамасыз ететін арналар коммутациясы бар желілер болады деген ойға келді. Мұндай қорытынды желілердің әр түрінен түсетін табысты салыстыруға мүмкіндік береді. Мәліметтер таратудың трафигының көлемі өскенімен берілген қызмет түрі беретін табыс әлі телефон қызметімен теңесе алмайды. Бұл жағдайға тіке қарауға тарифтердің біртіндеп түзелуі себепкер болды. Дестелік желілер тарапынан жаңа белсенді бәсекелестер пайда болғандықтан классикалық телефон операторларына халықаралық телефон байланысының трафигын айтарлықтай кемітуге тура келді, өз кезегінде дауыстық хабарламаларды дестелік желілер арқылы жіберумен айналысатын үлкен компаниялар бизнес класстың тұтынушыларын тарту үшін көрсетілетін қызмет түрлерінің сапасын жақсарту керек болды, ол қызметтердің өзіндік құны және тарифтерінің өсуіне әкеліп соқты.

Операторларға әлі ұзақ уақыт бойы әр түрлі технологияларға негізделген желілердің параллельді қолданылуы жағдайында жұмыс істеу жайлы түсінігі дамудың революциялық моделінің эволюциялық түріне ауысуына әкелді. Мұндай тарапта барлығының қызығушылығы бұл технологиялардың физикалық деңгей ғана емес қалыптастыру және қызмет көрсету деңгейлерінде өзара әрекеттесуін қамтамасыз ете алатын протоколдар мен құрылғыларға ауысады. Заманауи операторлар қызметтің тасымалдануы тұтынушыға қалай және қандай құрылғы арқылы жүзеге асатынына тәуелді болмайтын сұрастырылған қызмет көрсету сапасын кепілдендіретін тұтынушының шақыруларын бір ережелермен өңдейтін және қызметтерді қалыптастыру және көрсету кезінде үздіксіз бақылауды қамтамасыз ететін байланыс желілерін құру керектігін айтады.

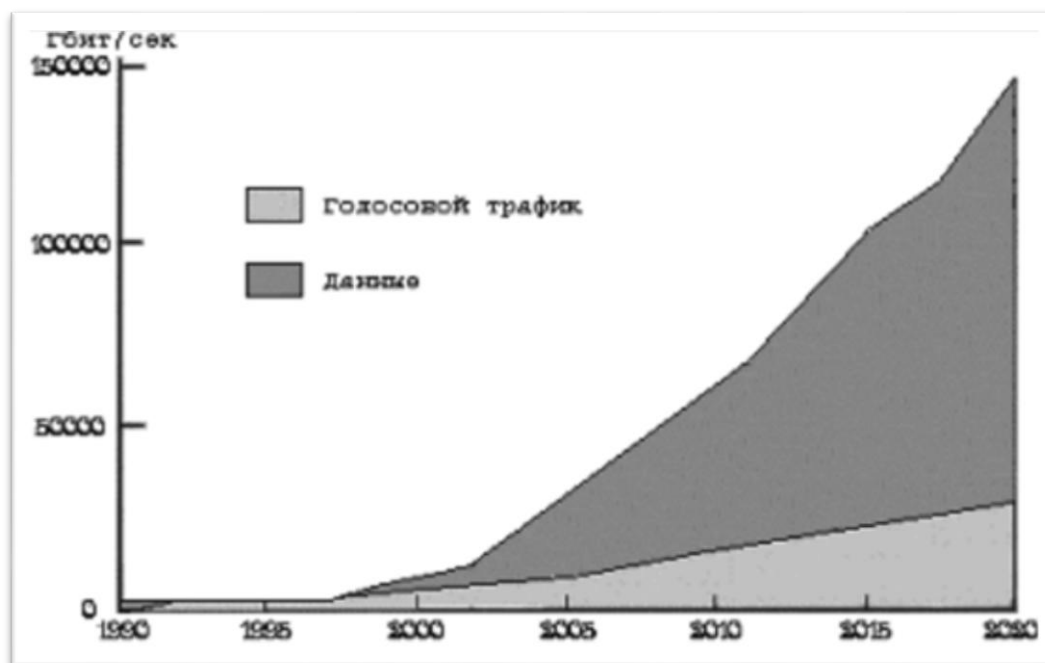
Дестелік және классикалық желілердің көрінетін айырмашылықтарына қарамастан олар бір даму жолымен келе жатыр, яғни қызмет көрсету деңгейін (тасымалдау және коммутация) мен қызметтердің қалыптасу деңгейінен (берілген ережелер бойынша шақыруды өңдеу) бөлу. Осылайша, жалпы қолданыстағы телефон желілеріне ОКС №7 сигнализация желісінің кіріктірілуі дауыстық трафик пен дабылдық ақпараттың жүру жолдарын бөлуге мүмкіндік берді. Егер дестелік желілерге жүгінетін болсақ, ондай бөлу (шлюздың декомпозиция принципі) мұнда да қолданылады: шлюздер, шлюздерді басқару құрылғылары және сигнализация шлюздары (соңғы екеуі бірігуі мүмкін).

Конвергентті желілерге ауысу әр түрлі желілердің өзара әсерлесуіне қатты мән беретіндіктен, бұл әсерлесуді қамтамасыз ететін құрылғылар мен протоколдарға ерекше мән берген жөн.

## 1 Негізгі бөлім

### 1.1 Келесі ұрпақ желісіне өту себептері

Бүгінгі күні желі конвергенциясы және байланыс қызметінің қажеттілігі туралы ешкім де ойланбайды, өйткені телекоммуникация әлемінде соңғы жылдары оператор ең көп табысты деректерді тасымалдау трафигінің айтарлықтай басымдылығында, сөйлеу трафигін трансляциялаудан алады. Әдетте, операторларға деректерді тасымалдау желісін қолдау мен қызмет көрсету, сөйлеу трафигін тасымалдауға бағытталған арналарды уақытпен бөлумен (Time Division Multiplexing - TDM) салыстырғанда анағұрлым арзанға түседі. Болжамдарға сәйкес, мұнан былай дестелік технология көмегімен сөйлеу қызметін тасымалдауда тасымалданатын сөйлеу трафигінің көлемі (Voice over IP, Voice over ATM Voice over Frame relay және т.б.) өскенде, мультиплекстеу әдісі арқылы арналардың уақыт бойынша бөлінуімен (TDM) тасымалданатын жүктеме мөлшерінің азаюы байқалуы мүмкін. Бұған негізінен байланыстың мобильді желісінде келесі ұрпақтың жылжымалы объектілермен (3G) сөйлеуді пакетті түрде тасымалдауы ықпал етеді. 1.1 – суретте осындай бір болжам бейнеленген. Диаграмма бойынша, сөйлеу трафигі тек 5%-ға өскенде, деректер трафигі жылына 100% - ға дейін өседі. Деректерді тасымалдау желісіне қарағанда, классикалық телефон желілерінің дамуына шығын көбірек жұмсалу фактісі маңызды болып табылады.



1.1-сурет – Трафик түрлерінің өсу үрдісі

Жоғарыда аталған фактілер операторлардың өздеріндегі әрекеттегі желілерді қайта құру туралы шешім қабылдай бастауына әкелуі мүмкін. Қазіргі



TDM желілерінде деректерді тасымалдау үшін қолданылуынан ерекшелігі, операторлар деректерді тасымалдау желілерін телефон шақыруы қызметі үшін де қолдана бастайды. Шын мәнінде, мәселе екі түрлі шектің жақындасуы – деректерді тасымалдау көлемінің өсуі мен дәстүрлі қызмет көрсетуден пайда табуды қамтамасыз етуді қолдау туралы. Аталған тезиске сай, конвергенция өз алдына әр түрлі қызмет көрсетуді бірыңғай желіге біріктіру міндетін қояды. Next Generation Network – NGN деп аталатын болашақ конвергенттік желілерде, шын мәнінде, тек бір ғана қызмет түрі қолжетімді болады. Ол – байланыс. Оператордың басқару жабдықтары осындай желілерде қандай абоненттік құрылғымен қатынасқа түсетінін анықтайды, (терминал IP – телефония, ұялы телефон, Ғаламтор желісінің жұмыс станциясы) оған сәйкес нақты қызмет көрсету түрі мен ол үшін талап етілетін ресурстарды ұсынады. Пайдаланушы NGN желісін әлдебір «қара жәшік» ретінде қарастыратын болады, оған қай хаттама қолданылады, қандай тасымалдау ортасы ұсынылады бәрібір. Ол үшін тек оның соңғы құрылғыларының мүмкіндіктеріне сәйкес болатын, қызмет көрсету фактісі маңызды.

Бұл міндетті шешуде стандарттық хаттамалар қолданылады. Мысалы, H.248/MEGACO хаттамасы көмегімен SoftSwitch байланысын басқару құрылғылары шлюздермен қарым-қатынас жасайды және ұсынылған қызметті басқара алады. Әр түрлі SoftSwitch арасындағы коммутация бірнеше сервер қызметін қолдану көмегімен жүзеге асқан, ашық стандартты бағдарламалық интерфейстер қосымшасын (API) қолдануға негізделетін, SIP, Q.1901/BICC хаттамаларын қолдану арқылы жүзеге асады. Сонымен, сөйлеуді тасымалдау технологиясы дамуындағы келесі адым пакеттік технологияға ауысу болды. Сөйлеу пакеттер түрінде тасымалданады, шынайы уақыттағы қызмет көрсетілімі үшін барлық талап етілетін сапа параметрін сақтап, жүктеменің әр түрлі типінің оңтайлы және еркін араласуын қамтамасыз етеді. Шынайы уақытта ұсынылатын қызметтер, (қарапайым тілмен айтқанда – шынайы уақытта қызмет көрсету, оның ішінде телефония) сапа параметріне ерекше сезімтал, оның бірікідіріс және оның вариациясы (jitter) болып табылады. Егер мәселе аса үлкен кідіріс туралы болса – онда жаңғырықты (echo cancellation) жою қажеттілігі туындайды. Дестелік желілер арқылы сөйлеуді тасымалдауда туатын, жоғарыда аталған кемшіліктермен күрес, сөзсіз, жабдықтардың күрделілігі мен оның бағасына әсер етеді.

## **1.2 Байланыстарды басқару құрылғылары**

Жаңа немесе инфокоммуникация нарығында әрекет етуші кез келген оператормен NGN жоспарлауда желі архитектурасы бірдей. Екеуіне де деректерді тасымалдауға оңтайланған, дауыс қызметі үшін жоғары сапаны қамтамасыз ететін (және шынайы уақыт қызметін тұтас алғанда), сонымен қатар жаңа қызмет түрін ендіруге дайын дестелік желілер талап етіледі. Осындай архитектураға сәйкес, қызмет көрсетуді басқару – SoftSwitch құрылғысының

жаңа типінде жүзеге асу мүмкіндігі бар қосымша қызмет серверімен қамтамасыз етіледі. Кіру амалының түрлері 1.2 суретінде бейнеленгендей, медиа – шлюздер арқылы қамтамасыз етіледі [4].

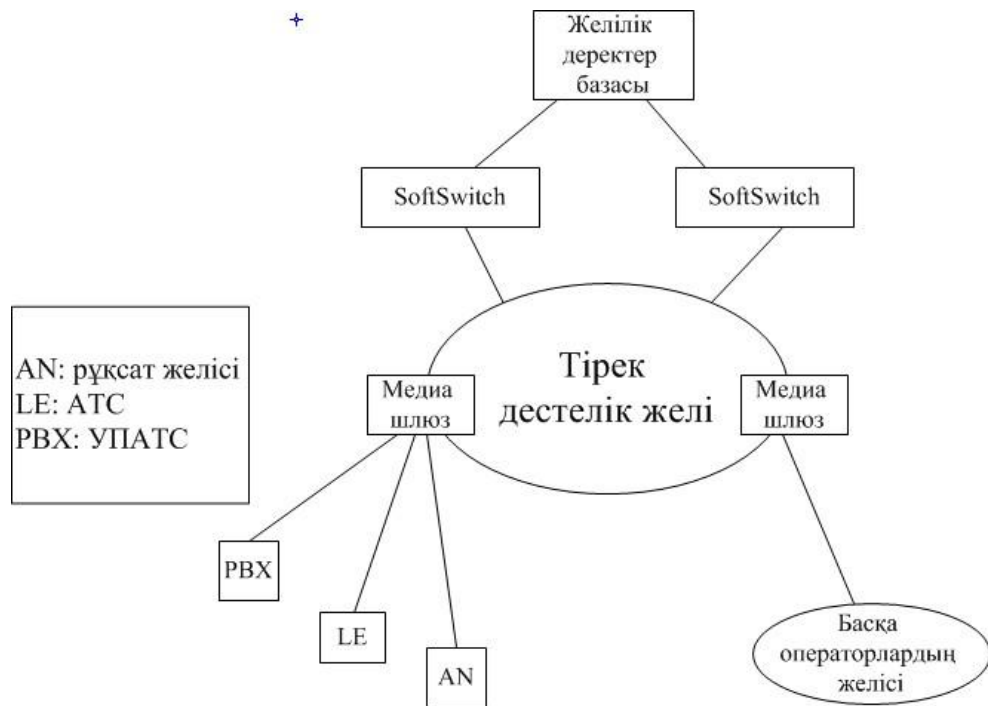


1.2-сурет – Келесі ұрпақ желісінің құрылымы

NGN желісінің тәжірибеде жүзеге асу нұсқасының бірі – шақыру қызметін басқару сервері ретінде жұмыс істейтін, шлюз контроллері міндетін де орындайтын SoftSwitch қолдану. Қосымша қызмет серверлерінің басқа типтері қажеттілік болғанда қосылуы мүмкін. (1.3 сурет) [4].

Сонымен қатар, желінің келесі ұрпақ архитектурасы негізгі желі типтерін – ATM, IP немесе IP/MPLS таңдауға мүмкіндік беруі қажет. Конвергентті желіге өтудің құны туралы мәселені нақтылап алған дұрыс. Қазіргі классикалық телефония нарығындағы операторларға оңайлықпен барлық құрылғыларын алмастыру мүмкін емес. Сондықтан кезең – кезеңмен өту мүмкіндігін қамтамасыз ету қажеттілігі және ескірген дабылдық жүйемен үйлесімділікті қамтамасыз ету, кірудің әр түрлі типтерін қолдау мәселесі туындайды.

Оператордың жабдық бөліктерін сақтау мүмкіндігі болуы керек, өйткені, мысалы, қазіргі IP – телефония нарығында аздаған жаңартудан кейін конвергентті желілерде жұмыс істеуге қабілетті болатын жабдықтары бар. Басқаша алғанда кез келген пайдаланушы олар үшін пайдасыз жаңа қызмет түрлері үшін көбірек төлеуге дайын емес, сондықтан дестелік желіге өту оператор мен оны пайдаланушыларға бірдей пайдалы болуы тиіс.



1.3-сурет – SoftSwitch базасында желіні жүзеге асыру

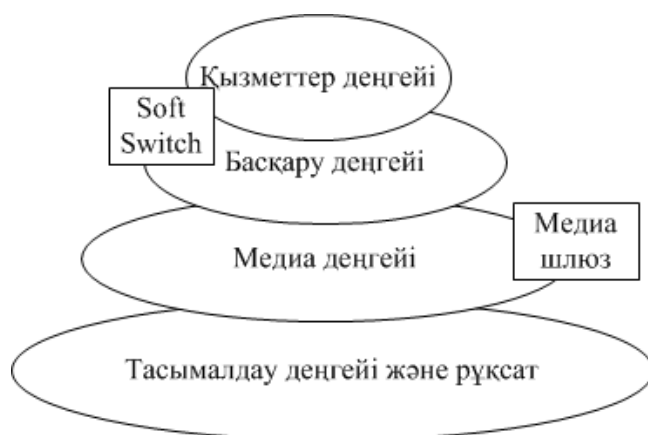
Салыстырмалы түрде жаңа дестелік телефония нарығына кіруші ойыншының бәрі жабдықтың толық кешенін алу үшін үлкен қаражат жұмсауға дайын емес, оларға жаңа қызмет түрін біртіндеп енгізу тиімді. Сонымен NGN-ға тағы бір талап қойылады – архитектура үлгішеңдігі. Мұндай талаптар жаңа протоколдардың (мысалы, ВСС) және жаңа желілік құрылғылардың пайда болуына әкеледі. Мұндай жабдықтың мысалы - жоғарыда аталып кеткен SoftSwitch. SoftSwitch «Байланысты басқару атқарымын коммутация атқарымынан бөлуге қабілетті» (дестелік желіге өту және басқару деңгейінде қызметтерді біріктіруде айрықша маңызды) немесе «жылдам бағдарлаушы», немесе «изохронды трафик түрлерінің лектерін басқарушы» серверлер ретінде жеке жүйе деп анықтауға болады. Softswitch – бұл байланысты басқару атқарымын коммутация атқарымынан бөлуге арналған, абоненттердің үлкен санына қызмет етуге қабілетті және қосымша қызмет серверлерімен қатынасқа түсе алатын, ашық стандарттарды қолдайтын NGN желісін басқару құрылғысы [9]. SoftSwitch IP – желісінің зияткерлік мүмкіндіктерін тасымалдаушы болып табылады. Ол байланысты бір немесе бірнеше желі арқылы орнатуды қамтамасыз ететін шақыру қызметін басқаруды, дабыл мен атқарымдарды үйлестіреді. Осындай анықтамалардың алуан түрлілігінен SoftSwitch дегеніміздің не екені туралы әлі де бірауызды пікір жоқ екені көрінеді, әр өндірушінің қолдану аясына деген өз көзқарасы, өз тәжірибесі бар. Тек негізгі талаптары мен техникалық ерекшеліктері нақты бөлінген, бірақ жүзеге асырылуында айырмашылық бар.

SoftSwitch жүзеге асырудың екі әдіс – тәсілі бар – бірыңғай және тарату қағидаты. Алғашқы SoftSwitch қоғамға Lucent фирмасымен ұсынылған (SoftSwitch термині коммерциялық Lucent SoftSwitch өнімі атауынан шыққан).

Lucent SoftSwitch сәйкес бағдарламалық коммутатор екі бөлімнен тұрады –аппараттық сервер (device server) және шақыру қызметін басқару сервері – Call Server.

Device server шлюз контроллері міндетін орындайды (MGC) және әр түрлі дабылдық жүйемен жұмыс істеу үшін атқарылымдық мүмкіндігі бар. CallServer шақыру қызметін басқару атқарылымын, бағдарлауды, т.б. іске асырады. SoftSwitch таратылған архитектурасы болуы мүмкін – mSwitch атауын алған UTStarcom компаниясының шешімі серверлер кешенінен тұрады: шақыру, қосымша, қорғау, мекен-жай анықтау, авторизация, аутентификация

мен биллинг, медиа – сервер, сонымен қатар шлюз. Alcatel фирмасы бірыңғай архитектураға бағытталған SoftSwitch ұсынады – мұнда әр түрлі міндеттерді орындау мақсатында жүктелетін бір атқарылымдық блок және бағдарламалық қамтамасыз ету жиынтығы қолданылады. Бағдарламалық коммутаторды желіге кіргізуде архитектура типін таңдау көптеген жағдайларға байланысты ерекше. SoftSwitch – стандартты шешімдер мен тәсілдер қолдану үшін өте күрделі жүйе. NGN архитектурасына сай, 1.4 суретте көрсетілгендей, мұндай желілерде бірнеше кезеңдерді бөледі (әр келесі ұрпақ желісі шешімін әзірлеушілер, архитектурадағы кезең саны әр түрлі екендігін атап кетеді, әдетте 4 – 6 кезеңді бөледі). Бұл архитектурада элемент басқарушысы ретінде SoftSwitch қолданылады.



