

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Мұқа Аяжан

Павлодар қаласында IMS технологиясын қолданып, ұялы байланыс желісін
ұйымдастыру

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

тех.ғыл.канд-ы

 Е.Таштай

« 13 » 05 2019 ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА


Тақырыбы: Павлодар қаласында IMS технологиясын қолданып, ұялы байланыс желісін ұйымдастыру

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы


Орындаған:

Мұқа Аяжан

Рецензия беруші
ҚазҰАУ, ЭҰЖА каф.
меңгерушісі, доктор PhD.,
қауымдастырылған профессор

 Ж.С. Шыныбай
« 02 » 05 2019 ж.

Ғылыми жетекші
ЭТЖҒТ каф техн.ғыл.докт.,
профессор

 Н.Т. Исембергенов
« 03 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыш технологиялар кафедрасы

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

тех. ғыл. канд-ы

 Е.Таштай

« 08 » / 02 2019 ж.

Дипломдық жоба орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы Мұқа Аяжан

Тақырыбы Павлодар қаласында IMS технологиясын қолданып, ұялы байланыс желісін ұйымдастыру

Университет ректорының “ 16 ” 10 № 1162-б бұйрығымен бекітілген
Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі “ ” ” 2019ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Жұмыста қолданушыға және уақыт пен орналасуына тәуелсіз әр түрлі қызметтерді көрсететін жана технология (IMS) мүмкіндіктерді қарастырылады. Ол әдеттегі телефон операторларына, ұялы операторлар мен қызмет провайдерлеріне, қолданушыларға бір IP тірек желісін қолданатын барлық терминал түрлері мен желілік қызметін ұсыну мүмкіндігін береді.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) IMS қызметтік құрылымы логикалық функциялар жыйынтығын және Павлодар қаласының қолданыстағы желісін талдау;

б) IMS технологиясын енгізу бойынша ұсынылатын шешімдер мен бағдарламалық қамтамалар;

в) IMS үшін SIEMENS бағдарламалық қамтамасыздандыру; Жиіліктің қайта қолданылуын есептеу

Сызбалық материалдар слайдпен көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиет 18 атау.

дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
IMS қызметтік құрылымы логикалық функциялар жыйынтығын және Павлодар қаласының қолданыстағы желісін талдау	8.02.2019	<i>А.Мұқа</i>
IMS технологиясын енгізу бойынша ұсынылатын шешімдер мен бағдарламалық камтамалар	22.03.2019	<i>А.Мұқа</i>
Техникалық есептеулер	21.04.2019	<i>А.Мұқа</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
Норма бақылау	Тайсариева Қ.Н. PhD., докторы, сениор лектор	02.05.19	<i>А.Мұқа</i>

Ғылыми жетекшісі *А.Мұқа* Н.Т.Исембергенов
(қолы)

Тапсырманы орындауға алған білім алушы *А.Мұқа* А. Мұқа

Күні “ 02 ” 05 2019 ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жоба Павлодарда IMS технологиясын қолдануды қамтиды. Жұмыс орнында IMS технологиясын енгізу үшін Siemens жабдығы мен жүйелік бағдарламалық қамтамасыз ету пайдаланылды. Есептеу бөлігінде қайта пайдалану жиілігі қызмет аймағы арқылы есептеледі.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте рассмотрено проектирование сети сотовой связи в городе Павлодаре с использованием технологии IMS. В работе по внедрению технологии IMS использованы оборудование и системное программное обеспечение от Siemens. В вычислительной части были выполнены расчеты повторного использования частоты и зоны обслуживания.

ANNOTATION

In the thesis project considered the design of a cellular network in the city of Pavlodar, using technology IMS. In the work for the introduction of technology IMS used equipment and system software from Siemens. In the computational part, frequency reuse and service area calculations were performed

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Қолданыстағы торапты және IMS технологиясын қарастыру	10
1.1 IMS логикалық функциясының және Павлодар қаласының қолданыстағы желісінің функционалдық құрылымын талдау	10
1.2 GSM жүйесін IMS технологиясына қарасты жетілдіру	16
1.3 Модуляцияның заманауи әдісі	18
1.4 IMS технологиясын нарыққа енгізу стратегиясы	20
1.5 GSM-нің жүйелік сәулетке әсері	22
2 IMS технологиясын енгізу бойынша ұсынылатын шешімдер мен бағдарламалық қамтамалар	27
2.1 Технологияның базалық жүйеге әсер етуі (SSS және GPRS)	27
2.2 Абоненттік құрылғылар	28
2.3 SIEMENS компаниясының IMS технологиясын енгізу бойынша ұсынатын шешімі	29
2.4 IMS үшін SIEMENS бағдарламалық қамтамасыздандыру	30
3 Техникалық есептеулер бөлімі	31
3.1 Жиіліктің қайта қолданылуын есептеу	31
3.2 Коченела интерференциясының қатынасы. Жиілікті дауыс арналарының жалпы санының жүйесі	35
3.3 Коченела интерференциясының қатынасы. Жиілікті дауыс арналарының анықталған санының жүйесі	35
3.4 Қызмет көрсету аймағын есептеу	38
3.5 Радиорелейлік желіні есептеу	48
Қорытынды	52
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	54