1.4-сурет – Мультисервистік желідегі SoftSwitch рөлі

SoftSwitch дабылды ақпаратты өңдеуде желілер арасында арна коммутациясы мен дестелік желі арасында делдал болады, MG (MediaGateway) шлюзі шақыру қызметін өңдейді және басқарады, лектерді басқаруды, мультисервистік желілерде дауысты және деректерді тасымалдауды іске асырады. SoftSwitch дегеніміз «бағдарламалық коммутатор» дегенді білдіруіне қарамастан, шын мәнінде, бұл құрылғы ешқандай коммутаторлық міндеттер орындамайды. Шақыру қызметтерін басқару типтік жағдайларда шақыру бағдарлауын, пайдаланушы аутентификациясын, байланыс пен дабылды орналастыру мен бөлуді қосады. SoftSwitch делдал ретінде шақыру қызметтерін басқарудың PSTN желілері тұрғысынан стандартты хаттамаларды «түсінуі»



(мысалы, SS7), кірудің әр түрлі стандарттық типтерімен жұмыс істей «білуі», ал пакеттік желілер тұрғысынан ол MGCP/MEGACO, H.323, BICC и SIP хаттамаларын іске асыруы керек. Әрбір дабылды жүйеде олардың өзара қатынасын айтарлықтай күрделендіретін, өзіндік бірегей сипаттамалар жиынтығы бар. SoftSwitch олардың арасындағы өзара қатынасты тура немесе шлюз SG (Signaling Gateway) көмегімен қамтамасыз ете отырып, әр түрлі дабыл жүйесі бар желі арасында интерфейс ретінде қызмет етеді.

Тек SoftSwitch қазіргі және конвергентті желілер арасында «көпір» ретінде қызмет етуге, неғұрлым көбірек таралуға қабілетті. Бағдарламалық коммутатор анықтамасына сай, физикалық коммутация қызметі мен шақыруды басқару қисыны бөлініп әр түрлі құрылғылармен орындалады; медиа – шлюздермен (Media Gateway) – сәйкесінше шлюз контроллерімен (Media Gateway Controller). Физикалық коммутация міндеті медиа –шлюздерде шоғырланғанда, контроллер міндетіне шлюздерді басқару, сонымен қатар шақыру қызметін өңдеу үрдісі кіреді. Мұндай бөлісу жалпы интеллектіні сөйлеу және транспорттың түрлі үлгісіндегі әр түрлі желі типтері үшін (дәстүрлі, дестелік, гибридті) қолдануға мүмкіндік береді. Ашық протоколдардың болуы стандартты компьютерлі платформаларды, операциялық жүйе мен әзірлеу ортасын қолдануға мүмкіндік береді, ол өз кезегінде бұл қызмет түрінің бағасына оң әсерін тигізеді. Стандартты хаттамаларды қолдану әр түрлі операторлардың жабдықтарын қолдануға мүмкіндік береді. Ағымдағы уақытта SoftSwitch құрылғыларын қолданудың келесі нұсқасы анықталған:

- Телефонды трафик транзиті.
- Виртуалды модемді пул және телефон желілерінің жүктемесін жеңілдетуді ұйымдастыру
- IP – телефония.
- Зияткерлік желілер қызметі [29].

SoftSwitch жабдықтарына арналған кейбір негізгі талаптар айқындалды.

#### 1. Дабыл хаттамаларын қолдау:

Дабыл хаттамаларының нақты жинағы, SoftSwitch-ті қолдану сценарийіне байланысты. Жоғарыда айтып кеткендей, телефон желісі тұрғысынан қарағанда бағдарламалық коммутатор транзиттік коммутатор және ОКС №7 дабыл нүктесі болып табылады, сәйкесінше ОКС №7, DS-1, ВКС және басқа да дабыл түрлерін қолдауы керек. Дестелік желі тұрғысынан қарағанда бағдарламалық коммутатор медиа – шлюздерді басқару құрылғысы және дабыл контроллері болып табылады, сондықтан (мүмкіндігінше) барлық IP – телефония (H.323, MGCP, H.248, SIP, BICC) хаттамаларын қолдауы қажет және бір хаттамадан екіншісіне конвертацияны іске асыруы керек. Өйткені Қазақстанда әлі де көптеген станциялар R1.5 деп аталатын протоколдармен жұмыс істеуде, ал географиялық ерекшеліктер V.5 протоколы бойынша абоненттік кіру мүмкіндігін қосуды тиімді жасайды, яғни SoftSwitch-те бұл хаттамаларды қолдау күтілуде. Мұның бәрі қатаң талап болмаса да, осы мақсаттарға қосымша конвертер қолданылуы мүмкін.

#### 2. Аппаратты – бағдарламалық платформаның ашық сипаты:

Транспорттық желі мен шлюздерді қысқарту үшін, сонымен қатар NGN бағдарламалық коммутатор архитектурасының көп кезеңді концепциясына сәйкестігі үшін, интеллектіні басқару кезеңіне шоғырландыру талап етіледі, сонымен қатар шақыру қызметін басқару міндеттерін қызмет көрсету қисынынан бөлу талап етіледі. Ерекше назар аударатын талап жаңа қызмет түрлерін енгізуді жеңілдететін, ашық бағдарламалық интерфейстерді қолдау болып табылады.

3. Қауіпсіздік пен сенімділік стандартын қолдау:

Протоколдар жолағы осал болғандықтан, қауіпсіздік мәселелеріне ерекше назар аудару қажет. Қазіргі уақытта қажетті қауіпсіздік құралдарын жасау қолға алынуда.

4. Міндеттер жиынтығы:

Жоғарыда аталған мақсаттардың тек бірі үшін оператордың SoftSwitch құрылғысын алуы экономикалық жағынан тиімді емес. Дұрысында, мұндай жабдықтарды телефон байланысын ұйымдастыру үшін де, сонымен қатар интеллектуалды қызмет көрсету үшін де қолданған тиімді.

### **1.3 Voice over IP**

Жоғарыдағы екі пунктке сәйкес, болашақ NGN бірыңғай желісі аясында байланыс қызметінің қазірде түрлі желіде көрінетін – мобильді байланыс, телефония, интеллектуалды желі қызметі сияқты түрлері бірігеді. Сөйлеу қызметі, жоғарыда айтылып кеткендей, дестелі түрде таратылады. Қазіргі уақытта осындай бірнеше сөйлеу қызметін тасымалдау технологиясы жұмыс істеуде, мұнда әр түрлі транспорт қолданылуы мүмкін – Voice over IP, Voice over ATM, Voice over Frame Relay. Әрбір жоғарыда аталып кеткен әдістердің өз артықшылығымен қоса өз кемшіліктері де бар. ATM транспорттық технологиясының желіні эксплуатациялық басқарудағы бөлігі мықты дамыған, өте сенімді, сонымен қатар құны да ең жоғары. Frame Relay технологиясының артықшылығы – бағасы, корпоративтік желілер құру үшін мультисервистік кіру мен алыс байланыс арналарын ұйымдастыруда ең ыңғайлы, алайда даму мүмкіндігі шектеулі. Ең қолжетімді және кең таралған әдіс – сөйлеу қызметін IP протоколы арқылы тарату, өйткені бұл ең икемді нұсқа. «Түбінде ол (Voice over IP технологиясы) дестелік телефонияның ең кең тараған технологиясы болады, өйткені рыноктың барлық сегментін қамтуға қабілетті бола тұра, жаңа қолданыс жағдайларына да оңай бейімделеді» [5]. Алайда қалыптасып қалған оның сенімсіздігі мен басқарудағы күрделілігі туралы пікір, бұл транспорттың қолданылуын тежеуде. Сондықтан IP – телефония түсінігінде IP протоколы, тек Ғаламтор ортасын қолдану ғана емес, сонымен қатар кез келген желіде, шынайы уақыт трафигін таратуда дестелер коммутациясындағы сөйлеу қызметін тасымалдауда туындайтын барлық мәселерді шешуге қажетті қосымша технологиялар деп түсінеміз. Бұл кемшіліктерді жоятын бірқатар механизмдер бар, мысалы, MPLS – Multiprotocol Label Switching – белгі бойынша

көпхаттамалы коммутация; RSVP протоколы – Resource Reservation Protocol – ресурстарды сақтық қорда сақтау протоколы, т.с.с. Көбіне бұл протоколдар мен механизмдердің пайда болуымен, сонымен қатар аппараттарды жұмысқа қосу құнының төмендігінен, IP транспорты туралы болашағы ең зор транспорт дегенді жиі айтады. АТМ желісі қазіргі уақытта, кезкелген трафик түрін таратуға мүмкіндік беретін, жеке және иерархиялық кезең деп қаралады. IP протоколдары көмегімен сөйлеу қызметін тасымалдау үшін RTP/UDP (Real Time Transport Protocol/User Datagram Protocol) кепілденген жеткізу протоколдары қолданылады, өйткені TCP кепілденген жеткізу хаттамасында қолданылатын пакеттерді қайталап табыстау және қайталап сұрау жолымен сенімділікті арттыру механизмі, кепілденген жеткізу хаттамасында қолданылатын шынайы уақыт трафигін тасымалдауда кері әсер етеді, аппараттың жеке бірліктерінің кешігуінен гөрі жоғалуын аз сынайды. Жоғарыда айтылғанды түйіндей отырып IP – де сөйлеу қызметін тасымалдау үшін қосымша қызмет сервистерін (RSVP, MPLS) қолдану мүмкіндігімен, RTP/UDP/IP протоколдар жолағы қолданылады деп қорытынды шығаруға болады. Мұндай жолақ сөйлеу қызметін тасымалдау үшін толық жеткілікті, атап айтқанда, мысалы, пайдаланушы байланысты орнату үрдісін өзі іске асыратын: Microsoft Net Meeting қызмет түрін қолдану, бірақ барлық телефония үшін емес. IP – телефония туралы айту мүмкін болу үшін әлі бағдарлау хаттамалары мен шақыру қызметін басқарудың тек протоколдары қажет. Бағдарлау мен басқарудың әр түрлі протоколдарын қолдану, сонымен қатар осы хаттамалардың желі архитектурасына талаптары бойынша VoIP – тің әр түрлі нұсқасын ажыратады.

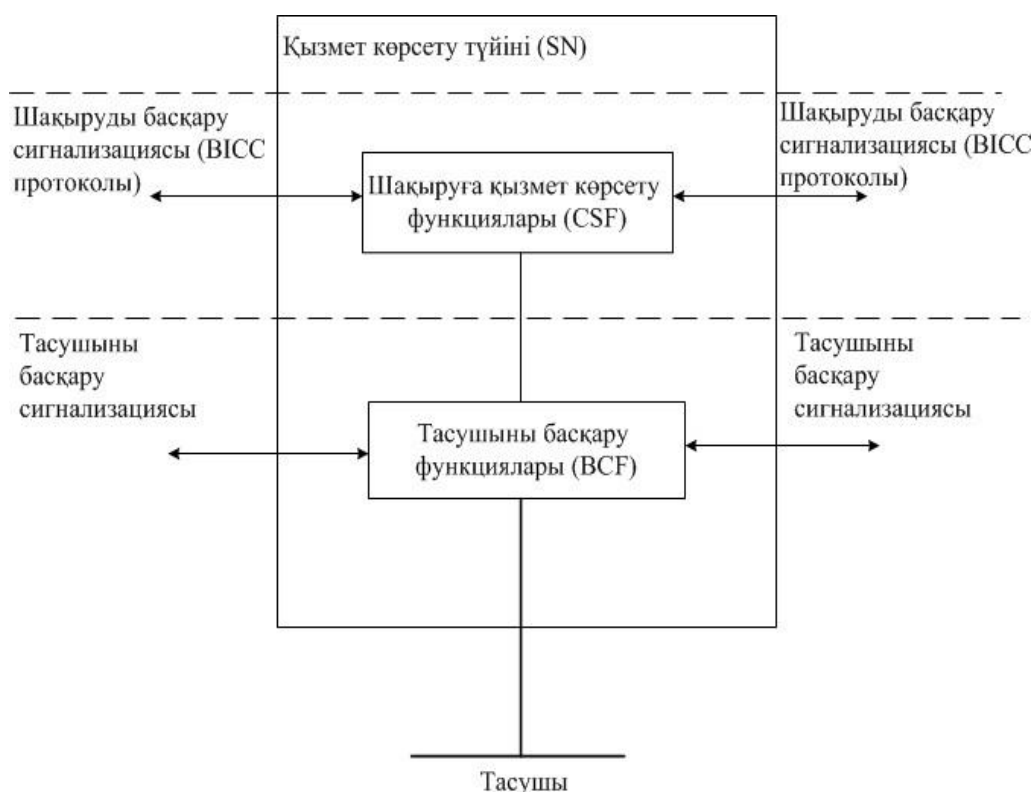
#### **1.4 Таңдалған ВСС протоколының қысқаша сипаттамасы**

Келесі ұрпақ желілеріне қойылатын талаптардың орындалуын қамтамасыз ету үшін, 1999 жылдың наурыз айында ITU-T жаңа протоколдық ұсыныстарды жасауды қолға алды. Әр түрлі доменді аймақта телефонды серверлердің (мұндағы SoftSwitch) өзара қатынасын қамтамасыз ететін протоколдар жасау, сонымен қатар дабылды хабарламалардың тасымалдау технологиясына тәуелді болмауы талап етілді. ISUP дабылды хабарламаларын қолдау міндетті талап болды, өйткені протокол операторлардың мультисервисге ауысуын жеңілдетуі керек еді. Мұндай қадам әрекеттегі ISDN желісі бар, ВСС протоколының қолданылуымен құрылған, жаңа мультисервистік желінің өзара қатынасын қамтамасыз етті. Шын мәнінде, бұл ОКС №7 протоколы дабыл жүйесінің жаңа пайдаланушылық бөлігі деп қарастырылуы мүмкін. Бұл факт мультисервистік желіге ауысуда дабылды жабдықтардың көп бөлігі сақталатындықтан, айтарлықтай қаражат үнемдеуге мүмкіндік береді. Протоколдың сонымен қатар желіде жаңа қызмет түрін енгізуде кедергілер тудырмайтын сәйкестік механизмі болу керек. Мысалы, протокол халықаралық интерфейсте хабарлама тарату сияқты қызмет түрін қамтамасыз етеді. Халықаралық интерфейс үшін хабарламаның минималды жиынтығы Д қосымшасында көрсетілген. Сонымен,

бұл қызмет түрін іске асыру үшін ашық бағдарламалық интерфейстер қолдануда болуы керек еді. ВСС протоколдарын стандарттау екі Capability Set деп аталатын мүмкіндіктер жиынтығының пайда болуына әкелген екі кезеңде өтті. Бұл ВСС әзірлеу кезінде шынайы уақыт трафигін тасымалдау үшін талап етілетін ІР протоколының қызмет сапасы әзірлеушілерді қанағаттандырмауына байланысты болды, сондықтан алғашында АТМ желісі арқылы ІSDN түйіндерінің өзара қатынасына бағытталған CS 1 жиынтығы, сонан кейін ІР желісіне, сондай-ақ Ғаламторға бағытталған CS 2 пайда болды.

Интегралды қызметтің сандық желісінің қызметін қолдау үшін ВСС протоколдарының ұсынысы негізгі арна технологиясы және хабарламаны тасымалдауда қолданылатын технологияға тәуелсіз, ІSDN (ІSUP) тар жолақты пайдаланушы бөлігінің бейімделуін сипаттайды. Сәйкесінше, бұл ұсыныстар ІSUP ұсыныстарына қосымша немесе ерекшеліктер жиынтығы ретінде жазылған. Бір атап кететін нәрсе, ВСС протоколдарының алғашқы ұсынысы дестелік желі арқылы ІSDN екі желісінің өзара қатынас үрдісін сипаттауға бағытталған.

ВСС протоколы – бұл Serving nodes деп аталатындар (қызмет көрсету түйіндері, мұнда SoftSwitch қолданылады) арасында қолданылады. Оның атауы



1.5-сурет – ВСС протоколдарының алғашқы мүмкіндіктер жиынтығына сәйкес қызмет көрсету түйінінің құрылымы

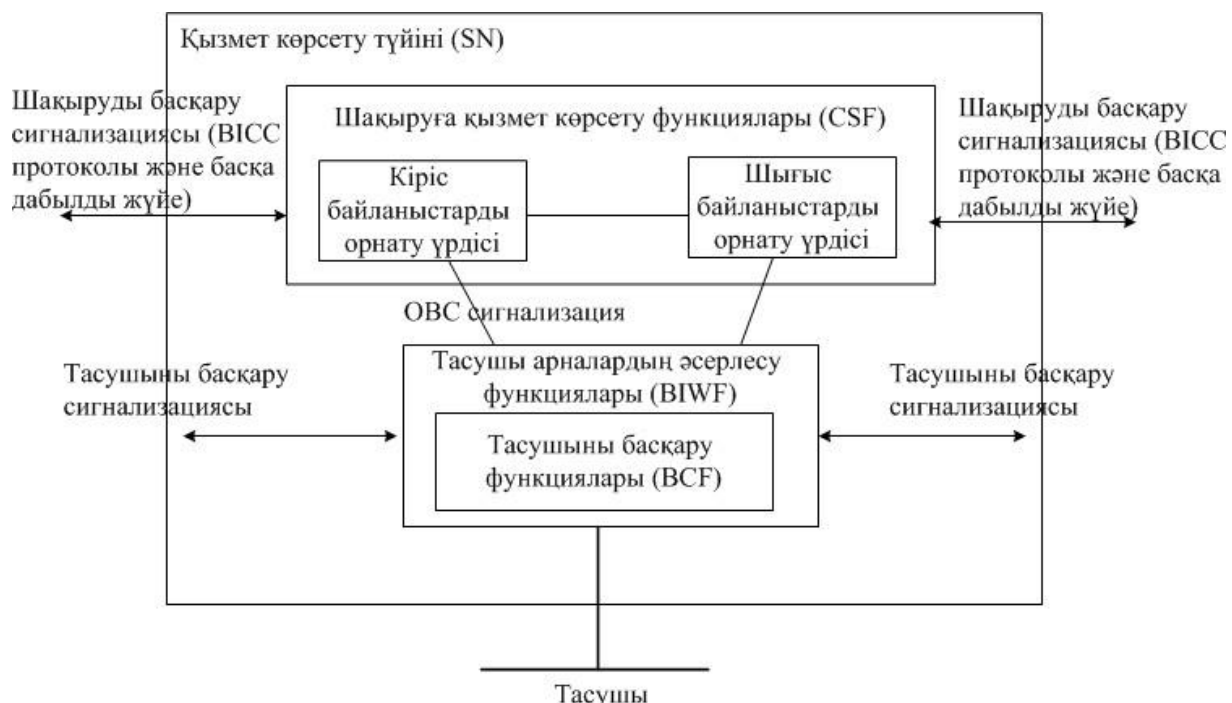
«Тасымалдаушыға тәуелсіз шақыру қызметін басқару протоколы» деп аударылады [3]. Serving nodes арасындағы негізгі арналарды басқару ВСС-ке



тәуелсіз басқа протоколдарға сәйкес қамтамасыз етіледі. Алғашқы мүмкіндіктер жиынтығына сәйкес Serving nodes үш типі анықталған (SN):

- Interface Serving Node (ISN) – бұл түйін типі коммутациялық арналы желіге интерфейсті қамтамасыз етеді.
- Transit Serving Node (TSN) – бұл түйін типі BICC протоколдарын қолдана отырып, бір желі аясында шақыру мен негізгі арналар үшін транзиттік атқарымдылық мүмкіндіктерді қамтамасыз етеді.
- Gateway Serving Node (GSN) – бұл түйін типі BICC протоколдарын қолдана отырып, шақыру мен негізгі арна үшін шлюздің атқарымдылық мүмкіндіктерін қамтамасыз етеді.