КІРІСПЕ

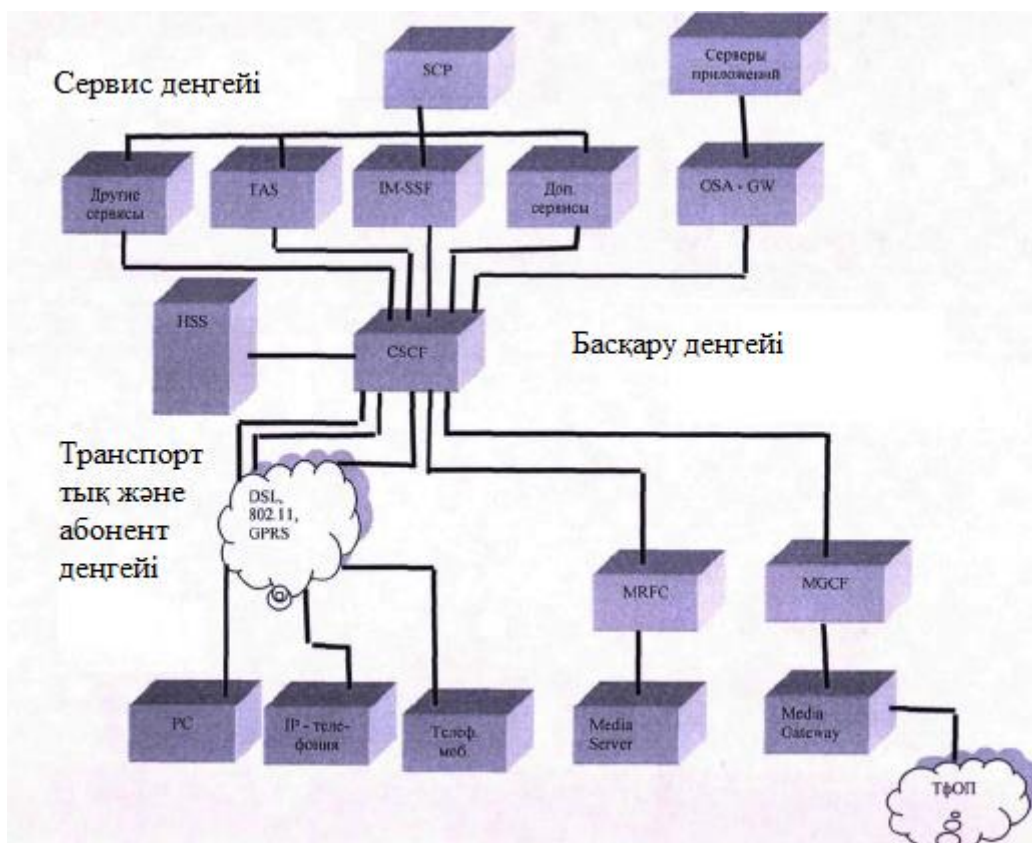
Бүгінгі таңда ұялы байланыс - телекоммуникация саласының ең қарқынды дамып келе жатқан салаларының бірі. Болжам бойынша, үрдістің болашақ үрдісі ұялы байланыстың жаңа технологиямен интеграциялануы болып табылады. Ұялы байланыс әртүрлі стандарттарда жұмыс істейді, яғни GSM, CDMA және одан да көп, мен IMS технологиясын GSM стандартында қолдануды тоқтаттым. IMS технологиясы (IP мультимедиа ішкі жүйесінде интражелі мультимедиа) - бұл GSM желісінде жоғары жылдамдықпен деректерді беру технологиясы. IMS-ні қолдана отырып, максималды деректерді 473,6 Кбит / с жылдамдықта орнатуға болады, және біз GSM желісінің қызметін пайдалануды қарастырамыз. GPRS функциясының (EGPRS) негізгі ерекшелігі мобильді бейне конференциясы сияқты нақты уақытта мультимедиялық қызметтерді ұсыну мүмкіндігі. Стандартты қызмет (мобильді Интернетке қатынау) болсақ, онда пайдаланушылар жылдамдықты көбейту жылдамдығын бағалайды. IMS - дербес құрылғы, ол GPRS деректер желісінің жаңартылған нұсқасы болып табылады. IMS бақыланатын хабар тарату жүйесі (EGPRS) GPRS желісімен салыстырғанда жиілік жолағын тиімді пайдалану үшін жаңа кодтау және модуляция схемаларын қолданады. IMS технологиясы басқа да жаңартуларды қамтамасыз етеді - мысалы, басқа кодтау схемасын пайдаланып, стаканы қайта үлестіру. Қозғалатын құрылғыға қабылдау шарттары үнемі өзгереді, кодтау сұлбасы қабылдау шарттарына байланысты таңдалады. GPRS жүйелерінде сәтсіздік / бас тарту жағдайында бұл электронды кесте бірдей кодтау схемасы бойынша көшіріледі, бейімделген IMS механизмі қабылданбаған кодтау схемасын өзгертуге мүмкіндік береді, сондықтан деректерді беру сенімділігі артады. Сонымен қатар, тарату жылдамдығы артады, себебі кодтау схемасын таңдауға сенудің қажеті жоқ.