Негізінен, протоколды әзірлеуде Transit Serving Node және Gateway Serving Node (GSN) әрекеттеріне ерекше назар аударылған. Жоғарыда аталған түйіндер құрылымы 1.5 суретте көрсетілген. Осы суретте BICC протоколдарының әрекет ету аймағын да көруге болады.



1.6-сурет – Екінші мүмкіндіктер жиынтығына сәйкес қызмет көрсету түйінінің моделі

BICC (Capability set 2) протоколдары мүмкіндіктерінің кеңейтілген жиынтығын сипаттайтын Q.1902 ұсыныстар тегіне сәйкес, қызмет көрсету түйіндері туралы түсінік салыстырмалы түрде біршама нақтылау болды. Түйіндер тасымалдаушыны басқару міндеті мен ассоциацияланған (BCF) – Serving Nodes және мұндай ассоциациясыз – Call Mediation Nodes болып нақты бөлінеді. SN шақыру қызметін басқару мен (CSF) тасымалдаушыны басқару міндеті нақты шектелген. Негізгі арнаны басқару дабылы жеке дабылды транспортта ашық көрінуі, немесе Bearer Control Tunneling Protocol (бұған дейін CS1 болмаған) «горизонтальды» протоколы бойынша BICC протоколы арқылы CSF түрлі түйіндерінің тең екі бірліктері арасында және «вертикальды» интерфейс CBC

(Call Bearer Control) арқылы бір түйіннің CSF пен BSF арасында туннельденуі мүмкін. SN-дағыдай CMN-да да «half call» – блок CSF деп аталатын моделі қолданылып және кіру, шығу әрекеттері болып бөлінеді. Жоғарыда айтылғандар келесі суретте бейнеленген:

### 1.5 Тапсырманың қойылымы

Берілген жұмыстың мақсаты – қолданылатын транспорттық технологиялардан тәуелсіздікті, сонымен қатар ISDN желілерімен тікелей сәйкестікті қамтамасыз ететін BICC протоколы негізінде SoftSwitch қосылыстарымен басқарылатын қондырғылармен өзара әрекеттесетін әмбебап үлгілерді дайындау.

Қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттерді орындау қажет:

- Абоненттік қосылу және дестелік телефонияның кеңінен тараған протоколымен өзара әрекеттесетін процестерді ашу;
- Желінің қызмет атқаруын қамтамасыз ететін қондырғыларды таңдау.

Икемді коммутатордың сипаттамасын жасау.

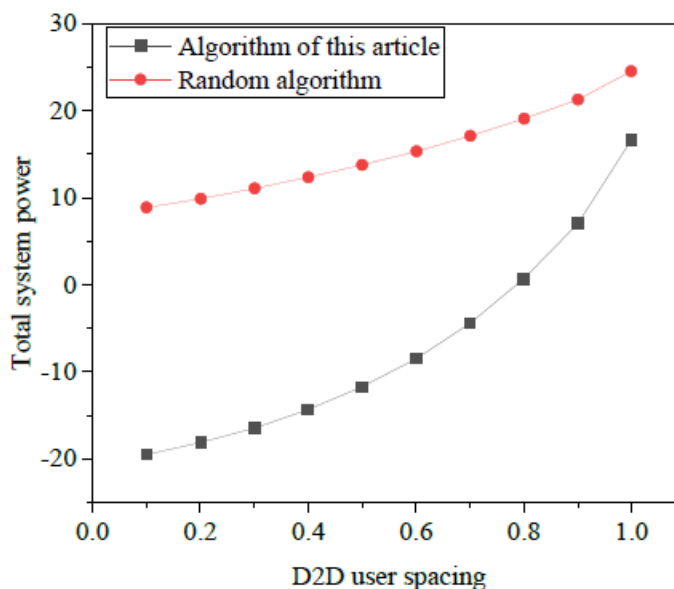
Бесінші буын (5G) ұялы байланыс технологиясының қарқынды дамуымен адамзат қоғамы "барлығының интернеті" жаңа дәуіріне аяқ басты [1]. 5G жоғары жылдамдығының, төмен кідірістің және қосылыстардың үлкен көлемінің сипаттамалары өнеркәсіптің экономикалық және әлеуметтік дамуы мен цифрландырылуына айтарлықтай ықпал етті. Модернизациямен дәстүрлі өнеркәсіптік жүйе де үлкен өзгерістерге ұшырады. Олардың ішінде электр энергетикасындағы зияткерлік желілердің дамуы энергия жүйесінің операциялық тиімділігін жан жақты арттыру және энергетикалық революцияға жәрдемдесу үшін сөзсіз үрдіске айналды.

Ұялы байланыс технологиясының алдыңғы буынымен салыстырғанда, 5G, жоғары сенімділік, төмен кідіріс, кең байланыс және кең таралған желі сияқты көптеген артықшылықтарымен Smart grid технологиясымен терең интеграцияны қамтамасыз етті, бұл ақпаратты беру процесінде кідірістер мен шығындарды айтарлықтай азайтады [3]. Бұл бизнестің нақты уақыт режимінде бақылау және нақты уақыт режимінде электр желісін басқару қажеттіліктерін қанағаттандырады.

D2D технологиясы-5G негізгі технологияларының бірі. 5G желілік жүйесі жұмыс істейтін көршілес терминалдар базалық станциялар арқылы қайта бағыттаусыз ақпарат пен деректерді тасымалдау үшін тікелей байланыс орната алады. Бұл мүмкіндік D2D технологиясына 5G интеллектуалды желілік жүйелер Қосымшаларының іскери сценарийлерінде көп орын алуға мүмкіндік береді [4]. Төмен вольтты энергияны тұтыну туралы ақпаратты жинау сценарийінде ұяшықпен жабылған абсолютті соқыр аймақта немесе ұяшықтың шетінде орналасқан пайдаланушы жабдықтары базалық станцияға қосыла алмайды. Осы уақыт ішінде энергияны тұтыну туралы ақпарат жинауға көмектесу үшін жоғары жылдамдықты пайдаланушы жабдықтарын D2D релелік түйіні ретінде таңдауға

болады. Электрмен жабдықтауды тексеру сценарийінде ұшқышсыз ұшу аппараттары желілер арасындағы электр желілерін тексеру үшін пайдаланылады, ұшқышсыз ұшу аппараттарында борттық 5G терминалдары конфигурацияланған. D2D технологиясының артықшылықтарымен бірге үлкен 5G өткізу қабілеттілігін және төмен кідіріс сипаттамаларын пайдалану базалық станциялар арасындағы ұшқышсыз ұшу аппараттарының деректерін берудің үздіксіздігіне кепілдік береді және тексеру тиімділігі мен көлемін айтарлықтай жақсартады [5].

Осылайша, ақылды желілерге арналған 5G гетерогенді ұялы желіде пайдаланушы ресурстарын ақылға қонымды бөлу, D2D релелік жабдықты тиісті таңдау және жүйенің жалпы энергия тиімділігін оңтайландыру пайдалану мен техникалық қызмет көрсету деңгейін, сондай-ақ интеллектуалды қуат жүйесін техникалық қолдау жүйесін айтарлықтай жақсарта алады.



1.7-сурет – D2D қашықтығының қуат тұтынуға әсері

## **2 SoftSwitch қондырғысының өзара әрекеттесуінің функционалдык моделінде дайындалған протоколдарының сипаттамасы**

### **2.1 Функционалды модель үшін протоколдар**

Функционалды моделді құрастыруға көшпес бұрын, тасымалдаушы каналдарға тәуелсіз басқару протоколдарымен қатар, SoftSwitch қондырғысының өзара әрекеті үшін қолдануға болатын протоколдарды нақтылау. Айтып кеткендей, коммутациялық каналдар мен желілер шекарасында орналасқан SoftSwitch, дабылдың әр түрлі түрлерімен жұмыс істей алуы, сонымен қатар абоненттік қосылудың әр түрлі протоколдарын қолдауы қажет. Сәйкесінше атқарымдық үлгінің жалпылама жағдайы, бір жағынан абоненттік қосылу протоколдардың біреуімен және екіншіден дабылдың қандай да бір желілік жүйесімен өзара әрекеттесетін SoftSwitch сипаттайтын нұсқа болып табылады. Осы жұмыста сипатталатын BICC протоколы, бірнеше рет айтып кеткендей, ISDN пайдаланушы бөлігіне бейімделу және осындай тектегі желілермен кедергісіз өзара әрекет талаптарын орындауды қамтамасыз ететіндіктен, жалпы пайдаланудағы телефондық желі тарапынан ISDN – DSS1 абоненттік қолжетімді протоколды қарастыру қажеттілігі туындайды. Дабылдық жүйелердің ескі нұсқалары (жоғарыда аталған R2/1.5) мен SoftSwitch-тегі абоненттік қосылудың басқа түрлерінің міндетті қолдауына қарамастан, олардың қолдауы бөліп алынған дабылдық шлюздер мен түрлендіргіштер, немесе қосылу желісі (AccessNetwork), мысалы,

V.5. ашық интерфейсін қолдануға бағдарланған протоколдар арқылы іске асырылады. Екіншіден, BICC – тің дестесі телефонияның басқа желілік түрлерімен өзара әрекеттесуін көрсететін, тағы бір протоколды анықтап алу қажет. Біздің мемлекетте ұзақ уақыттар бойы H.323 протоколдар ұяшығын қолдануға бағдарланған IP – телефония желісі кең тараған болатын. Мұндай желілер, телефондық желілермен өзара әрекеттесуге бағдарланғандығының арқасында, берілгендерді тарату желілеріне салынған ISDN желісі ретінде қарастыруға болады. Бірақ, NGN бағдарламалық құралдар мен аппаратты дайындаушылармен жүргізген сауалнамалар, негізінен олардың күші өз өнімдерінде SIP протоколды қолдауға бағытталғанын көрсетеді. Бұл фактілер ЦСИО - мен өзара әрекетті қысқартатын протоколдардың жаңа түрлерінің (SIP – Т, SIP – I) пайда болуымен, сонымен қатар, SIP – тың кейбір ерекшеліктерімен: таратудағы қарапайымдығы, HTTP – бағыттылығы, тарату ортасына тәуелсіздігі және ұтқырлықты қолдауымен байланысқан.

Осылайша, функционалдык моделге екі протоколды қосумен тоқтайық: DSS1 – абоненттік қосылу протоколды ретінде, және SIP – BICC - тің басқадестелі телефония протоколдарымен қалай өзара әрекеттесетінін көрсетуші ретінде.

DSS1 абоненттік қосылу протоколы

№1 (DSS-1 – Digital Subscriber Signaling 1) сандық абоненттік болып дайындалған ITU-T протоколы ISDN пайдаланушы мен желі арасында



«қабылдаушы – желі» интерфейсі арқылы (осы интерфейснің D - каналы) дабылдық хабарламаларды таратуға бағытталған. Электрлік байланыстың халықаралық одағы(ITU-T) D каналын екі нұсқада анықтайды:

а) екі В – каналымен қосылуды басқару үшін қолданылатын 16 Кбит/с каналы;

б) бірнеше (30-ға дейін) В – каналдарымен қосылыстарды басқару үшін қолданылатын 64 Кбит/с каналы.

DSS-1 протоколының құрылымы ашық жүйелердің өзара әрекеттесуінің жеті деңгейлік үлгісіне (OSI үлгілері) негізделіп жасалған және оның алғашқы үш деңгейіне сәйкес келеді.

Осы үлгінің мәнмәтінінде пайдаланушы мен желі жүйелермен аталынады, ал протокол спецификациялармен анықталады:

- логикалық реттілік пен хабарламалар ағынын анықтайтын әр түрлі жүйелердегі бір ғана деңгейлердің арасындағы өзара әрекеттесу процедуралары;

- бір жүйедегі деңгейлер арасындағы логикалық қосылыстарды ұйымдастыру және басқа жүйеде сол деңгейге сәйкес келетін процедуралар үшін қолданылатын хабарламалар форматы.

Форматтар хабарламалардың жалпы құрылымын және хабарлама құрамындағы өрістерді кодтауды анықтайды;

- бір жүйенің аралас деңгейлері арасындағы ақпарат алмасуды сипаттайтын үстірттер (примитивы). Үстірттердің спецификациясының арқасында аралас деңгейлер арасындағы интерфейс, деңгейлердің біреуінің орындайтын қызметінің өзгеруіне қарамастан, тұрақтылықты ұстап тұрады.

DSS-1 протоколының 1 деңгейі (физикалық деңгей) В және D каналдарын қалыптастыру атқарымдарынан тұрады, қосылыстың электрлік, атқарымдық, механикалық және процедуралық сипаттамаларын анықтайды және D каналындағы 2 және 3 деңгейлердің тудыратын хабарламаларын таратуға арналған физикалық қосылыстарды көрсетеді. 1 деңгейдің атқарымына жататындар:

- В және D каналдарына қосылу мүмкіндігі бар S – интерфейсіннің құрсауына ТЕ пайдаланушы терминалын қосу;

- жергілікті қуат көзі тоқтап қалған жағдайда телефон байланысын қамтамасыз ету үшін электрлі қуат көзін АТС-тан тарту;

- жұмысты «нүкте – нүкте» тәртібінде және көп нүктелі хабар тарату тәртібінде қамтамасыз ету.

1 деңгей (түйін), LAPD (link access protocol for D-channels) атымен әйгілі, NT желілік аяқталулардағы процесі бар ТЕ терминалдық қондырғыда процестердің өзара әрекеті кезіндегі мәліметтермен екі жақты алмасу үшін D – каналын қолдануды қамтамасыз етеді. 2 деңгейдің протоколы байланыстың әрбір логикалық түйіні үшін мультиплексація және циклдық үйлестіру қарастырылған, себебі 2 деңгей бірден D каналындағы мәліметтердің түйіндерінің бірнеше қосылыстарын басқаруды қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, 2 деңгейдің атқарымы қосылулар арқылы хабарламалардың кезектілік жолын сақтау үшін тарату реттілігін басқаруды енгізеді, сонымен қатар осы

хабарламалардағы қателерді табу және түзетуді атқарады.

2 деңгейдің дабыл форматы – бұл кадр. Кадр стандартты жалаушамен басталады және аяқталады, мекен – жай алаңында екі маңызды идентификатор - (SAPI) көрсетілетін қызметіне қосылу нүктесінің идентификаторы және (TEI) терминалының идентификаторы.

3 деңгей (желілік деңгей) келесі протоколдарды қолдануды жорамалдайды:

- 1.451 немесе Q.931 (екі ұсыным ұқсас) ұсынымында анықталған дабыл протоколы. Бұл жағдайда SAPI=0, ал дабыл протоколы базалық қосылыстарды орнатуда және бұзуда, сонымен қатар қосымша қызмет көрсету үшін қолданылады;

- X.25 ұсынымында анықталған пакетті тәртіпте мәліметтерді тарату протоколы. Бұл жағдайда SAPI=16;

- басқа протоколдар болашақта анықталуы мүмкін. Бұл жағдайларда SAPI үшін үнемі берілген протоколға сәйкес мәні орнатылып отырады.

3 деңгейдің атқарымына жататындар:

- дабылдық хабарламаларды бағыттау;
- «пайдаланушы – пайдаланушы» ақпаратын табыстау (мәліметтердің аздаған топтамасы түрінде), каналдардың коммутациясы жолымен орнатылған қосылыстардың бар болған немесе жоқ болған кезіндегі;

- әр түрлі өзгертілген байланыстарға қатысты берілген хабарламалардың бір түйінінде мультиплексиялау;

- хабарламаларды саралау және жинау, оларды мәліметтердің түйін деңгейлері бойынша тасымалдау;

- 3 деңгейдегі хабарламалардың қатесін табу, 2 деңгейдің тапқан қателерін талдау, және осы қателерге әрекетті;

- тасымалданған реттілігі бойынша хабарламаны жеткізу.

DSS-1 жүйенің 3 деңгейі пайдаланушыға қызмет көрсету кезіндегі жағдайлардың логикалық реттілігін анықтайтын хабарламалар мен процедуралардың терминдерінде сипатталуы мүмкін. Келесі кестеде желілік деңгейдегі хабарламалардың мысалдары қарастырылады.

Q.931 дабылдың протоколы (3 деңгей) дабылдық хабарламалардың мағынасы мен мазмұнын және қосылыстардың бар болуы мен бұліну кезіндегі процестерде, құрастыру кезінде өтетін жағдайлардың логикалық реттілігін анықтайды. 3 деңгейдің қызметі базалық қосылыстар мен қосымша қызметтерді басқаруды қамтамасыз етеді, сонымен қатар 2 деңгейге қосымша транспорттық мүмкіншіліктерді.

Осындай қосымша транспорттық мүмкіндіктердің мысалы негізгі D – каналынан бас тартқан жағдайда дабылдық хабарламаларды баламалы D – каналына қайта бағыттайтын опция болып табылады.

Кесте 2 . 1 – DSS-1 протоколының желілік деңгейінің хабарламасы

Байланысты орнату хабарламалары	ALERTING	Шақыру дабылы жіберіледі
	CALL PROCEEDING	Байланыс орнатылады
	CONNECT	Байланыстыру (жауап)
	CONNECT ACKNOWLEDGE	Жауапты растау
	PROGRESS	Маршрут ерекшеліктері
	SETUP	Байланысқа сұраныс
	SETUP ACKNOWLEDGE	Сұраныс қабылданды
	RELEASE	Қорларды босату
	RELEASE COMPLETE	Қорлар босады
	RESTART	Рестарт
	RESTART ACKNOWLEDGE	Рестартты растау
	RESUME	Байланысты қайта құру
	RESUME ACKNOWLEDGE	Растау
	RESUME REJECT	Қайта құруға қарсылық
Байланысты ажырату хабарламалары	SUSPEND	Байланысты үзу
	SUSPEND ACKNOWLEDGE	Байланысты тоқтату
	SUSPEND REJECT	Тоқтатуға қарсылық
	USER INFORMATION	Пайдаланушы ақпараты
	CONGESTION CONTROL	Қайта жүктеуді басқару
	FACILITY	Қосымша қызмет
	INFORMATION	Ақпарат
	STATUS	Статус
	STATUS ENQUIRY	Статусқа сұраныс
	NOTIFY	Ескерту

Байланыс көрсетілімін белсендіру протоколы – SIP

Протокол бірінші бөлімде жартылай қарастырылған болатын, мұнда ол толығымен қарастырылады, бірақ жоғарыда аталған себептерге байланысты тек ең маңызды мәліметтер ғана көрсетіледі.