Бұл жобада Павлодардағы GSM желісінде IMS технологиясын енгізуді сипаттайды. Қазіргі уақытта IMS Қазақстанда жүзеге асырылуда. Бұл технологияны енгізу үшін Siemens жабдығы стандартты тарату жылдамдығын (473,6 кбит / с) толығымен қолдайды, 850/900/1800/1900 МГц қолдайды, IMS технологиясы толық GSM / GPRS, BTSplus сәйкестігін қолдайды (BS240 / 241, BS40 / 41, BS240XL, BS240XS, BS82 II) барлық базалық станциялар модельдерінде IMS технологиясын қолдайды.

1 Қолданыстағы торапты және IMS технологиясын қарастыру

1.1 IMS логикалық функциясының және Павлодар қаласының қолданыстағы желісінің функционалдық құрылымын талдау

IMS қызметінің құрылымы үш деңгейге бөлінетін логикалық функциялардың жиынтығын ұсынады: абоненттік құрылғы және шлюз деңгейі, сеансты басқару деңгейі және қолданба деңгейі. (1.1 – сурет).



Сурет 1.1 –IMS эталондық архитектурасы

SIP дабылы абоненттік құрылғылар мен шлюздерде сеанстарды конфигурациялау және аналогты немесе сандықтан RTP (Realtime Transport Protocol) үшін сөзді түрлендіру сияқты негізгі қызметтерді қамтамасыз етеді. Бұл деңгейде дәстүрлі VoIP ағындарын TDM телефондарына түрлендіретін дәстүрлі желілермен, медиа капсулалар жұмыс істейді. Медиа сервері конференциялар, дыбыстарды іске қосу, DTMF үндері, сөз синтезі сияқты мультимедиялық өңдеу қызметтерін ұсынады. Медиа серверінің ресурстары дыбысты белсендіру немесе терілген нөмірді теру қажет болғанда кез келген қосымша жалпы сервер арқылы қолданылуы мүмкін барлық қолданбаларға қол жетімді. Медиа қызметтері iPush to Talk-тың дыбыс ағындарын дублициялау сияқты телефоннан тыс функцияларды орындай алады. Бір брокер бірнеше қызметтердің қажеттіліктерін қанағаттандыруы маңызды,

себебі бұл желі инфрақұрылымын айтарлықтай оңтайландыруды қамтамасыз етеді.

Өз жұмысында жаңа технология (IMS) пайдаланушыларды уақыт пен орналасқан жеріне қарамастан әртүрлі қызметтермен қамтамасыз етеді. Ол әдеттегі телефон операторларын, ұялы байланыс операторларын және қызметтерді жеткізушілерді бірдей IP қолдау желісін пайдаланатын терминалдар мен желілік қызметтердің барлық түрлерін пайдаланушыларға беру мүмкіндігімен қамтамасыз етеді.

Жұмыс процесінің түйінді сөздері: IMS, мультимедиа, медиа консолі, конвергенция, шот, қосымшалар сервері, CSCF, MRFC.

Соңғы екі онжылдықта желілік инфрақұрылымды құру идеясы телекоммуникация саласының (желілік операторлар, қызмет көрсетушілер, жабдықтарды өндірушілер мен өндірушілер, телекоммуникация желілерін жасаушылар) негізгі ойыншыларына арналған маңызды мәселе болды. Осындай желіні құрудың мақсаты кез-келген пайдаланушысына қызмет көрсету уақытын және қызмет орнына қарамастан қызмет көрсету болып табылады. IP операторларын қосу үшін әртүрлі стратегияларды ұсынды және конвергенттік тапсырмалар бағдарламалық жасақтама немесе икемді қосқыштар (Softswitch) арқылы шешілді, бірақ операторлар VoIP және конверген қызметтерді енгізу үшін тиімді шешімдерге ие.

Желілік әмбебап желі инфрақұрылымын, ISDN Integrated Services (ISDN), кең жолақты ISDN (B-ISDN) және келесі ұрпақ желісін (NGN) жасау үшін кеңейтілді. Өндірушілер, операторлар және стандарттауды ұйымдастырушылар - IP Multimedia Adapted System (IP Multimedia Adapted System) пікірі бойынша IMS (IP Мультимедиа Кіші) концепциясын жасау. Gartner 2020 болжамына сәйкес, абонент трафигі өсуде, бірақ сөздік қызметтерінде сақталады. Бірақ лексика қызметтерінің негіздері өзгеруде: олар мультимедиялық қызметтердің басы. IMS шешімдерінің негізі қызметті кеңейту ғана емес, оның тиімділігін арттыру.