Көрсетілімдерді белсендіру протоколы – Session Initiation Protocol (SIP) қолданбалы деңгейдегі протокол болып табылады және ұйымдастыру, түрлендіру және байланыс көрсетілімдерін: мультимедиялық конференция, телефондардың қосылысы және мультимедиялық ақпараттарды бөлуді аяқтауға арналған. Пайдаланушылар байланыстың қолданылып жүрген көрсетілімдеріне қатысуларына, басқа пайдаланушыларды шақыруларына болады және олардың жаңа байланыс көрсетілімдеріне қатысуларына болады. Шақырту нақты бір пайдаланушыға, пайдаланушылар тобына немесе барлық пайдаланушыларға жолдануы мүмкін.

Протоколдың негізіне келесі ұстанымдар енгізілген:

Пайдаланушылардың дербес икемділігі. Пайдаланушылар желі шегінде шектеусіз орын ауыстыра алады, сондықтан байланыс қызметі оларға осы желінің кез келген орнында жасалынады. Пайдаланушыға бірегей идентификатор меншіктелінеді, ал желі оған ол қай жерде жүргеніне қарамастан байланыс қызметін көрсетеді. Ол үшін пайдаланушы арнайы – REGISTER – хабарламасының көмегімен өзінің орын ауыстыруларын тұрған жерін анықтайтын серверге хабарлап отырады.

Желіні масштабтау. Ол біріншіден, желінің ұлғаюы кезіндегі оның элементтер санының арту мүмкіндігі арқылы сипатталады. SIP протоколы негізінде тұрғызылған желінің серверлік құрылымы толығымен оның талаптарына жауап береді.

Протоколдың кеңейтілуі. Ол протоколдарды жаңа қызмет көрсетуді енгізу және оның әр түрлі қосымшалармен жұмысқа бейімделуі кезіндегі жаңа функциялармен толықтыру мүмкіндіктерімен сипатталады.

Дайындалған IETF, Интернет протоколдарына жинақталған интеграция. SIP протоколы Internet Engineering Task Force (IETF) комитетімен дайындалған жаһандық архитектураның бөлігі болып табылатын мультимедия. Бұл архитектураға сонымен бірге резервтеу ресурстарының протоколы (Resource Reservation Protocol - RSVP, RFC 2205), нақты уақыттың транспорттық протоколы (Real – Time Transport Protocol – RTP RFC 1889), нақты уақыттағы ақпараттар ағынын тарату протоколы (Real - Time Streaming Protocol – RTSP, RFC 2326), байланыс параметрлерін сипаттау протоколдары (Session Description Protocol – SDP, RFC 2327) жатады. Бірақ SIP функциясының протоколы осы протоколдардың ешқайсысына тәуелді емес.

Басқа дабылдық протоколдармен өзара әрекет. SIP протоколы H.323 протоколымен бірге қолданылуы мүмкін. SIP протоколының ЖҚТЖ – DSS1 және ОКС №7 дабылдық жүйелерімен өзара әрекеттесуі мүмкін. SIP протоколының дабылдық хабарламаларының осындай өзара әрекеттесулерін ықшамдау үшін өзіндік SIP – адресстерді ғана емес, E.164 форматтағы немесе кез келген форматтағы телефон нөмірлерін де ауыстыруға болады. Сонымен қатар, SIP протоколы H.323 және ISUP/IP протоколдарымен тең дәрежеде шлюздерді басқару қондырғыларымен жұмысты синхрондау үшін қолданылуы мүмкін; бұл жағдайда ол MGCP протоколымен өзара әрекеттесуі қажет. SIP протоколының тағы бір маңызды ерекшелігі ол IP – телефония желісін пайдаланушыларды интеллектуалды желілерге қосуды ұйымдастыруға бейімделген, және осы протоколдың аталған желілердің арасындағы байланысты ұйымдастыру кезінде негізгі болып табылатындығы жайлы көзқарастар бар.

SIP протоколының маңызды ерекшеліктерінің бірі оның транспорттық технологиялардан тәуелсіздігі болып табылады. Транспорт ретінде X.25, Frame Relay, AAL5/ATM, IPX және т.б. протоколдар қолданылуы мүмкін. SIP хабарламасының құрылымы таңдап алынған транспорттық технологияға тәуелді емес. Бірақ, оған қарамастан, айрықша ықылас IP дестелерін тасымалдау технологиясына және UDP протоколына беріледі. Бұл кезде шындығында, дабылдық ақпаратты сенімді жеткізу үшін қосымша механизм құру қажет.

Мұндай механизмдерге ақпарат жоғалып кеткен жағдайда оны қайталап жіберу, қабылдағанын қуаттау және т.б. жатады.

SIP протоколында ақпараттар ағынын басқару механизмі таратылмаған және қызмет көрсету сапасына кепілдеме берілмеген. Бұдан басқа, SIP протоколы абоненттік ақпаратты таратуға арналмаған, оның хабарламасында ақпарат шектелген көлемде ғана ауыстырылады. Желі арқылы өте үлкен SIP хабарламаны тарату кезінде оның IP деңгейінде жойылуын естен шығармау қажет, бұл ақпаратты сапалы таратуға кесірін тигізуі мүмкін.

IP – желілердің қолданыстағы қосымшаларымен өзара әрекеттесуді ұйымдастыру үшін және абоненттердің ұтқырлығын қамтамасыз ету үшін SIP протоколы электрондық пошта түріндегі адресі қолданады. Жұмыс станцияларының адресі ретінде SIP URL деп аталатын URL (Universal Resource Locators) ресурстарының арнайы әмбебап көрсеткіштері қолданылады.

SIP-адрестері төрт түрге бөлінеді:

- аты @домен;
- аты @хост;
- аты @IP-адрес;
- телефон №@шлюз.

Осылайша, адрес екі бөлімнен тұрады. Бірінші бөлім – бұл доменде немесе жұмыс станциясында тіркелген абоненттің аты. Егер адресінің екінші бөлімі қандай да бір шлюзді идентификацияласа, онда бірінші болып абоненттің телефон нөмірі көрсетіледі.

Адресінің екінші бөлімінде доменнің, жұмыс станциясының немесе шлюздің аты көрсетіледі. Қондырғының IP – адресін анықтау үшін домендік – Domain Name Service (DNS) аттар қызметіне жүгіну қажет. Ал егер SIP- адресінің екінші бөлімінде IP – адрес орналасса, онда жұмыс станциясынан тікелей байланыс жасауға болады.

SIP – адресінің бас жағына SIP – адрес екендігін көрсететін «sip:» сөзі қойылады, яғни ол тек соны көрсетіп тұр, себебі басқалары да (мысалы«mailto:») болуы мүмкін.

Хабарламалардың құрылымы

«Клиент – сервер» архитектурасына сәйкес барлық хабарламалар клиенттен серверге беретін сұрағы, және сервердің клиентке беретін жауабы болып екіге бөлінеді. Мысалы, орнатылған қосылыстарды қоздыру үшін, шақыртып отырған абонент серверге бірнеше параметрлерді, негізінен шақыртып отырған абоненттің мекен – жайы, ақпараттық арнардың параметрлері және т.б. хабарлауы қажет. Бұл параметрлер арнайы SIP-сауалында таратылады. Шақырып отырған абоненттен шақыртушы абонентке сауалына жауап беріледі.

SIP протоколының барлық хабарламалары (сұрақтар мен жауаптар), RFC2279 құжатына сәйкес кодталған тізбектелген мәтіндік тармақтар түрінде болады. Жоғарыда айтылғандай, SIP хабарламасының құрылымы мен синтаксисі HTTP протоколында қолданатынмен бара – бар. 1.7 суретте SIP протоколының құрылымы көрсетілген.

Бастапқы тармағы кез келген SIP-хабарламаның бастапқы тармағын көрсетеді. Егер хабарлама сауал түрінде болса, бұл тармақта сауалдың түрі, адресат иесі және протокол нұсқасының нөмірі көрсетіледі.

Егер хабарлама сауалдың жауабы болып табылса, онда бастапқы тармақта протокол нұсқасының нөмірі, жауап түрі және тек пайдаланушыға арналған оның қысқаша мағынасының ашылуы көрсетіледі.

Хабарламаның тақырыбында жіберуші, адресат иесі жайлы мәлімет, жөнелту жолы және т.б., жалпы алғанда берілген хабарламаға байланысты қызмет көрсету үшін қажетті ақпараттарды таратып отыру қарастырылады.

Тақырыптардың түрлерін оның аталуы бойынша табуға болады. Ол регистрға байланысты емес (яғни, әріптер баспа және жазба түрінде де болуы мүмкін), бірақ әдетте аты бас әріппен басталып, ары қарай баспа түрінде жазылады. SIP протоколының хабарламасында хабарлама денесі (тело сообщения) болуы мүмкін. ACK, INVITE және OPTIONS сауалдарында хабарлама денесі байланыс сеанстарының сипаттамасынан тұрады, мысалы, SDP протоколының форматында. BYE сауалы хабарлама денесінен тұрмайды, ал REGISTER сауалы бар жағдай ары қарай оқып – үйренуді қажет етеді.

Жауаптар басқаша болады: кез келген жауаптар хабарлама денесінен тұруы мүмкін, бірақ ондағы денелер әр түрлі болып келеді.

SIP протоколында қосылысты орнатудың 3 негізгі сценарийі қарастырылған: прокси – сервердің қатысуымен, қайта жолдау серверінің қатысуымен және тікелей абоненттер арасында. Аталған сценарийлердің арасындағы айырмашылық, шақыртқан абонентті шақыруды қалай іске асыру арқылы жүреді. Бірінші жағдайда бұл функцияларды прокси – сервер өзіне жүктейді, ал шақыртушы абонентке шақыртқан абоненттің тек тұрақты SIP – адресін білу жеткілікті. Екінші жағдайда шақыртушы жақ өз бетімен қосылысты орнатады, ал қайта жолдаушы сервер тек шақыртушы абоненттің тұрақты адресін оның қазіргі адресіне түрлендіреді. Ақыр соңында, үшінші жағдайда шақыртушы абонентке қосылысты орнату үшін шақырушы абоненттің қазіргі адресін білу қажет. Аталған сценарийлер қарапайым болып табылады. Шақыру адресатқа жеткенше, ол бірнеше прокси – серверлер арқылы өтуі мүмкін, немесе бастапқыда қайта жолдаушы серверге бағытталады, одан кейін бір немесе бірнеше прокси – серверлер арқылы өтеді. Бұған басқа, прокси – серверлер сауалдарды көбейтуі және оларды әр түрлі бағыттармен таратуы мүмкін. Бірақ, параграфтың басында айтылғандай, осы үш сценарий негізгі болып табылады.

## **2.2 ВСС протоколы негізінде SoftSwitch қондырғысымен өзара әрекеттесетін функционалды модель**

Функционалды модельдің сипаттамасы

Тараудың жоғарыда көрсетілген барлық пункттері функционалдық модельді дайындауда теориялық негізбен жабдықтады. Өзара әрекеттесу моделі жоғарыда сипатталған ВСС протоколы қолданылатын желілерді тұрғызу

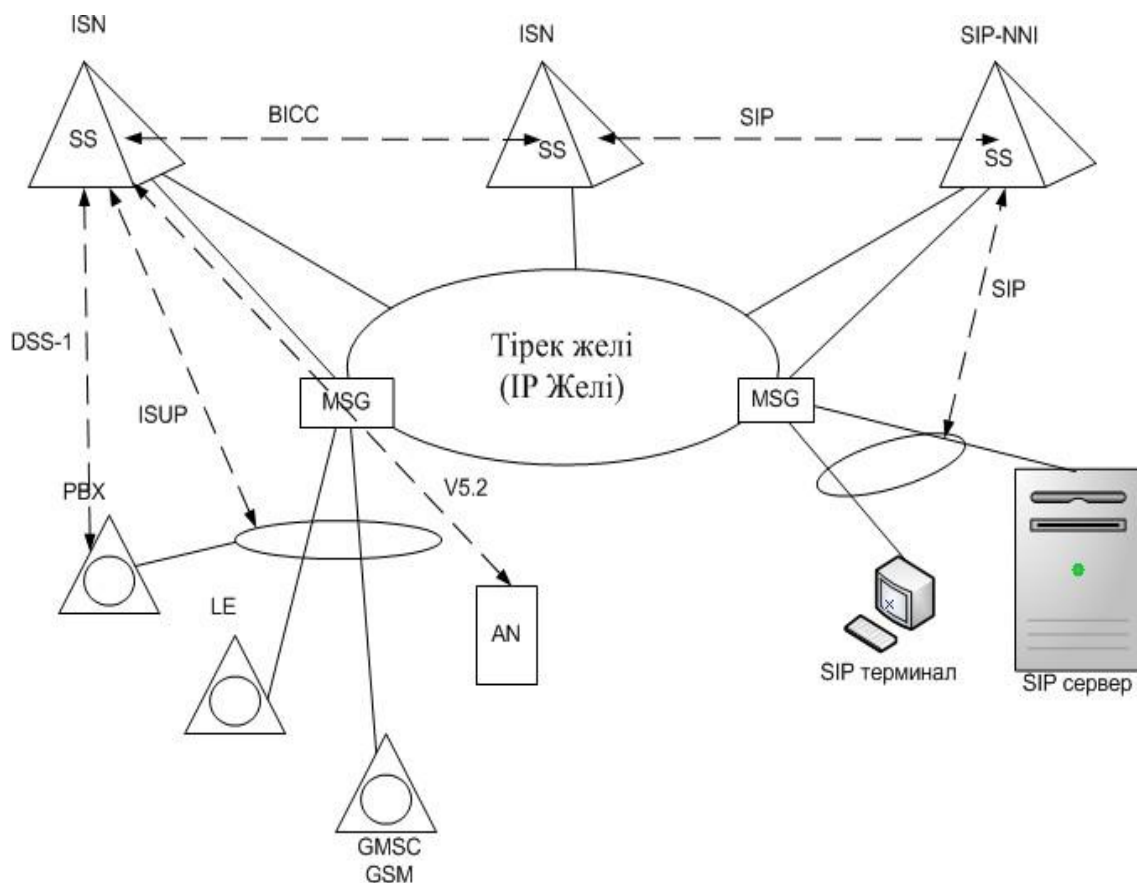


ұстанымдарына, сонымен қатар протоколдардың өзара әрекеттесу ережелеріне сәйкес құрылады (протоколдарды таңдау негіздемесі, сонымен қатар олардың қысқаша сипаттамасы 1.5 бөлімде көрсетілген, BICC протоколының сипаттамасы 1.4 тарауында көрсетілген). Модельді ашып көрсету үшін желілер нұсқасы дайындалады, сонымен қатар базалық шақырту сценарийі дайындалады. Жоғарыда ескертілгендей, BICC протоколының желісі (Serving Nodes) қызмет көрсету түйіндерінің жиынтығын қолдана отырып, тұрғызылады, оған негіз ретінде SoftSwitch қосылыстарын басқару қондырғыларын қолдану қарастырылған. SoftSwitch шақыртуларға қызмет көрсетуді басқаруды қамтамасыз етеді, (MSG) медиа – шлюз реттегіші негізінде қызмет атқарады, басқа операторлар, оның ішінде дабылдың басқа түрлері қолданылатын желілермен өзара әрекеттесу бойынша талаптарды орындайды. Физикалық арналардың қызмет көрсету және коммутация функциялары медиа

– шлюздерге жүктелген. Олар терминалдық қондырғыларды, қосылу желілерін, GMSC GSM, АТС және PBX қосылуы үшін қолданылады. Сөздік ақпаратты және абоненттер жайлы мәліметтерді тарату үшін тіректік дестелік желі (ATM BICC CS1 сәйкес және IP CS2 сәйкес) қолданылады, онда виртуалды тасушы арналар ұйымдастырылады. Бұл сұрақтардың барлығы алдыңғы пункттерде толығымен қарастырылған болатын.

BICC протоколының мүмкіндіктерін толық ашуға арналған өзара әрекеттесу протоколдарын таңдау дипломдық жұмыстың 1.4 бөлімінде дәйектелген. Қарастырылған функционалдық модельдің мақсаты SoftSwitch өзара әрекеттесу процесін BICC протоколы бойынша сипаттау болып табылады. SIP протоколы қолда бар IP – телефония протоколдары ішіндегі ең перспективтісі болып табылады, ол тек басқа дестелік телефондық желілермен BICC протоколының өзара әрекеттесетінін көрсету үшін қолданылады. Осыған байланысты SIP протоколы Network – to – Network интерфейсі бойынша қарастырылады (абоненттік бөлімге тиіспестен). Функционалдық модель бір – бірімен өзара BICC және SIP протоколдары бойынша өзара әрекеттесуші үш SoftSwitch өзара әрекеттесу сценарийі арқылы түсіндіріледі (осылайша SoftSwitch протоколының Interface Serving Node функциясын және SIP серверінің функциясын таратады). Сценарий арқылы сипатталатын функционалдық модель келесі сызба арқылы түсіндіріледі:

DSS1 хаттамасы бойынша Interface Serving Node BICC функциясын іске асыратын SoftSwitch пен өзара әсерлесу ISUP – ке арналған ережелер бойынша жүзеге асады. Жіберіліп жатқан дабылдардың жиынтығы өзгеріссіз қалады. SIP пен әсерлескенде жаңа функциялық бірлік – Interworking Unit (IWU) – өзара әсерлесу модулін қосу керек. Бұл модуль жеке функциялық бірлік болуы не болмаса BICC түйінінің құрамына кіруі мүмкін. BICC және SIP екі хаттаманы өзара әсерлесуінде тек жалпы қызметтер ғана қуатталады. Бір желімен берілетін және басқаларымен қуатталмайтын барлық қосымша қызметтер IWU арқылы өткізілмейді.



2.1-сурет – Функционалды моделге сәйкес желі

Жоғарыда айтылғандарға байланысты келесі терминдерге анықтама беру қажет: Incoming IWU – BICC хаттамсын қолдана отырып SIP – желісінен шақыруларды қабылдайтын және олардың әрі қарай өңделуін қамтамасыз ететін ISN BICC пен біріге алатын физикалық құрылымдық бірлік, яғни SIP желісінде құрылатын шақыруларды BICC желісіне тасымалдау үшін қолданылады; Outgoing IWU – кері функцияны атқарады; Adjacent SIP Node (ASN) – SIP - ке іргелес түйін, яғни I-IWU немесе O-IWU мен өзара әрекеттесетін SIP, User Agent немесе SIP - бөліктің прокси – сервері. Бір шақыруға қатысты дабылдық ақпаратты алмасу үшін IWU – ге SIP диалогі мен BICC/ISUP дабылдық бірлестігі арасында тікелей тәуелділік орнату қажет. Мекен – жайлық ақпаратты жауып жіберу үшін бір BICC/ISUP дабылдық бірлестігіне мекен – жайлық ақпарат алмасу кезеңі бітпейінше SIP диалогтарының тізбегімен өзара байланыс орнатылуы мүмкін. BICC/ISUP хабарламалары капсулаға салынуы немес SIP аналогты сұрақтарына түрлендірілуі қажет.

### 2.3 Жабдықтарды таңдау

Жоғары атап айтылғандай, қазіргі кезде Қазақстан телекоммуникация нарығында желілік жабдықтарды ұсынатын көптеген компаниялар бар. Олар бір

– бірінен сәулет пен габарит жағынан да, бағасы жағынан да ерекшеленеді. Осындай компаниялардың бірі Softswitch түсінігін алғаш рет енгізген Lucent Technologies компаниясы болып табылады. Олардың бірнешесін қарастырамыз.