IMS - бұл қызметтердің жиынтығы емес, құрылғы, сондықтан оператор қандай қызметтерді сатуға және оны қалай алуға болатынына байланысты. IMS - абоненттің орналасқан жеріне тәуелді емес қызметтерді пайдаланады, сол авторизациямен және сол интерфейсмен. Осындай жүйенің абоненті басқа логин мен парольдерді есте сақтаудың қажеті жоқ, тек бір авторизация қажет және сымды немесе сымсыз байланыс сияқты барлық жүйелік қызметтерді пайдалану қажет.

IMS әрқашан абонент қандай құрылғы қолданып жатқанын біледі және ол қажет ақпаратты бере алады. Мысалы, егер абонент кеңсеге келіп, өзінің жеке компьютерін қосатын болса, оның әріптестері абонент үлкен көлемдегі ақпаратты алады немесе ол бейнеконференция режиміне қосыла алатындығы туралы арнайы көрсеткішке ие болады. Кеңсе өшірілген кезде, абонент компьютерді өшіреді және жүйе дисплейін тиісті абонентке ауыстырады. Мысалы, абонентте 3G телефоны бар болса, индикатор сәйкесінше өзгереді - бұл абоненттің контактілері абоненттердің үлкен санын алатын мобильді арнаға қосылғандығын білдіреді. Егер абонент 3G желісі болмаған жерге

келсе, оның мәртебесі тиісінше өзгереді және бұл абонент үшін дауыстық қоңырау немесе қысқа хабарлама болады.

P-Мультимедиа жүйесі желілік конвергенцияның негізі бола алады, жаңа қызметтер айналымын жақсартады, стандартты пайдалану құнын төмендетеді. IMS алдында әртүрлі операторлардан SMS, MMS және дауыстық телефонияны алу қажет болды, ал IMS дәуірінде бұл қызметтер IMS ядросы арқылы қол жетімді болды. Бұл қызметтер кез-келген терминалда бар. IMS операторына көшу сізге жаңа қызметтерді жасауға және бәсекелес ортада заманауи телекоммуникация нарығында пайда табуға мүмкіндік береді. Егер мобильді немесе стационарлы телекоммуникатор бейнеконференцбайланыс қызметіне немесе ағындық бейнеге қосылғысы келсе, онда желілік қызметтерді енгізу ғана емес, оларды биллинг жүйесі мен биллинг жүйесімен біріктіруді қолдау қажет. Мұндай интеграция уақыт пен ақшаны талап етеді. Бұл жағдай желі операторына кіретін әрбір жаңа қызметпен қайталанатын болады. IMS сізге мұны басқа жолмен береді. IMS-ге кіргеннен кейін әрбір жаңа қызмет бөлек операторлық жүйелермен қамтамасыз етілмеуі керек, бұл міндеттер жаңа қызметтерге тез және оңай қол жеткізуді қамтамасыз ететін IMS платформасында шешіледі. IMS базасында құрылған желі белгілі бір жағдайларға бірнеше сағаттан кейін бірнеше күн ішінде жаңа қызметтерді ұсына алады.

IMS жүйесі 3GPP 5-нұсқада сипатталған, ол негізгі негізгі функционалдық блоктарға негізделген. IMS деректерді ортақ пайдалану протоколы SIP IETF жұмыс тобына негізделген және IMS технологиясы бойынша 3GPP пайдалану үшін арналған. IMS тұжырымдамасы тұжырымдамасы қатаң бөлінді. Басқару кеңістігі коммуникацияларды орнату және үзу үшін жауапты желілік элементтерден, сондай-ақ қызметтерді пайдалануды және шоттарды басқаруды қамтиды. Медиа пайдаланушылық кеңістігі медианы өңдейтін және тарататын желі элементтерінен тұрады. Бұл бөлу байланыс сеансына қатысушылардың арасында бұқаралық ақпарат құралдарының таратылуын қамтамасыз етеді, бұл тиімді түрде қызмет көрсету сапасын қамтамасыз етеді. Коммуникативті қызмет компоненттері әртүрлі бағыттар бойынша әртүрлі медиа түрлерін (мысалы, дауыс және бейне) таратуы мүмкін. Басқа желілерден айырмашылығы, IMS dial-up арналары ашық сеансқа немесе қоңырауды өңдеуге қосылуды орнатпайды. Басқаша айтқанда, желідегі ақпараттарды тарату үшін талап етілетін өткізу қабілеті оны таратудың қажеттілігіне байланысты болмайды.

Әдетте IMS архитектурасының нұсқасы үш деңгейге бөлінетін логикалық функцияларды ұсынады: көлік (абонент және шлюз деңгейі), сеансты басқару деңгейі және қолданба деңгейі.

Көлік SIP сеансын бастау хаттамасымен қамтамасыз етіледі және RTP (Real-Time Transport Protocol) көмегімен дыбысты аналогтан цифрлық сигналдарға түрлендіру арқылы көлік қызметтерін ұсынады. Бұл деңгейде телефон форматына ортақ VoIP ағыны бар. TDM. Медиа-сервер әртүрлі медиа қызметтерін ұсынады, соның ішінде конференциялар, үндік сигналдар, сөздерді тану және сөз синтезі.

IMS құрылымының ең қарапайым нұсқасы: MS архитектурасындағы жаңа басты элемент шақыру сеансын басқару функциясы (CSCF) болып табылады. CSCF негізгі IMS платформасы болып табылады. SIP протоколын қолдана отырып, CSCF модулі IP конверттеу құралы арқылы нақты уақыттағы қызметтерді ұсынады

CSCF 3 деңгейден тұрады

Прокси CSCF (P-CSCF) - желі байланысының деңгейі - абоненттік терминалмен байланыс. Негізгі міндеттер - абоненттің түпнұсқалылығын және аутентификациясын жүргізу;

CSCF Request (I-CSCF) - коммутация деңгейі - сыртқы желілерге қосылу. Негізгі міндеттер абоненттердің қызметке деген қызығушылығын қамтамасыз ету, талап етілетін сервистік серверді таңдау және қол жеткізу болып табылады.

CSCF қызметінің деңгейі (S-CSCF) барлық SIP хабарламаларын өңдеу үшін IMS орталық жүйелері болып табылады.

Қоңырауды басқару және сеанс деңгейі абоненттік қызмет профилдері сақталатын абоненттік үйдегі абоненттік деректер сервері (HSS) серверінен тұрады. IMS ортасында HSS сервері - әрбір пайдаланушы мен қызметтің абоненттік қызметі үшін ашық дерекқор: қызметті басқаратын қызмет, активтендірілген қызмет және орнатылған пайдаланушы басқару элементтері.

MRFC (Media Resource Function Controller) - мультимедиялық ресурстардың процессорын басқарады, конференциялар, хабарлар мен хабар алмасуды кодтау қызметтерін ұсынады.

MGCF (Media Gateway Control) - шлюзді басқару - шлюздерді басқарады. Медиатор мен қоңырау агенті (S-CSCF) арасында ауысу.

Қосалқы сервер деңгейі IMS анықтамасының жоғары деңгейлі сәулеті IMS емес қолданбалы серверлерден тұрады. Бұл мультимедиялық және үйдегі виртуалды IP қосымшасының бірінші сыныпты компоненті.

Telephony Application Server: TAS Application Server SIP хабарларын қабылдайды және өңдейді және шығыс қоңырауды қалай бастауды анықтайды. TAS Business Intelligence сандық талдау, маршруттау, орнату, қызмет көрсету, қоңырау шалу сияқты негізгі қызметтерді ұсынады. IM-SSF Switch функциясы: IM-SSF коммутация қызметі (IP мультимедиялық қызмет функциясы) SIP хабарламаларының CAMEL хабарламаларымен өзара әрекеттесуін қамтамасыз етеді: ANSI-41, INAP (Intelligent Network Application Protocol) немесе TCP (Transaction Opportunity Application бөлігі). Келушілермен байланыс тегін қоңырау шалушы нөмірін анықтап, IMS IP телефондарына жергілікті нөмірді өзгертуге мүмкіндік береді. Қосымша телефония серверлері. Мұндай қызметтерге конференц-менеджмент, дауыстық пошта, интерактивті сөздік қоңырау (IVR), VoIP VPN, алдын ала төленген шот жіберу, кіріс және шығыс қоңырауларды теру, қайта бағыттау және тінтуірді басу кіреді.

Open Service Gateway OSA-GW: Open Service Gateway OSA-GW Parlay API жұмыс істейді. Интерфейс желіде қолданылатын хаттамалар мен технологияларға тәуелсіз. Қолданбалы қосымшалар түрлі операторлар мен желілер бойынша жіктелуі мүмкін. Сипатталған қызмет көрсетушілердің басым бөлігі жұқа дауыс және деректер өткізу қабілеті болуы мүмкін.

Дегенмен, SIP сигналы мен IMS архитектурасы көп арналы бейне конференциялар (IP мультикаст), сұраныс бойынша бейне, бейнебақылау, бейне телефония, бейне конференциялар сияқты кең жолақты және мультимедиялық қызметтерді қамтиды. Осындай қызметтерді іске асыру үшін қосымша мультимедиялық сервис серверлері мен абоненттік құрылғылар орнатылуы керек.