2.2-сурет – IXC SoftSwitch 4 – класты бағдарламалық коммутаторы

IntereXchange Carrier (IXC) украиналық телекоммуникациялық компаниясы байланыс мекемелері үшін ақпараттық жүйелер мен технологияларды дайындаумен айналысады. Фирманың өзге өнімдеріне 4 класты – IXC Softswitch бағдарламалық коммутаторы кіреді.

IXC Softswitch функциялық сипаттамалары:

- H.323 – диалекттерін (әртүрлі өндірушілердің жабдықтарын тоқайластыру үшін) және SIP хаттамасын қуаттау;
- дабылдық трафикті (H.225, H.245) проксилеу;
- сөйлесу минутының бағасы, шақыру түскен уақыт, шақырып отырған абоненттің нөмірі, шақырып отырған абонент тобының сәйкестендіргіші, белгілеу орнының шлюзінің қол жетімділігі, оператордың прайс – листіндежеке бағыттың басымдылығы немесе белгілеу орны шлюзінің басымдылығы негізіндегі интеллектуалды бағдарлау.

Softswitch шешімі модульдік құрылымнан тұрады және QoSmonitor және Gatekeeper деп аталатын екі модульді өз құрамына алады, олар ақырында қосымшалармен кеңейтілуі мүмкін: Protocol Transcoding, Media Transcoding, Financial Tools, VoIP Prepaid. Жүйенің қуатын 10 нан 1500 ге дейінгі бір уақытта өңделетін шақыруларды жетілдіруі мүмкін.

Жүйе трафикті транскодтау, проксилендіру және бағыттау мүмкіндігіне ие. H.323 v.4 (сонымен бірге H.245 v.7), SIP v.2, T.38, T.120 хаттамалары қуатталады. Жүйе FreeBSD операциялық жүйесінде жұмыс

істейді, конфигурирлеу және басқару web – интерфейсі арқылы іске асырылуы мүмкін. Шақыруларды қуаттау мыналарды тексерумен жүзеге асырылады:

- клиенттің шотының жағдайы туралы деректер;
- өткізу жолағының қол жетімділігі;

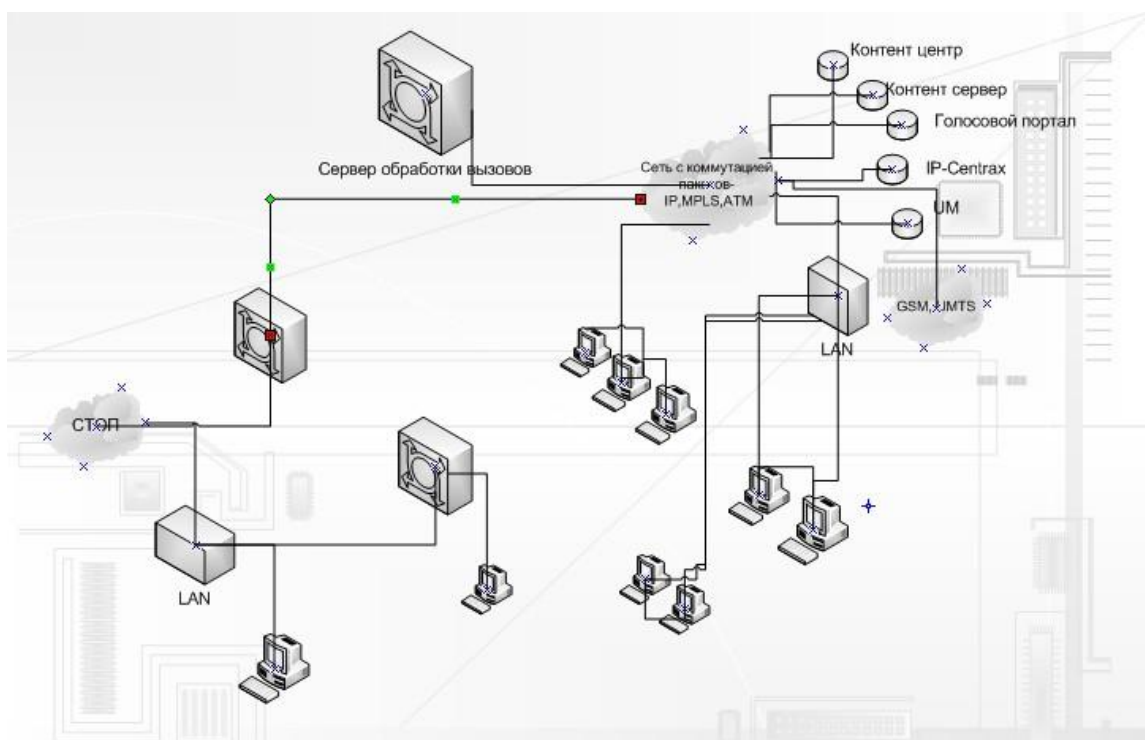
- шлюздің қол жетімділігі;
- сәйкес медиа - кодектер;
- IP-адрес бастаушысы мен жіберіліп жатқан префикс.

IXC Softswitch биллингтің кіріктіріме жүйесінен тұрады, CDR – құрылымдарын талдауға және on-line – мониторингін жасауға (белсенді шақырулар туралы және ескерту жүйелерінен хабарламалардың нәтижесін шығару) мүмкіндік береді. Мына хаттамалар қуатталады: H.323 v.4 (сонымен бірге H.245 v.7), SIP v.2; RTP/RTCP, T.38, T.120. Операциялық жүйе ретінде FreeBSD қолданылады.

#### IskraTEL SI2000 CS

IskraTEL компаниясы соңғы кездерге дейін SiemensSurpass өнімдерінің негізінде оларды өзіндік мультисервистік абоненттік концентраторлар және шлюздермен толықтырып Sofswitch – шешімдерін ұсынған. Қазір IskraTEL NGN-SI2000 NG желілері үшін толықфункционалы жабдықтар ұрпағын жасап шығарды (1.11 сурет).

SI2000 NG жасағанда бар ЖҚТЖ құралы және бар эксплуатациялық қолдау жүйесі (OSS) мен айқын интеграцияға бүкіл қуат шоғырланды.



2.3-сурет – Iskratel компаниясының SoftSwitch шешімі

Ол стандартты протоколдармен, сонымен қатар H.323, H.248 және MGCP мен жұмыс істеу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Бар ISDN желілеріне жету үшін IUA/SCTP қолданылады; SIP-T хаттамасы бағдарламалық коммутаторлар арасындағы байланыс үшін қолданылады; SIGTRAN хаттамасы бойынша ОКС

№7 дабылдары және MGW шлюзі арқылы DSS1 бар ЖҚТЖ желісіне жіберіледі. SI2000CS нөмірлеудің бірыңғай жоспарын және УАТС қа аналогты

функцияларды қолданумен басты офистер, филиал, алыстатылған алаңқайлар және алыстатылған қызметкерлер арасында байланысты ұйымдастыруға мүмкіндік беретін IP – Centrex қызметтерін іске асырады. SI2000 CS SI2000 басқаруының бар түйініне енгізіледі, ол эксплуатациялық қуаттау жүйесінің (OSS) жаңа инфрақұрылымын құру және қызметкерлерді қайта үйрету қажеттілігін жояды. SI2000 CS өнімділігі ЕЖС (BHCA) де байланыс орнатудың 2 миллионға жық әрекеттерін құрайды.

ZTE ZXSS10 SS1



2.4-сурет – ZXSS10 SS1 бағдарламалық коммутаторы

ZTE қытайлық компаниясы ZXSS10 SS1 бағдарламалық коммутаторының өзіндік Softswitch – шешімін ұсынады. Сонымен бірге компания құралдарының құрамына мыналар кіреді: сигнализация шлюзі (ZXSS10 S100), транспорттық шлюз (ZXSS10 T200, M100), мүмкіндік шлюзі (ZXSS10 A200), IAD (ZXSS10 1500, 1600), қосымшалар сервері (ZXSS10 APP), медиа-сервер (ZXSS10 MeS) және басқалар. ZTE Softswitch жүйесі коммутациялық функциялардың үлесілген жүзеге асыруымен ашық бағдарламалық жүйеден тұрады. Ол сөйлеу, дерек және видеоларды жіберу қызметтерін біріктіретін желілік қызметтерді интеграциялайды; сонымен бірге коммутацияның дәстүрлі хаттамаларын қуаттайды және хаттамаларды түрлендіру арқылы әртүрлі типті желілер арасындағы өзара әсерлесуді қамтамасыз етеді. Жүйе байланыстың базалық қызмет, зияткерлік желілер қызметі қосылған құны бар қызмет және мультимедиялық қызмет көрсетуге есептелген. ZXSS10 SS1 бағдарламалық коммутаторы NGN желісінің ZTE негізгі құралы болып табылады, ол ЕЖС-та



2 млн шақырудың максималды жүктемесін және ОКС№7 бойынша 200 000 арнаның максималды дабылдық жүктемесін көтереді. ZXSS10 SS1 хаттамалардың стандартты жиынтығын қуаттайды:

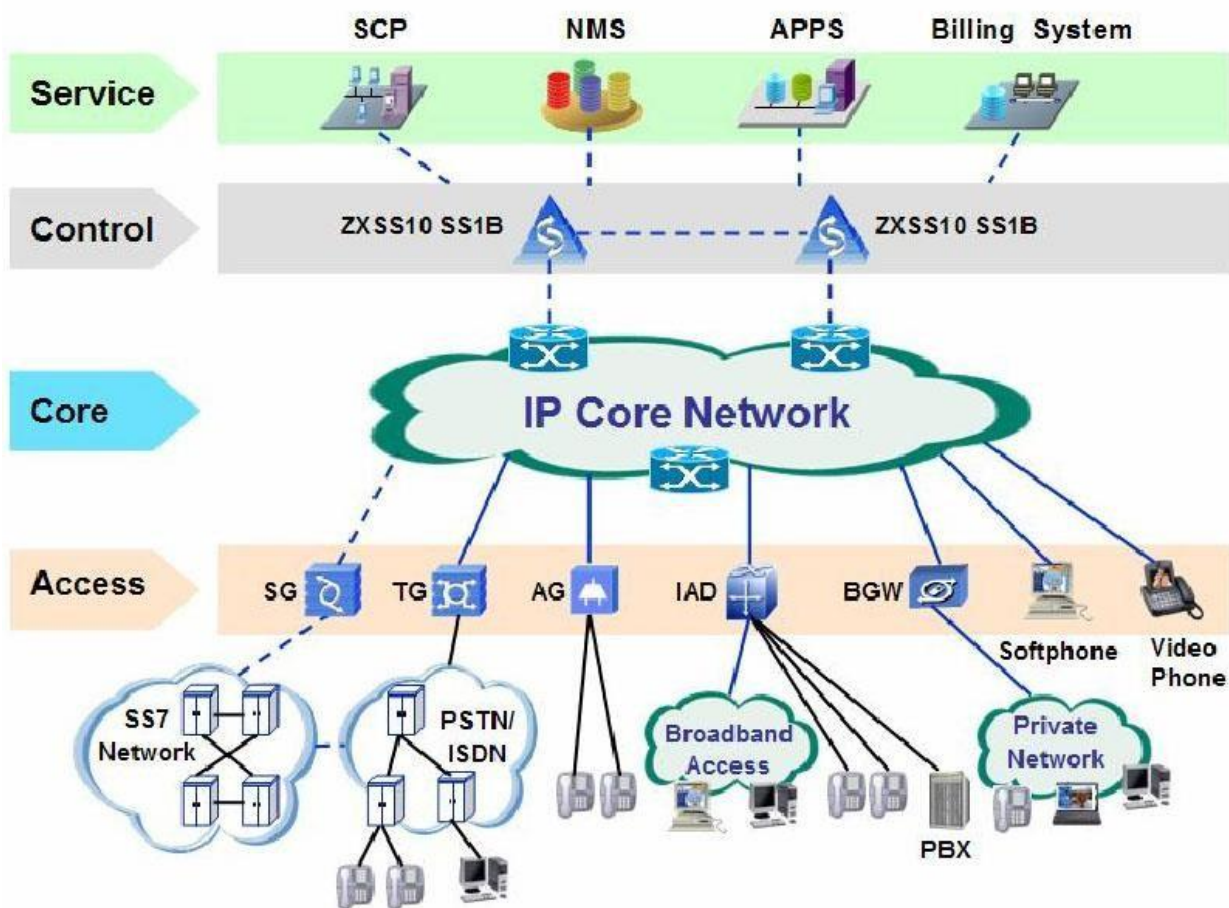
- сигнализация: IP, Q.931, BICC, SIP-T, H.323 арқылы ISUP/TUP;
- транспорт: TCP, UDP, SCTP, TCAP/SCCP, M3UA;
- медиа – байланыс: H.248, SIP, MGCP;
- қолданбалы хаттамалар: INAP (CS2), LDAP, RADIUS;
- басқару: SNMP

Стандартты аппараттық тақта құралы 180 мың абонент немесе 30 сандық жолға бейінгі басқаруды қуаттайды.

ZTE шешіміне Softswitch – тен басқа сигнализация шлюзі, медиаресурстар сервері, әмбебап медиа – шлюз, жетімділіктің интеграцияланған медиа – шлюзы, SBC – SessionEngine2000 құралы, API Parley

- дегі қосымшалар сервері және OSS iManager басқару жүйесі кіреді.

ZTE компаниясының Softswitch шешімінің құрылымдық схемасы 1.12 суретте көрсетілген.



2.5-сурет – ZTE компаниясы ұсынған Softswitch желі құрылымы5 класты Softswitch

ҒТО ПРОТЕЙ компаниясы шығаратын imSwitch5 кешені – өте жақсы функциялы, берік ауқымды және мұнтазсыз сенімділікке ие, стандартты сандық жүйелерге керемет балама. Ол коммутация дестелері технологиясын, дәстүрлі



ҚҚТ кеңейтілген жиынтығы мен жаңа ұрпақтың қызметтерін қолданумен жергілікті байланыс түйіндерін құруға арналған.

ПРОТЕЙ құралының барлық сызығымен толық үйлесімділік абоненттерге зияткерлік қызметтердің балқы спектріне жол ашады. Дабылдық жүйелердің кең спектрін қуаттаудың арқасында Softswitch 5 әртүрлі типті дабылизацияларымен желілер торабында пайдалануға мінсіз сай келеді.

Бұл шешім Triple Play озат қызметтері және интеллектуалды желілер қызметін қуаттауды енгізумен барлық функциялық стандартты станцияларға ие. Және мұның барлығы ықшам, экономикалық кешенді шешімдер түрінде қойылады, ол желіні ұстауға шығындарды төмендету көмектеседі және дәстүрлі TDM – желілерінен жаңа ұрпақ желілеріне тиімді өтуді қамтамасыз етеді.

Артышылықтары

- Толық сертификатталған отандық шешім;
- Кіріктіріме және сыртқы сервистік платформалар базасында ҚҚТ/VASкең жиынтығы;
- Басқа өндірушілердің құралдарымен үйлесімділік;
- SSH, CLI, Web – интерфейс, SNMP арқылы орталықтандырылған техникалық қызмет көрсету;
- Горизонтальді ауқымдандыру;
- Биллингтің жүйелермен жеңіл интеграция үшін Radius хатамасын қуаттау;

Қосымша:

- SIP, SIP-T, H.323, H.248/MEGACO, SIGTRAN хаттамаларын қуаттау;
- Модульдік сәулет;
- IMS қуаттау;
- CENTREX қызметтері;
- COPM кіріктіріме жүйесі;

### 3 NGN технологиясын қолданумен транспорттық желіні есептеу

Осы дипломдық жобада мысал ретінде АТС – 4 те NGN құралын есептеу мысалы келтірілген. АТС-4 те Талдықорған қаласындағы басқа АТС – тердегі сияқты Softswitch көптеген функцияларын атқаратын АХЕ-10 станциясы тұр. Болашақта, осы станциялар Softswitch станцияларына ауыстырылуы жоспарлануда.

#### 3.1 Бастапқы деректер

Кесте 3.1 – Дерекнамалар санының бастапқы деректері

Дестетік желінің рұқсат желілеріне қосылатын PSTN терминалдарының саны	Дестетік рұқсат желісіне базалық рұқсат (BRA) арқылы қосылатын ISDN терминалдарының саны	Қосылатын PBX және E1 типті ағындар саны	LAN қосылатындар саны және әрқайсысындағы абоненттер саны	AGW желілеріне қосылушылар саны және E1 типті ағындар саны	Жобаланып жатқан транс. желіге қосылатын бар ЖҚБЖ саны
16000	200	5/1	5/2400	3/4	3

Желі әрі қарай дамитын болғандықтар, қор жинау қажет. Сондықтан бастапқы деректерді 20% - ға ұлғайту қажет.

Кесте 3.2 – Рұқсат шлюздерін жобалау үшін бастапқы деректер

Рұқсат шлюзының нөмірі (AGW)	PSTN абоненттер саны	ISDN (BRA) абоненттер саны	Жаңа рұқсат желілерінің саны/ әр бірімен байланыс үшін E1 ағынының саны	Қосылатын PBX саны / E1 ағынының саны	LAN қосылатындар саны/ әрқайсысындағы абоненттер саны
1	5400	80	1/5E1	2/2E1	2/2400
2	5400	80	1/5E1	1/2E1	1/2400
3	5400	80	1/5E1	2/2E1	2/2400

Кесте 3.3 – Дестелік желі абоненттерінің бір-бірімен және жалпы қолдануда бар желілерімен өзара әсерлескендегі жүктеме

Өзара әсерлесетін нысандар	Жалпы жүктеменің үлесі
ССОП 1 ↔ дестелік желі абоненттері	10% (*)
ССОП 2 ↔ дестелік желі абоненттері	30% (*)
ССОП 3 ↔ дестелік желі абоненттері	20% (*)
дестелік желі абоненттері ↔ дестелік желі абоненттері	40% (*)
(*) – дестелік желі қолданушыларымен құрылған жалпы жүктемедегі үлес	

Кесте 3.4 – Салыстырмалы жүктеме мен шақырулар қарқынының мәні

Нысандар	Салыстырмалы жүктеме $\mu$ , Эрл	Бір арнамен DS0 (V=64 Кбит/с), шақ/кжс қызмет көрсетілетін шақырулар қарқыны	Сигналдық хабарламалар, октеттердің орташа ұзындығы	Шақыруға қызмет көрсеткенде сигналдық хабарламалардың орта саны
PSTN абоненттік желілері	0,1	5	50	10
ISDN абоненттік желілері	0,2	10	50	10
H.323, SIP, MEGACO терминалдары	0,1	5	50	10
Бар ЖҚБЖ мен байланыс үшін қолданылатын E1 ағындары	0,8	35		
PXB мен байланыс үшін қолданылатын E1 ағындары	0,8	35		

Ақпараттардың ағындарының көбісі G.726 кодекінің көмегімен шлюздерде компрессияға ұшырайды (шығыс ағынының жылдамдығы  $v=32$  Кбит/с). Алгоритм ИКМ секілді сөйлеуді жаңғырту сапасын береді. Сонымен қатар бұл кодек төмен кідіріске ие. Кемшіліктерінен қателіктерге сезімталдылықты атауға болады, алайда ол осы көрсеткіш төмен болатын транспорттық мультисервистік желіде қолданылады.

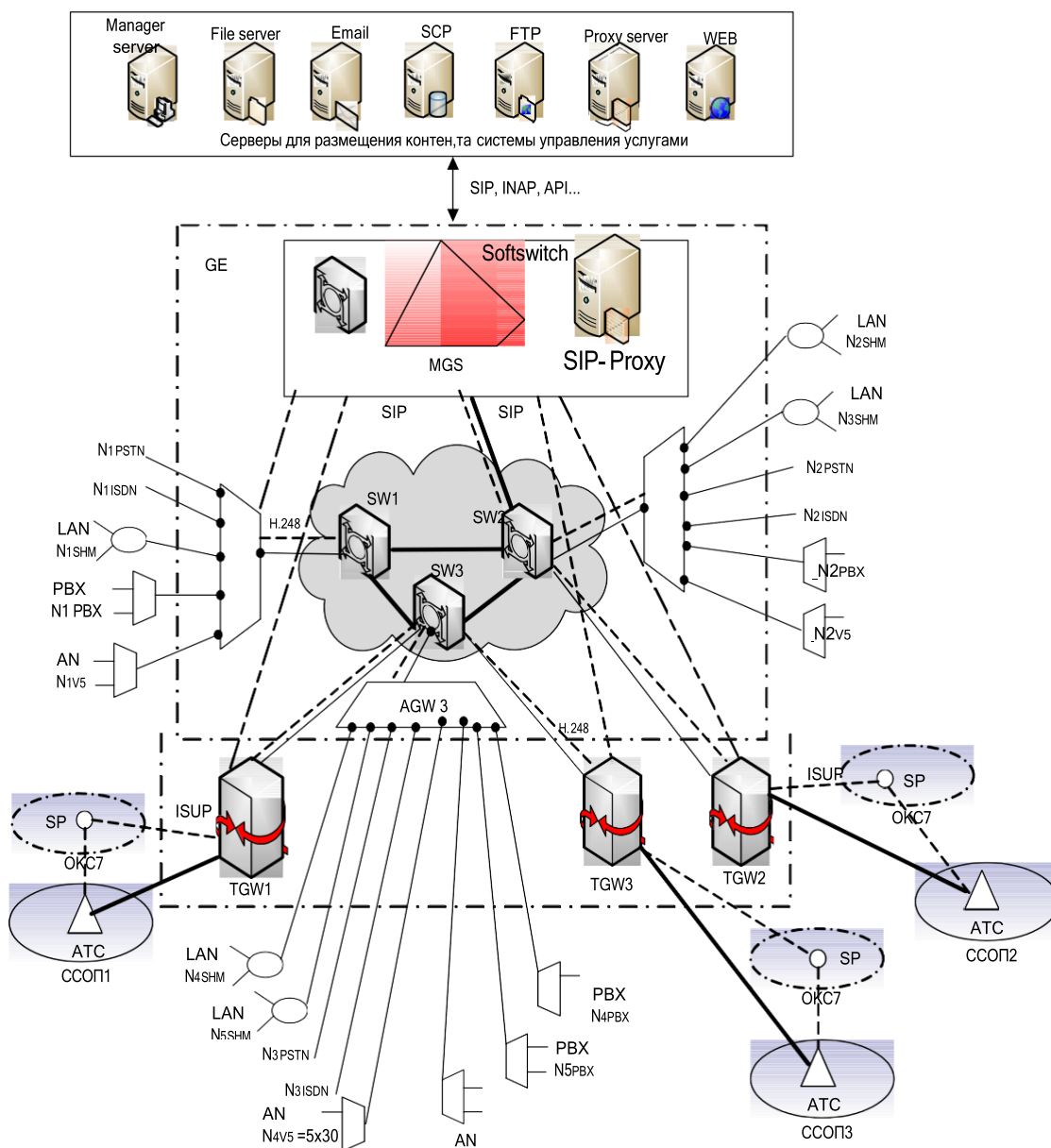
Тек аздаған шақырулар үлесінде (10%) G.711 кодектің көмегімен компрессиясыз қызмет көрсетіледі (шығыс ағынының жылдамдығы  $v=64$  Кбит/с).

Осы жобанда келесі жеңілдіктер қолданылады:

- жалпы қолданудың бар желіаралық ағындары (ЖҚБЖ) жобаланып жатқан дестелік желілер арқылы өтпейді;

- бір шлюзге қосылған кез келген нысандар арасында ақпараттар ағынының матасуы транспорттың дестелік желі коммутатор арқылы жүзеге асады.

Осы жобادا транспорттық желі ядросын үш коммутатор құрайды: SW1, SW2, SW3. Сенімділікті арттыру үшін олар шығыршыққа тұйықталған. Жүктемелік деректер саны көп және олар біртекті үлестірілгендіктен, желі үш резидентті шлюзден тұратын болады. Транспорттық мультисервистік желіге жалпы қолданудың үш байланыс желісі қосылуы қажет. Осы мәселені шешу үшін үш транспорттық шлюзді ұйымдастыру қажет. Транспорттық мультисервистік желінің құрылымы 2.1 суретте келтірілген.



3.1-сурет – Жобалау аймағының сұлбасы

## 3.2 Мультисервисті дестелік желінің абоненттік концентраторлар ментранспорттық шлюздерінің сипаттамаларын есептеу

### 3.2.1 Рұқсат шлюзінің сипаттамаларын есептеу (AGW)

Кесте 3.5 – AGW шлюзының транспорттық қорын есептеуге арналған мәліметтер

Мөлшер	Мәні
$N_{PSTN(об)}$	6400
$N_{ISDN(об)}$	80
$L_{MEGACO(байт)}$	400
$N_{MEGACO(сообщ)}$	10
$L_{VSUA(байт)}$	400
$N_{VSUA(сообщ)}$	10
$L_{IUA(байт)}$	400
$N_{IUA(байт)}$	10

Үлестірілген абоненттік концентраторды құрғанда концентраторлардың да, дестелік транспорттық желілердің рұқсат құралдарының да функциясын атқаратын рұқсат шлюздері (Access Gateway, AGW) қолданылуы мүмкін. ЖҚТЖ қолданушыларының терминалын және ISDN базалық рұқсатын бар терминалдарды қосады. Рұқсат шлюздеріне (AGW) мекемелік АТС (PBX) және абоненттік шығарулардың бар құралдары қосылады. Жаңа қолданушылардың SIP, MGCP, H.323 (IP-телефондер) терминалдары жергілікті сандық желілерге (LAN) қосылуы мүмкін.

AGW пайдаланушыларының жүктемесі (2.1) формуласы бойынша анықталады:

$$Y_{AGWi} = 0.8 \left( \sum_{j=1}^j N_{j5} + \sum_{k=1}^K N_{kPBX} \right) + 0.1(N_{PSTN} + N_{SHM}) + 0.2N_{ISDN}, \text{ Эрл}$$

Жүктемені есептеу кезінде ЕЖС кезіндегі  $y_i$  салыстырмалы жүктеме мәнін қолданамыз. Формулада келесі белгілеулер қолданылады:

$Y_{AGWi}$  -  $i$ -ші AGW пайдаланушылары тудыратын жүктеме, Эрл;

0,8 – рұқсат желілерінің және PBX пайдаланушыларынан түсетін салыстырмалы жүктеме, Эрл;

0,1 – PSTN, SHM пайдаланушыларынан түсетін салыстырмалы жүктеме, Эрл;

0,2 – ISDN пайдаланушыларынан түсетін салыстырмалы жүктеме, Эрл;

$N_{PSTN}$  – аналогты абоненттік линияларының көмегімен қосылатын PSTN терминалдарының саны;

$N_{ISDN}$  – базалық рұқсатты (BRA) қолдану арқылы қосылатын ISDN терминалдарының саны;

$N_{SHM}$  – LAN қосылатын SIP/H.323/MGCP терминалдарының саны;

$N_{j,v5}$  - V5.2 j – ші интерфейсіндегі тұтынушы арналарының саны;

$N_{k\_PBX}$  - "PBXk – рұқсат шлюзы" интерфейсіндегі тұтынушы арналарының саны;

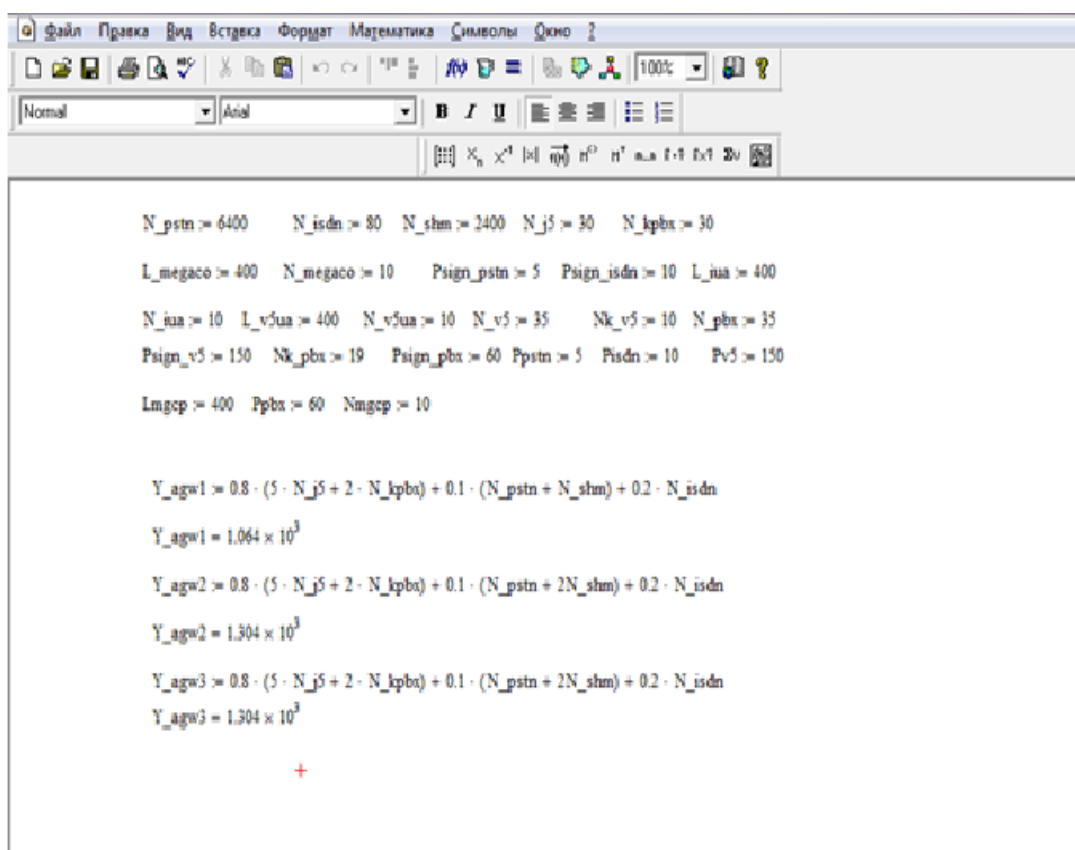
Осылайша AGW1, AGW2 және AGW3-ке қосылған тұтынушылардың санын есептеміз!

$$Y_{AGW1} = 0.8 * (5 * 30 + 2 * 30) + 0.1(6400 + 2400) + 0.2 * 80 = 1064 \text{ Эрл}$$

$$Y_{AGW2} = 0.8 * (5 * 30 + 2 * 30) + 0.1(6400 + 2 * 2400) + 0.2 * 80 = 1304 \text{ Эрл}$$

$$Y_{AGW3} = 0.8 * (5 * 30 + 2 * 30) + 0.1(6400 + 2 * 2400) + 0.2 * 80 = 1304 \text{ Эрл}$$

MathCad бағдарламасында жасалған тұтынушылардың шығаратын жүктемесін есептеу листингі 2.2 суретте көрсетілген.



3.2-сурет – AGW1, AGW2, AGW3-ке қосылған тұтынушылар шығаратын жүктемені есептеу листингі

Транспорттық желінің бір коммутаторымен тұйықталатын бір шлюзге қосылған тұтынушылардың  $K_{i\_ішкі}$  ішкі жүктемесінің үлесі (2.2) формуласымен анықталады:

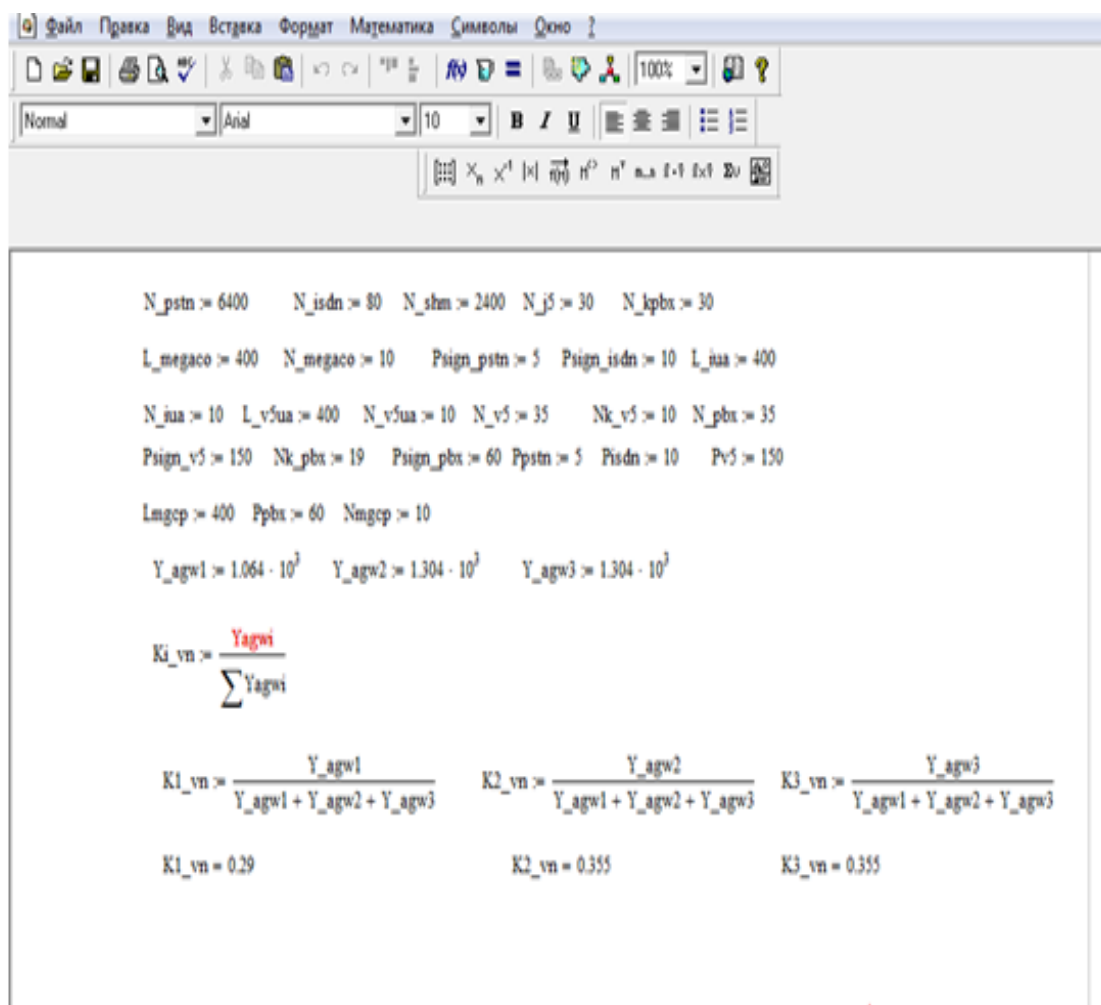


$$K_{i\_iшкі} = \frac{Y_{AGWi}}{\sum_{i=1}^3 Y_{AGWi}} \quad (3.2)$$

$$K_{i\_iшкі} = \frac{Y_{AGWi}}{\sum_{i=1}^3 Y_{AGWi}} = \frac{1064}{3672} = 0.289$$

$$K_{i\_iшкі} = \frac{Y_{AGWi}}{\sum_{i=1}^3 Y_{AGWi}} = \frac{1304}{3672} = 0.355$$

$$K_{i\_iшкі} = \frac{Y_{AGWi}}{\sum_{i=1}^3 Y_{AGWi}} = \frac{1304}{3672} = 0.355$$



3.3-сурет – Бір шлюзге қосылған тұтынушылардың ішкі жүктемесінің үлесі

3.6 – кеселеде дәстелік желі тұтынушылары шығаратын жүктеме және оның нысандар арасындағы таралуы көрсетілген (2.4 – кестені есепке ала отырып).

Кесте 3.6 – дестелік желі пайдаланушылары шығаратын жүктеме

Рұқсат шлюзінің нөмірі	Шығыс жүктеме, Эрл	Бір шлюзге қосылған абоненттердің ішкі жүктемесі, Эрл	Жүктеме AGW1↔AGW2 AGW1↔AGW3, AGW2↔AGW3
AGW1	1064	0,289*1064=307,496	760,416*0,4≈308 760,416*0,1≈76 760,416*0,3≈228 760,416*0,2≈152
AGW2	1304	0,355*1304=462,92	760,416*0,4≈308 760,416*0,1≈76 760,416*0,3≈231 760,416*0,2≈152
AGW3	1304	0,355*1289,6=462,92	925,84*0,4≈370 925,84*0,1≈92 925,84*0,3≈276 925,84*0,2≈183

AGW1, AGW2 және AGW3 шлюздары арқылы пайдаланушы ақпараттарын жіберу үшін транспорттық қорды есептеу кезінде компрессиясыз ( $x=10\%$ ) қызмет көрсететін жүктеме үлесін есепке аламыз және (2.3) формуласы бойынша есептейміз:

$$V_{AGW_i\_USER} = k_T \cdot Y_{GW} ((1 - x) \cdot V_{COD\_m} + x \cdot V_{G.711}) \quad (3.2)$$

мұндағы  $V_{AGW_i\_USER}$  - шлюздардың пайдаланушы ақпаратын жіберуге арналған транспорттық қор, Мбит/с;

$k_T$  – транспорттық қордың артықтығы, 1,25 – ке тең деп аламыз;

$x$  – рұқсат шлюзының компрессиясыз қызмет көрсетілетін ақпараттық ағындарың үлесі;

$V_{COD\_m}$  - G.726 кодегінің жұмысына қажетті қор, кбит/с;

$V_{G.711}$  - G.711 кодегінің шығысынан ақпаратты таратуға қажетті қор, кбит/с.