Көптеген қазіргі заманғы VoIP құрылғылары, мысалы, IP PBX, H.323 протоколдарын пайдаланатын SIP сигналдарын қамтымайды. Тиісінше, IMS желісінде әдетте пайдаланылатын мобильді құрылғыларға ие стандартты сигнал және SIP протоколы болуы маңызды. Бұл үшін жаңа шекаралық сигнал беру шлюздері қамтамасыз етілуде, жаңа IMS архитектурасы ұсынылады: қызмет көрсету брокері мәртебесі мен мәртебесі туралы хабарлайды. Қызмет брокері сеанстық ядросына негізделеді және барлық интерфейстер әрекет етеді. ABI респонденттерінің пікірінше, IMS шешімдері саласында ең мықты лауазымдарға ие үш компания: Ericsson, Nokia, Lucent. Сондай-ақ, Siemens, Motorola, Alcatel, Nortel, Cisco, NEC және көптеген ірі компаниялар желіде IMS архитектурасын енгізуге мәжбүр. Nortel компаниясының бағалауы бойынша, Venture Development Corporation (VDC) зерттеу компаниясының мәліметі бойынша, мультимедиялық қызметтердің әлемдік нарығы шамамен \$ 500 млрд құрайды, IMS жүйесінің базалық инфрақұрылымының нарықтық құны шамамен \$ 560 млн. жасады. Бұл соманың эквиваленті сервис серверлерінің саны және ширек қоңырау сеанстарын басқару жүйесі (Call SessionControl Function - CSCF) немесе SIP сервері болып табылады. IMS архитектурасын құру тұжырымдамасы соншалықты тиімді, бұл стандарттау ұйымы оны нарықтағы мультисервистік шешім ретінде пайдалануды ұсынады. ETSI TSPAN (Кеңейтілген желілерге арналған Teltcom & Internet біріктірілген қызметтері мен протоколдары) - тіркелген желілер мен 3GPP өңдеу. IP мультимедиялық жүйелердің айналымы дербестендірілген, жан-жақты қызметтердің негізгі факторы болып табылады. Huawei 2010 жылдан бастап «ВолгаТелеком» ААҚ Волга облысына IMS6 енгізу жоспарын енгізді. Жаңа қызметті енгізу мобильдік стационарлық және компьютерлік қолдаушылар үшін автоматты түрде қол жетімді екенін білдіреді. Осылайша, IMS технология және қолданбалы қызметтер. Шешімдерді талдау ИМС жүйелерінің телекоммуникацияның қарқынды дамып келе жатқан бөлігі болып табылатынын көрсетеді. Өздерінің жауаптарында компаниялар IMS сәулетінің (ашықтық, тәуелсіздік) ғана емес, сондай-ақ олардың нақты қызметтерін де атап өтті. IMS жүйесінің экономикалық тиімділігі бағаланады, бұл IMS-ке концептуалды емес пайдаланушыларға жаңа қызметтерді ұсынуға мүмкіндік береді және осылайша көптеген операторларға қосымша кіріс алуға мүмкіндік береді.

- IMS архитектурасы екі негізгі функцияны орындайды: ол хаттамалар мен мүмкіндіктерге қарамастан, қолдау желісін жасайды; бұл операторға және әзірлеушілерге ең төменгі шығынды талап ететін жаңа қызметтерді жасауға мүмкіндік береді.

- IMS аппараттық өзара әрекеттесу мәселесі шешіледі, өйткені функционалдық модульдердің өзара әрекеттестігі стандарттармен реттеледі.

- Қазіргі уақытта ИМС жүйесі телекоммуникацияны серпінді дамытады. Қалыпты желілерде әр қызметке өздерінің серверлер желісі қолдау көрсетеді.

IMS қызметтері қосымша серверлермен қамтамасыз етіледі (Application Server) және әртүрлі қызметтерді (қызметтерді жеткізушілер) әртүрлі қызметтерді насихаттау үшін, олардың көмегімен жаңа қызметтер жылдам жасалып, ұсынылады. IP-негізіндегі қызметтерге арналған IMS шешімі дәстүрлі дауыс технологиясы мен жаңа Интернет технологиялары арасындағы алшақты толықтырады. IMS әртүрлі серверлік байланыстардан тұрады - мобильді серверлерден аралас өңдеу серверлеріне дейін.

- БМЖ-ны енгізу капитал мен операциялық шығындарды азайтады. Өйткені оператор бірнеше жүйелердің орнына бір платформа орнатады, бұл өз кезегінде ең озық қызметтерді жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Павлодардағы желінің қысқаша техникалық сипаттамалары

ҚТО Pavlodartelecom желісінің ағымдағы жағдайы:

- «Павлодартелеком» ҚТО-ның мониторингінің жалпы көлемі - 117 923;

- іске қосылған «Павлодар-Телеком» ҚТО жалпы сомасы - 94 391, өтінім көлемі - 80,2%;

- 100 адамға шаққандағы АТА орташа тығыздығы - 31 (01.01.2009 ж. жағдай бойынша 492,2 мың адам болған кезде).

Пайдаланушы сегменттеуі:

- халық саны - 81 219 адам (86,1%);

- басқа заңды тұлғалар - 5660 (6,0%);

- Мемлекеттік Кеңсе - 7045 нөмір (6,61%);

- жеке кәсіпкерлер - 943 нөмір (1 пайыз).

Павлодар желісі 17 телеконференция операторы, төрт оператор («Нұрстат» ЖАҚ, «Транстелеком» ЖАҚ, «Казаэронавигация» ААҚ, «ASTEL» ААҚ) жергілікті телефон желісіне, сондай-ақ жеті операторға және Интернет желісіне қатынау қызметтерін ұсынады.