Ендеше, (2.3) формуласына сәйкес:

$$Y_{AGW1USER} = k_{изб} Y_{GW1} ((1 - x) V_{CODm} + x V_{G711}) = 1.25 * 770.416 ((1 - 0.1)32 + 0.1 * 64) 10^3 = 1.25 * 770.416 * 35.2 * 10^3 = 33.89 \text{ Мбит/с}$$

$$Y_{AGW2USER} = k_{изб} Y_{GW2} ((1 - x) V_{CODm} + x V_{G711}) = 1.25 * 770.416 ((1 - 0.1)32 + 0.1 * 64) 10^3 = 1.25 * 770.416 * 35.2 * 10^3 = 33.89 \text{ Мбит/с}$$

$$Y_{AGW3USER} = k_{изб} Y_{GW3} ((1 - x) V_{CODm} + x V_{G711}) = 1.25 * 925.84 ((1 - 0.1)32 + 0.1 * 64) 10^3 = 1.25 * 925.84 * 35.2 * 10^3 = 40.73 \text{ Мбит/с}$$

AGW шлюзының пайдаланушы және дабылдық ақпаратты тарауға аранлаған жалпы транспорттық қоры (2.4) формуласымен есептелінеді:

$$Y_{AGWi} = V_{AGWi\_USER} + V_{PSTN}^{SIGN} + V_{ISDN}^{SIGN} + V_{V.5}^{SIGN} + V_{PBX}^{SIGN} + V_{MGCP}^{SIGN} \quad (2.4)$$

$$V_{PSTN\_i}^{SIGN} = \frac{(L_{MEGACO} * N_{MEGACO} * P_{PSTN}^{SIGN}) / 3600}{90} \text{ [бит/с]} \quad (2.5)$$

$$V_{ISDN\_i}^{SIGN} = \frac{(L_{IUA} * N_{IUA} * N_{ISDN} * P_{ISDN}^{SIGN}) / 3600}{90} \text{ [бит/с]} \quad (2.6)$$

$$V_{V5\_i}^{SIGN} = \frac{(L_{VSUA} * N_{VSUA} * N_{kV5} * P_{PBX}^{SIGN}) / 3600}{90} \text{ [бит/с]} \quad (2.7)$$

$$V_{PBX\_i}^{SIGN} = \frac{(L_{IUA} * N_{IUA} * N_{PBX} * P_{PBX}^{SIGN}) / 3600}{90} \text{ [бит/с]} \quad (2.8)$$

$$V_{MGCP} = \frac{(P_{PSTN} * N_{PSTN} + P_{ISDN} * N_{VS} * P_{VS} * N_{k_{VS}} + N_{PBX} * P_{PBX} * N_{k_{PBX}}) * L_{MGCP} * N_{MGCP}}{90}$$

мұндағы,  $L_{MEGACO}$  - MEGACO протоколын қолданатын терминалдармен локалды желілердің абоненттік линиялары арқылы дабылды ақпаратты тарату кезінде қолданылатын MEGACO протоколының байтпен есептелетін хабарламаларының орташа ұзындығы;

$N_{MEGACO}$ ,  $N_{MGCP}$ ,  $N_{SIP, H.323}$  – сәйкесінше MEGACO, MGCP, SIP,

H.323 протоколдарының шақыруға қызмет көрсету кезіндегі орташа хабарламалар саны;

$P_{PSTN}$ ,  $P_{ISDN}$ ,  $P_{PBX}$ ,  $P_{SH}$  – сәйкесінше PSTN, ISDN, PBX, SIP, H.323 пайдаланушыларының шақыруларының интенсивтілігі;

$N_{PSTN}$ ,  $N_{V5}$ ,  $N_{ISDN}$ ,  $N_{PBX}$ ,  $N_{SH}$  - V5.2 интерфейсі арқылы аналогты абоненттік линияларымен қосылатын абоненттер саны, рұқсат шлюзына қосылатын PBX саны және SIP және H.323 терминалдары, сәйкесінше;

$L_{V5UA}$  - V5UA (V5.2 User Adaptation Layer - V5.2 интерфейсі арқылы қосылатын рұқсат желісінің пайдаланушысының сигнализациясы бейімделуінің протоколы) протоколының хабарламасының орташа ұзындығы;

$N_{V5UA}$  - V5UA протоколының шақыруға қызмет көрсету кезінде ортана хабарламаларының саны;

$P_{V5}$  - V5UA протоколын қолданатын терминалдардан түсетін шақырулардың интенсивтілігі;

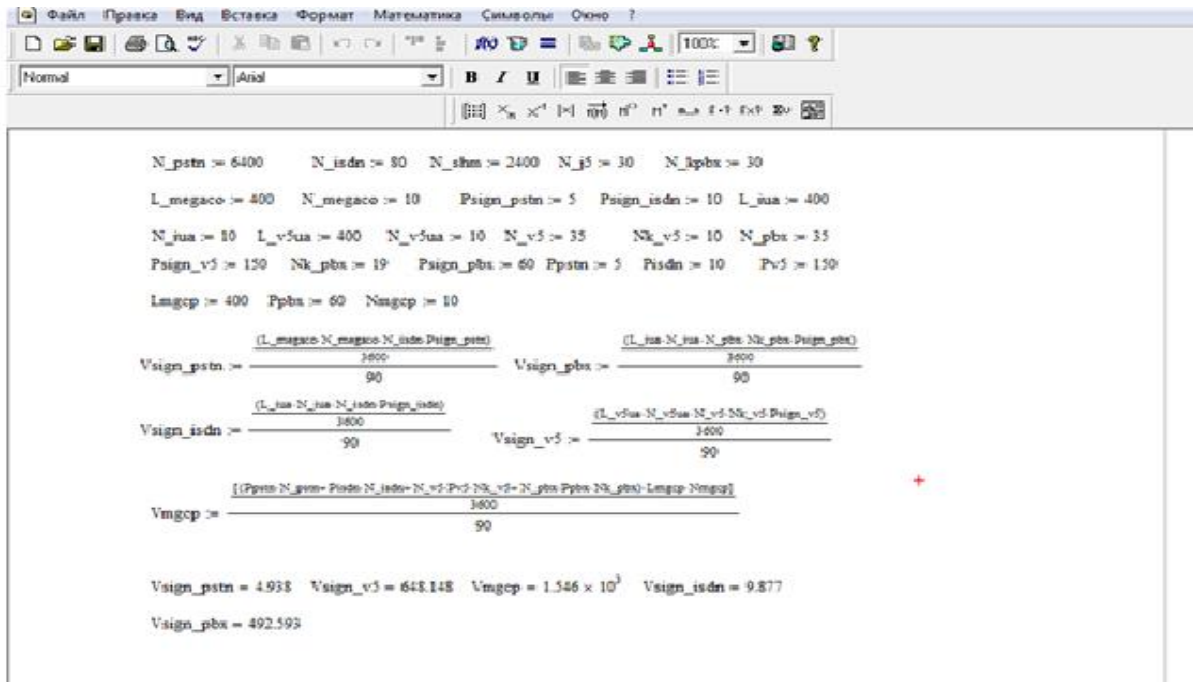
$N_{V5}$  - V5.2 интерфейсімен рұқсат шлюзіне қосылатын рұқсат желілерінің саны;

$L_{IUA}$  - IUA (ISDN Q.921 User Adaptation - ISDN пайдаланушысының сигнализациясының бейімделуінің протоколы) протоколының хабарламасының орташа ұзындығы;

$N_{IUA}$  - IUA протоколының шақыруға қызмет көрсету кезіндегі хабарламаларының орташа саны;

1/450 – «бит-сағ» өлшемін «бит-сек» ауыстыру нәтижесі ( $8/3600 = 1/450$ ).

MathCad бағдарламасында жүргізілген шлюздың жалпы транспорттық қорының есептелуінің листингі 2.4 суретте келтірілген.



3.4-сурет – Шлюздың жалпы транспорттық қоры

AGW1 жалпы транспорттық қоры (2.4) формуласымен анықталады:

$$\begin{aligned}
 V_{AGW_1} &= 33,49 * 10^6 + (395,1 + 9,88 + 64,81 + 25,92 + 485,8) \\
 &= 33490000 + 981,52 = 33,49 \left[ \frac{\text{Мбит}}{\text{с}} \right]
 \end{aligned}$$

AGW2 үшін дабылды ақпаратты таратуға қажетті транспорттық қор ұқсас есептеледі

$$V_{PSTN_2}^{SIGN} = \frac{(400 * 10 * 6400 * 5) / 3600}{90} = 395.1 [\text{бит/с}]$$

$$V_{ISDN_2}^{SIGN} = \frac{(400 * 10 * 80 * 10) / 3600}{90} = 9.88 [\text{бит/с}]$$

$$V_{VS_2}^{SIGN} = \frac{(400 * 1 * 35 * 10 * 150) / 3600}{90} = 64.81 [\text{бит/с}]$$

$$V_{PBX_2}^{SIGN} = \frac{(400 * 2 * 35 * 10 * 60)/3600}{90} = 51.85[\text{бит/с}]$$

$$V_{MGCP_2} = \frac{((5 * 6400 + 10 * 80 + 1 * 35 * 150 + 2 * 35 * 60) * 400 * 10)/3600}{90} = 521.6[\text{бит/с}]$$

$$V_{AGW_2} = 33.49 * 10^6 + (395,1 + 9,88 + 64,81 + 51,85 + 521,6) = 33490000 + 1043,24 = 33.49 = 39[\text{Мбит/с}]$$

AGW3 үшін транспорттық қорды есептейміз

$$V_{PSTN_3}^{SIGN} = \frac{(400 * 10 * 6400 * 5)/3600}{90} = 395.1[\text{бит/с}]$$

$$V_{ISDN_3}^{SIGN} = \frac{(400 * 10 * 80 * 10)/3600}{90} = 9.88[\text{бит/с}]$$

$$V_{VS_3}^{SIGN} = \frac{(400 * 1 * 35 * 10 * 150)/3600}{90} = 64.81[\text{бит/с}]$$

$$V_{PBX_3}^{SIGN} = \frac{(400 * 2 * 35 * 10 * 60)/3600}{90} = 51.85[\text{бит/с}]$$

$$V_{MGCP_3} = \frac{((5 * 6400 + 10 * 80 + 1 * 35 * 150 + 2 * 35 * 60) * 400 * 10)/3600}{90} = 521.6[\text{бит/с}]$$

$$V_{AGW_3} = 40.29 * 10^6 + (395,1 + 9,88 + 64,81 + 51,85 + 521,6) = 40290000 + 1043,624 = 42[\text{Мбит/с}]$$

AGW2 және AGW3 (2.3) әсерлесуіне қажет жалпы транспорттық қорды (2.3) формуласынан табамыз:

$$\begin{aligned} V_{AGW1-AGW3} &= k_{\text{иіл}} * Y_{AGW1-AGW3} \left( (1 - x) * V_{COD_m} + x * V_{G.711} \right) \\ &= 1.25 * 304 * (0.9 * 32 + 0,1 * 64) * 10^3 = 11220 * 10^3 \\ &= 13,4[\text{Мбит/с}] \end{aligned}$$

$$V_{AGW1-AGW3} = 1.25 * 304 * (0.9 * 32 * +0.1 * 64) * 10^3 = 12760 * 10^3 \\ = 13,4[\text{Мбит/с}]$$

$$V_{AGW2-AGW3} = 1.25 * 366 * (0.9 * 32 + 0.1 * 64) * 10^3 = 19395 * 10^3 \\ = 19.4[\text{Мбит/с}]$$

Мультисервисті транспорттық желінің транспорттық шлюздарының сипаттамаларын есептеу

AGW1, AGW2, AGW3 – тең TGW1, TGW2, TGW3 –ке ЖҚБЖ байланыс орнатуға қажет жүктеме (кестені қараңыз):

$$Y_{TGW1} = 76 + 76 + 92 = 244[\text{Эрл}]$$

$$Y_{TGW2} = 228 + 228 + 275 = 731[\text{Эрл}]$$

$$Y_{TGW3} = 152 + 152 + 183 = 487[\text{Эрл}]$$

$$N_{i-E1} = Y_{iTGW} / (30 * y_{DS0}) \quad (3.9)$$

$$N_{1_E1} = \frac{244}{30} * 0.8 = 10,16 = 11E1$$

$$N_{2_E1} = \frac{731}{30} * 0.8 = 30.7 = 31E1$$

$$N_{3_E1} = \frac{487}{30} * 0.8 = 20,26 = 21E1$$

$$V_{TGW1}^{USER} = Y_{TGW1} * V_{G.726} = 244 * 32 = 7.8 * 10^6 = 8[\text{Мбит/с}]$$

$$V_{TGW2}^{USER} = Y_{TGW2} * V_{G.726} = 731 * 32 = 23,4 * 10^6 = 24[\text{Мбит/с}]$$

$$V_{TGW3}^{USER} = Y_{TGW3} * V_{G.726} = 487 * 32 = 15,6 * 10^6 = 16[\text{Мбит/с}]$$

TGW арналған дестелік желінің транспорттық қорының көлемі (2.10) формуласымен анықталады:

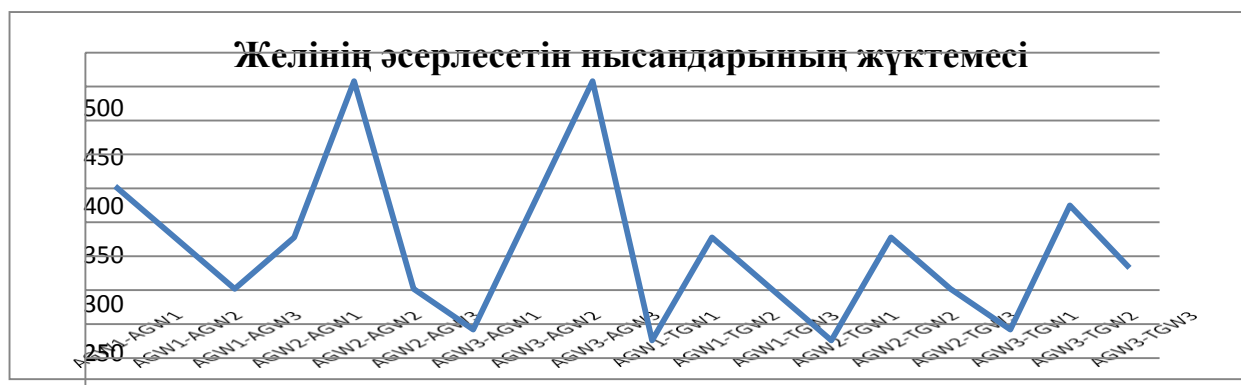
$$V_{TGW_i} = V_{TGW1}^{USER} + V_{MGCP1} + V_{TGW2}^{USER} + V_{MGCP2} + V_{TGW3}^{USER} + V_{MGCP3}$$



Кесте 3.7 – Жобаланатын желінің әсерлесетін нысандарының жүктемесі

Нысан	Жүктеме, Эрл
AGW1 ↔ AGW1	303,35
AGW1 ↔ AGW2	228
AGW1 ↔ AGW3	152
AGW2 ↔ AGW1	228
AGW2 ↔ AGW2	457,81
AGW2 ↔ AGW3	152
AGW3 ↔ AGW1	92
AGW3 ↔ AGW2	275
AGW3 ↔ AGW3	457,81
AGW1 ↔ TGW1	76
AGW1 ↔ TGW2	228
AGW1 ↔ TGW3	152
AGW2 ↔ TGW1	76
AGW2 ↔ TGW2	228
AGW2 ↔ TGW3	152
AGW3 ↔ TGW1	92
AGW3 ↔ TGW2	275
AGW3 ↔ TGW3	183

Жобаланатын желінің әсерлесетін нысандарының жүктемесінің сызбасы суретте көрсетілген.



3.5-сурет – Өзара әсерлесетін нысандардың жүктемесі

### 3.3 Softswitch сипаттамаларын есептеу

"SoftSwitch – SW" интерфейсындағы AGW пайдаланушыларына қызмет көрсету жылдамдығын шақырулар интесивтілігі, шақыруға қызмет көрсету кезіндегі дабылдық хабарламалардың саны және орташа ұзындығы есепке алынған формула бойынша анықтаймыз (2.5 – кестені қараңыз):

$$V_{SX} = 5(11,11N_{PSTN} + 77,77(N_{VS} + N_{PBX}) + 22,22N_{ISDN} + 5,55N_{SH})$$

$$\begin{aligned} V_{SX} &= 5(11,11 * 19200 + 77,77(450 + 300) + 22,22 * 288 + 5,56 * 12800) \\ &= 5(213312 + 5832,5 + 6399,36 + 71168) = 5 * 544726,86 \\ &= 1.8[\text{Мбит/с}] \end{aligned}$$

Softswitch өнімділігін есептеу кезінде (2.8) формуласы қолданылады:

$$P_{SX}^{TGW} = 30 * P_{DS0} \sum_{k=1}^K N_{k-E1} \left[ \frac{\text{шақ}}{\text{ЕЖС}} \right]$$

TGW-ға қызмет көрсететін SoftSwitch өнімділігін есептеу (3.13) формуласымен жүргізіледі:

$$\begin{aligned} P_{SX}^{AGW} &= P_{PSTN} (\sum_{i+1}^I N_{i\_PSTN} + \sum_{i+1}^I N_{i\_SHM}) + P_{ISDN} * \sum_{i+1}^I N_{i\_ISDN} + P_{V5} * \\ &(\sum_{i+1}^I \sum_{k+1}^K N_{k\_V5} + \sum_{i+1}^I \sum_{k+1}^N N_{k\_PBX}) = 5 * (19200 + 12800) + 10 * \frac{288}{35} * \\ &(450 + 300) = 32000 + 2880 + 26250 = 189130 \left[ \frac{\text{шақ}}{\text{ЕЖС}} \right] \end{aligned} \quad (3.13)$$

Осылайша, TGW-ға қызмет көрсететін Softswitch өнімділігі:

$$P_{SX}^{TGW} = 30 * 35 * (11 + 31 + 21) = 66150 \left[ \frac{\text{шақ}}{\text{ЕЖС}} \right]$$

Жобаланатын желінің барлық шлюздарына қызмет көрсетуге қажетті Softswitch өнімділігі:

$$P_{SX} = P_{SX}^{AGW} + P_{SX}^{TGW} = 189130 + 66150 = 255280 \left[ \frac{\text{шақ}}{\text{ЕЖС}} \right]$$

Кестеде Softswitch өнімділігін есептеудің нәтижелері келтірілген.

Кесте 3.8 – Softswitch өнімділігін есептеу нәтижелері

Желі нысаны	Softswitch өнімділігі шак/ЕЖС	PSX,
$P_{SX}^{AGW}$	189130	
$P_{SX}^{TGW}$	66150	
$P_{SX} = P_{SX}^{AGW} + P_{SX}^{TGW}$	255820	

AGW және TGW-дан келетін ағындарға қызмет көрсетуге қажет транспорттық желінің коммутаторларының минималды сомалы өнімділігі (2.14) формуласынан табылады:

транспорттық шлюз коммутатор желі интерфейсі

$$P_{SW} = [\sum_{m=1}^M (1 - M_{m_{GW}}) * V_{GW} + V_{SX}] / L_{IP}, \left[ \frac{\text{дест}}{c} \right] \quad (3.14)$$

Қолданылатын шлюздарда өзіндік коммутардың жоқтығын есепке ала отырып ( $M_{m_{GW}} = 0$ ), дестенің ұзындығы  $L_{IP}=2400$  бит кезінде транспорттық желінің барлық шлюздарға қызмет көрсетуге қажетті (PSW) өнімділігін анықтаймыз:

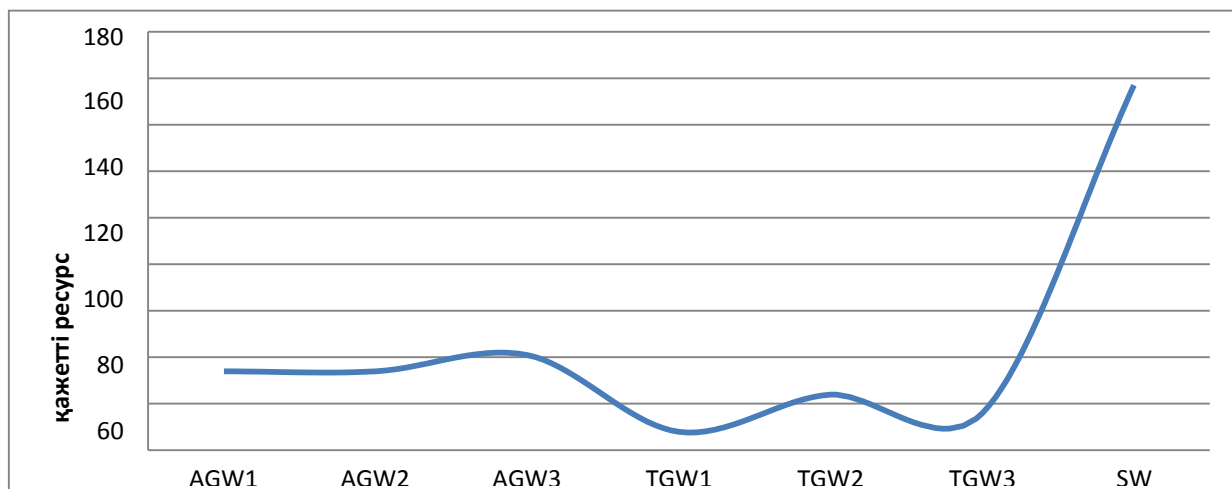
$$P_{SW} = \frac{[\sum_{m=1}^M V_{GW} + V_{SX}]}{L_{IP}} = \frac{V_{AGW} + V_{TGW} + V_{SX}}{L_{IP}} \\ = (34 + 34 + 40 + 38 + 1.8) * \frac{10^6}{2400} = 81417 \left[ \frac{\text{пак}}{c} \right]$$

Жобаланатын желінің нысандарына қызмет көрсетуге қажетті транспорттық қордың есептелуін 2.9 кестеге енгіземіз.

Кесте 3.9 – жобаланатын желінің қажетті нысандарын қызметкөрсетуге қажетті транспорттық желінің коммутаторларының өнімділігі

Желі нысаны	Қажетті қор, Мбит/с
AGW1	34
AGW2	34
AGW3	41
TGW1	8
TGW2	24
TGW3	16
SW	157

Жобаланатын желінің нысандарына қызмет көрсетуге қажетті транспорттық желінің коммутаторларының өнімділігінің сызбасы 2.6 суретте келтірілген.



3.6-сурет – Коммутаторлардың өнімділігінің сызбасы

### 3.4 Транспорттық желіде ақпараттар ағынын таратудың маршруттарын анықтау

3.10 кестеде транспорттық дестелік желіде оның коммутаторларының арасында ақпараттар ағынын жіберуге қажетті резервтеу талаптарын келтіреміз.

Кесте 3.10 – транспорттық дестелік желінің коммутаторларының арасында ақпараттар ағынын жіберуге қажетті резервтеу талаптары

Желі учаскесі	Интерфейстердің қарсылығынсыз коммутаторлардың арасындағы функционалдық	Транспорттық желінің интерфейстерінің бұзылуы кезінде функционалдық
SW1-SW2	AGW1-SW1-SW2-AGW2 TGW1-SW1-SW2-AGW2 AGW1-SW1-SW2-TGW2	Бұзылу SW1-SW2 AGW1-SW1-SW3-SW2-AGW2 TGW1-SW1-SW3-SW2-AGW2 -SW1-SW3-SW2-TGW2
SW1-SW3	AGW1-SW1-SW3-AGW3 TGW1-SW1-SW3-AGW3 AGW1-SW1-SW2-TGW3	Бұзылу SW1-SW3 AGW1-SW1-SW2-SW3-AGW3 TGW1-SW1-SW2-SW3-AGW3 AGW1-SW1-SW2-SW3-TGW3
SW2-SW3	AGW2-SW2-SW3-AGW3 TGW2-SW2-SW3-AGW3 AGW2-SW2-SW3-TGW3	Бұзылу SW2-SW3 AGW2-SW2-SW1-SW3-AGW3 TGW2-SW2-SW1-SW3-AGW3 AGW2-SW2-SW1-SW3-TGW3

Кесте 3 - бір коммутатор арқылы әсер ететін нысандардан басқа транспорттық желігеге қосылған шлюздердің әсерлесуіне қажетті транспорттық ресурстардың таралуының нәтижесін келтіреміз (2.7 – кестені есепке ала отырып).

Кесте 3.11 – шлюздердің әсерлесуіне қажетті транспорттық қорлардың таралуы

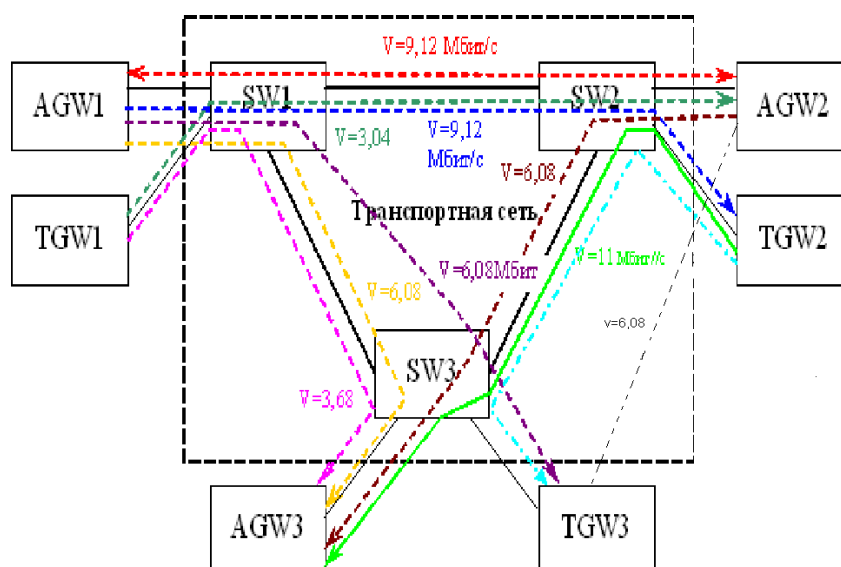
Ақпарат алмасу бағыты	Қарсылықсыз жұмыс жасау кезінде қажетті қор, Мбит/с
AGW1↔AGW2	9,12
TGW1 ↔ AGW2	3,04
AGW1 ↔ TGW2	9,12
AGW1 ↔ AGW3	6,08
TGW1 ↔ AGW3	3,68
AGW1 ↔ TGW3	6,08
AGW2 ↔ AGW3	6,08
TGW2 ↔ AGW3	11
AGW2 ↔ TGW3	6,08

3.11-кестенің мәліметтерін қолдана отырып, транспорттық желінің коммутаторлары арасында ақпаратты жіберуге қажетті транспорттық қорды табамыз және 2.12 кестеге енгіземіз.

Кесте 3.12 – транспорттық желінің коммутаторлары арасында ақпаратты таратуға қажетті қорлар

Желі учаскесі	Қарсылықсыз функционалдау кезінде қажетті қор, Мбит/с	Қарсылықты функционалдау кезінде қажетті қор, Мбит/с
SW1 - SW2	$9,12+9,12+3,04=21,28$	60,28
SW1 - SW3	$6,08+6,08+3,68=15,84$	60,28
SW2 - SW3	$5,2+5,2+5,8=23,16$	60,28

3.7 суретте қарсылықсыз функционалдау кезінде транспорттық ағындардың таралуы көрсетілген.



3.7-сурет – Жобаланатын желінің қарсылықсыз функционалдау кезінде транспорттық ағындардың таралуы

3.13 кестеде ақпараттық ағындардың жылдамдығы және транспорттық желінің коммутаторларының өнімділігі келтірілген.

$$P_{SW1} = \frac{V_{SW1}}{L_{IP-пакеттік}} = \frac{60,28}{2400} = 25117 \left[ IP - \frac{\text{десте}}{\text{с}} \right]$$

$$P_{SW2} = \frac{V_{SW2}}{L_{IP-пакеттік}} = \frac{60,28}{2400} = 25117 \left[ IP - \frac{\text{десте}}{\text{с}} \right]$$

$$P_{SW3} = \frac{V_{SW3}}{L_{IP-пакеттік}} = \frac{60,28}{2400} = 25117 \left[ IP - \frac{\text{десте}}{\text{с}} \right]$$

Кесте 3.13 – транспорттық желі коммутаторларының өнімділігі

Коммутатор нөмірі	Ақпараттық ағын жылдамдығы, Мбит/с	Өнімділігі, IP-десте/с
SW1	60,28	25117
SW2	60,28	25117
SW3	60,28	25117

### **3.5 Транспорттық желі коммутаторларының әсерлесуіне қажетті интерфейс таңдау**

Егер транспорттық желі коммутаторларының ара қашықтығы 40 км-ден аспаса және SDH технологиясы бар біріншілік цифрлы желі жоқ болса, 10 GbE технологиясы қолданылуы мүмкін.

2.13 кесте мәліметтері SW1- SW2, SW1- SW3, SW2- SW3 интерфейстерінің қажетті жылдамдықтары 50 Мбит/с асатынын көрсетеді.

Транспорттық желінің коммутаторларының арасы ондаған километрлерді құрауы мүмкін екендігін ескере отырып, және NGN принциптерін қолданатын желілердің интенсивті дамуын есепке алып GbE (10 Gigabit Ethernet) интерфейсін таңдаймыз.

Дуплексті режимді және желі өмір сүру уақытының ұзақтығын қамтамасыз ету үшін төрт оптикалық талшық қолданған жөн.



## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада әр түрлі желілердің әсерлесуінің түрлі нұсқалары қарастырылған. Әсерлесудің өңделген сценарийі және функционалды модель нұсқасы ВСС протоколының қолданылу аймағын айқындауға мүмкіндік береді. Протокол дестелік телефония мен арналар коммутациясы желілерінің бірқалыпты әсер етуін қамтамасыз ету қажет болған жағдайда қолданылады. Сонымен қатар, жұмыста ашылған протокол қасиеттері есебінен әр түрлі транспорттық орта қолданылуы мүмкін, яғни дабылды хабарламалар және пайдаланушы ақпаратты тарату. Алайда, желіні тәжірибе жүзінде іске асыру жұмыста келтірілгеннен өзгешеленуі мүмкін екендігін атап өткен жөн. Ақырғы құрылғылары ISN ВСС функцияларын атқаратын SoftSwitch – пен әсер ететін АТС-ке қосылған ЖҚТЖ абоненттері өздерінің телефондық шақырулары дестелік желіге ауысқанының принципіалды өзгешелігін байқамайды. Осғын орай бұл протоколдың қолданулу перспективалары өте үлкен екендігін атап өткен жөн.

Жүргізілген жұмыстың нәтижесі болып классикалық телефон желілерін дестелік телефония желілеріне бірқалыпты қосатын желі нұсқасы, берілген желінің жұмысын сипаттайтын сценарий, ВСС протоколымен шақыру туралы дабылды ақпаратпен SIP протоколының нысанымен желі-желі интерфейсі (Network-to-Network interface) бойынша алмасатын SoftSwitch әсер етуі болып табылады.

Сонымен қатар жұмыста Талдықорған қаласының АТС-ы мысалында NGN технологиясының қолданылуымен дестелік желі есептелінді. Дипломдық жобаның экономикалық негіздері көрсетілген. Берілген функционалды моделді енгізуге жұмсалатын капиталды шығындардың мөлшері 1376180 теңге. Жобада сипатталған функционалды модельдің экономикалық тиімділігі көрсетілді, оған дәлел ретінде қайтарылу мерзімін атап айтса болады, яғни 0,4 жыл. Жобаның тіршілік қауіпсіздігі бөлімінде берілген коммутатормен жұмыс кезінде техника қауіпсіздік ережелері ерекше аталынды, коммутатор орналасатын бөлменің ауа алмасуы есептелінді.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Д. Шобар, К. Галекович. «ENGINE – решение для коммуникации речью, данными и мультимедиа». Журнал Revija, том 14- й № 1-2. Загреб, 2002 год.
2. Рекомендация ITU-T Q.1901.
3. Jan Van Geel. “Bearer Independent Call Control Opens Up New Technological Solutions”.
4. Вестник Связи № 12`03 – «Живой разговор о «NGN» – Глава 1.1.
5. Б.С. Гольдштейн – «IP- телефония». Москва, Радио и Связь, 2003 г
6. А.Г. Барсков – «Сети и системы связи». №9 (73), 2001 г. 86
7. РД 45.129-2000 «Телематические службы».
8. РД 45.046-99 «Аппаратура связи, реализующая функции передачи речевой информации по сетям передачи данных с протоколом IP».
9. Б. С. Гольдштейн – «Сигнализация в сетях связи». Москва, Радио и Связь, 2001 г.
10. А.Б. Гольдштейн – «Устройства управления мультисервисными сетями: SoftSwitch». Вестник Связи №4`02.
11. www.lucent.ru – электронды ресурс.
12. www.osp.ru – электронды ресурс.
13. www.softswitch.org – электронды ресурс International SoftSwitch Consortium, ныне сменивший название на IPCC – International packet communications consortium.
14. www.alcatel.by – электронды ресурс.
15. www.ixc.ua – электронды ресурс
16. www.zte.com – электронды ресурс
17. Олифер В.Г. Основы компьютерных сетей / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - Спб.: Питер, 2009. -520 с.
18. Электронный ресурс, посвященный телекоммуникационному оборудованию - URL: <http://www.protei.ru/products/xsm/features/>.
19. [http://www.uzmzcge.by/\\_files/news/infogigtrd/04062011.pdf](http://www.uzmzcge.by/_files/news/infogigtrd/04062011.pdf)

РЕЦЕНЗИЯ  
Дипломдық жұмыс

Сырымбетов Нұрғиса Әбілақасұлы

6B06201 - Телекоммуникация

Тақырыбына: «Байланыс желілеріндегі құрылғылардың өзара әрекеттесу әдістері».

Орындалды:

- а) графикалық бөлім 56 парак;  
б) түсініктеме 5 бет.

**ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ**

Берілген бітіру жұмысында SoftSwitch қондырғысының өзара әрекеттесуінің функционалдық моделінде дайындалған протоколдарының сипаттамасы, BICC протоколы негізінде SoftSwitch қондырғысымен өзара әрекеттесетін функционалды модель қарастырылады. Қолданылатын технология үшін тарату жүйелерінің жабдықтары мен оптикалық кабель таңдалды және талдау жасалады.

Бұл дипломдық жұмыста NGN технологиясын қолданумен транспорттық желіні есептеу жасалды.

Сонымен қатар таңдалған құрылғылардың техникалық сипаттамалары, желідегі әсерлесуге арналған хаттамалар қарастырылды. Транспорттық желі, құрылғылардың өзара әсерлесу жүктемесі, SoftSwitch сипаттамаларын есептеу жүргізілген.

Дипломдық жұмыста оптикалық лазерлердің, базалық құрылымы сызбасында студент өз тарапынан қандай жақсартулар енгізуі мүмкіндігін көрсете алмаған. Кейбір орфографиялық қателер кездеседі.

Графикалық және мәтіндік материалдар МСТҚ талабына сәйкес жазылған.

Бұл дипломдық жоба жоғарға оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғарғы дәрежеде жазылған, алынған нәтижелер – желілерді құруды талдау және салыстыру технологиялардағы ғылыми бағытқа жауап береді.

**ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ**

Жалпы, дипломдық жобаға "жақсы" (85%) деген баға, ал студент Сырымбетов Нұрғиса Әбілақасұлы 6B06201 – Телекоммуникация мамандығы бойынша техника және технологиялар «бакалавры» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

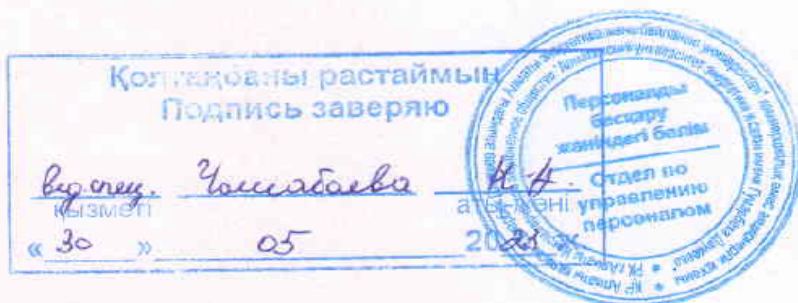
Рецензент

Ғ.Дәукеев ат.АЭЖБУ доценті,

PhD докторы

Ә.Ержан

« 30 » 05 2023 ж.





**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ  
ПІКІРІ**

Дипломдық жұмыс

Сырымбетов Нұрғиса Әбілақасұлы

6В06201 - Телекоммуникация

Тақырыбына: «Байланыс желілеріндегі құрылғылардың өзара әрекеттесу әдістері».

Берілген бітіру жұмысында байланыс желілеріндегі құрылғылардың өзара әрекеттесу әдістері келтірілген.

Берілген дипломдық жобаның тақырыбы – ВСС протоколының негізіндегі SoftSwitch құрылғыларының өзара әсер етуінің функционалды моделін өңдеу.

Дипломдық жобада дестелік желілердің дамуы, оның ішінде классикалық телефон желілерінен артықшылықтары қарастырылған.

Дипломдық жұмыста қарастырылған мәселелер өте орынды.

Физикалық деңгейі үшін бағалау есебі жасалды.

Дипломдық жобаға 85 деген баға, ал студент Сырымбетов Нұрғиса 6В06201 - Телекоммуникация мамандығы бойынша техника және технологиялар «бакалавры» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

**Ғылыми жетекші**

ЭТЖТТ каф.аға ассоц.профессоры,

техн.ғыл.кандидаты

Дараев А.М.

(қолы)

«25» 03 2023 ж.



**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті  
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагияттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

**Автор:** Сырымбетов Нұрғиса Әбілақасұлы

**Тақырыбы:** Байланыс желілеріндегі құрылғылардың өзара әрекеттесу әдістері

**Жетекшісі:** Абдумажит Дараев

**1-ұқсастық коэффициенті (30):** 4.1

**2-ұқсастық коэффициенті (5):** 0.6

**Дәйексөз (35):** 5.2

**Әріптерді ауыстыру:** 1

**Аралықтар:** 0

**Шағын кеңістіктер:** 0

**Ақ белгілер:** 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

**Негіздеме:**

Күні

Кафедра меңгерушісі



31.05.2023



**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті  
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

**Автор:** Сырымбетов Нұрғиса Әбілақасұлы

**Тақырыбы:** Байланыс желілеріндегі құрылғылардың өзара әрекеттесу әдістері

**Жетекшісі:** Абдумажит Дараев

**1-ұқсастық коэффициенті (30):** 4.1

**2-ұқсастық коэффициенті (5):** 0.6

**Дәйексөз (35):** 5.2

**Өріптерді ауыстыру:** 1

**Аралықтар:** 0

**Шағын кеңістіктер:** 0

**Ақ белгілер:** 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

**Негіздеме:**

Күні

Кафедра меңгерушісі



31.05.2023

## о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Сырымбетов Нұргиса Әбілақасұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Байланыс желілеріндегі құрылғылардың өзара әрекеттесу әдістері

Научный руководитель: Абдумажит Дараев

Коэффициент Подобия 1: 4.1

Коэффициент Подобия 2: 0.6

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 1

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

Дата

  
проверяющий эксперт

30.05.2023