А қосымшасының А.1-кестесінде «Павлодартелеком» ҚТО негізгі техникалық сипаттамалары көрсетілген.

Қызмет жұмыс істейтін жерде екі және үш нөмірде (АТС-21 және АТС-36) екі электрондық торап ұйымдастырылады. Абоненттік нөмірлеу - алты сан. Бұл қарым-қатынас ВТГ арқылы SDH технологиясын қолданады. Барлық ведомстволық және көп жақты операторлардың желісі АТС АТС-21 аналогтық түйініне қосылған. Ірі және ішкі АТС, АТС / АТС-33 арасындағы байланыс ОСС сигнализациясының жеті нөмірімен ұйымдастырылған ADSL деректер сервисімен қамтамасыз етіледі.

А қосымшасындағы байланысқан тізбектің сызбасы 1-суретте көрсетілген.

Қазіргі уақытта «Pavlodartelecom» СТО келесі қызметтерді ұсынады:

- барлық негізгі дауыстық телефония қызметтері (жергілікті, қалааралық, мемлекетаралық);
- деректер қызметтері, Интернетке кіру;
- «Құлан» спутниктік желісі қызметі;
- «J-run» бизнес телефон желісінің қызметтері;
- Зияткерлік желі;
- Tarlan Card - алдын ала төленген телефон карталары;
- Интернет-карта (IDC картасы);
- Мемлекеттік қызметтер (қосымша қызметтер түрі).

Енді «Косто-Павлодартелеком» Қазақстандағы «NEO» мобильді байланысын енгізді.

«Қазақтелеком» АҚ-мен бірге Есіл өзенінің сол жақ жағалауында жаңа ғимараттар желісін салу бойынша тұрақты желі кең жолақты қатынау желісін құру болып табылады. Бұл қаладағы телекоммуникация желісінің инфрақұрылымын барынша арттыруға көмектеседі, бұл телефония мен мәліметтерді жылдамдатуға көмектеседі. Кең жолақты қатынау жүйесі кең танымал телефония мен жоғары жылдамдықтағы деректер қызметтерін ұсынады. Қаланың көлік желісі заманауи талаптарға жауап береді, олардың көпшілігі таратушы жүйелер - синхронды есептеу иерархиясы (SDH) арқылы конденсацияланған талшықты-оптикалық кабельдер арқылы жасалады. Көлік желісінің құрылымы қосымшада көрсетілген 1-суретте көрсетілген STM-16, STM-4 сақиналарынан тұратын сақина топологиясына негізделген. Қаладағы барлық АТС-лары көлік ағынына қосыла алды, 6 станция сол көлік сақинасына қосылды.

Қазір Павлодарда интернетті пайдаланатын 185 мың тұрғын иеленеді, ықтимал үлкен интернет-нарыққа ие және компьютерде 369 мың үй иесі бар. Біздің еліміздегі Интернет-пайдаланушылар саны қарқынды дамып келеді. Интернет желісіндегі трафиктің көлемі 2009 жылдың бірінші тоқсанында 3,357,671 минутты құрады, бұл 2007 жылдың бірінші тоқсанымен салыстырғанда 54,2% -ға көп. Орталық Азияда алғаш рет Павлодарда «Интернет-деректер орталығы» ашылды.

1.2 GSM жүйесін IMS технологиясына қарасты жетілдіру

GSM желісінде Интернет қызметін ұсыну үшін өткізу қабілеттілігін бөлу GPRS (Shared Broadcast Service) деректерді беру технологиясын телефон желісі арқылы қолданады. Нақты уақыттағы деректерді тарату қосымша, кең жолақты ені мен QOS (QOS) жоғары болуын талап етеді, ал GPRS стандарты қазіргі уақытта бірдей сапаны қамтамасыз ете алмайды. GPRS-ден EGPRS-ге біртіндеп көшу бұл жағдайды шешуге көмектеседі.

EGPRS стандарты әрбір абонент үшін жоғары сапалы қызмет пен кең жолақты өткізу қабілеттілігін қамтамасыз етеді. EDGE технологиясы сегіз фазалық фазалық жылжу пернетақтасына (8PSK) негізделген, бұл жаңа ауа интерфейсін шешуге мүмкіндік береді. IMS технологиясы ұялы деректердің эволюциясын ашады және GSM желісінің операторларына мультимедиялық қызметтерді ұсынады, бұл GSM жиіліктер ауқымында мобильді құрылғылар / жиіліктерді жобалау кезінде берілген деректер көлемін үш есеге арттыруға мүмкіндік береді. Осылайша, IMS стандартты UMTS желісін іске асыруға лицензиялары жоқ операторлар үшін балама шешім болып табылады. UMTS желісін дамытуды қалайтын операторлар қосымша IMS технологиясын пайдалана алады. Бұл желі GSM / IMS және UMTS желілеріне қол жетімділікті қамтамасыз ету үшін джекпотты қайта таңдауға мүмкіндік береді. Құрама Штаттарда DAMPS (Ұялы телефонияны жақсарту) операторлары IMS технологиясын үшінші буынды желілерді құру үшін пайдаланады [8].

IMS технологиясы соңғы пайдаланушы қызмет сапасын бірнеше рет жақсартады:

- жаңа мультимедиялық ұсыныстар мобильді деректер қызметтерін пайдаланушыларға тартымды етеді;

- QoS кешенінің сипаттамаларын іске асыру үшін байланыс арналарының жылдам қолжетімділігі мен жоғары сұйық қасиеттерін қамтамасыз етеді;

- Автоматты қайта бөлудің жиі қолданылатын ірі схемаларын пайдалану; ARQ (коммуникациялық арнаның жай-күйіне байланысты деректердің жылдамдығын бейімдеу, тапшылығын арттыру);

- IMS технологиясы тораптың жалпы көлемін арттырады.

IMS технологиясы мобильдік мультимедиялық қосымшаларда инвестициялардың ең көп пайдаланылатын деңгейін қорғаудың ең жоғары деңгейін қамтамасыз етеді,

- жаңа түйін элементтерін орнатудың қажеті жоқ;

- GSM / IMS желісінің екілік режимі есебінен инвестициялық тәуекелдің төмендеуі (интервал);

- эволюциялық даму мүмкіндігі;

- стандартты GPRS қызметін қолдайды, бірақ деректерді беру жылдамдығы 473,6 Кбит / с дейін;

- GSM стандартына, өткізу қабілеттілігіне, хаттамаға, тасымалдаушы құрылымға және жасушалық құрылымға қолданылатын жиілік спектрі;

- UMTS желілерін енгізу бойынша тағы бір қадам - қызмет көрсетушілердің эволюциясын қамтамасыз етеді;

- Геран - үшінші ұрпақтың түйініне арналған көпір;

- өсу әлеуеті бар жаңа бизнес мүмкіндіктерін ашу;

- өткізу қабілеттілігі шығындарымен тиімді қарым-қатынас;

- электрондық кестені тарату торабына тікелей кіру (мысалы, Интернет);

- трафик көлемі бойынша абоненттерге «сайтпен байланыста болуға» мүмкіндік беретін көлік моделін енгізу;

- Екі нүкте арасындағы өлшемдер бойынша әрдайым кішкентай емес немесе осы географиялық аймақтағы нүктелі үлгіні деректермен алмасу үшін оңтайлы тарату ортасын қамтамасыз етіңіз.

1.3 Модуляцияның заманауи әдісі

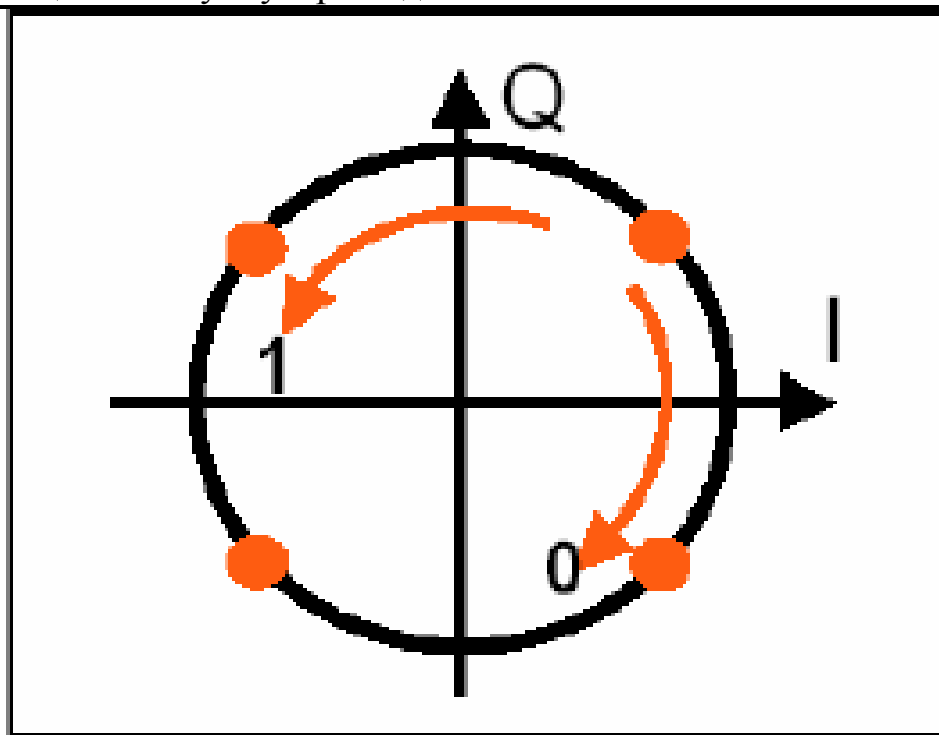
Классикалық GSM технологиясынан IMS технологиясына көшудің негізгі эволюциялық өзгеруі радиоаппаратураның мүмкіндіктерін айтарлықтай кеңейтетін жаңа модуляция мен кодтау әдістерін қолдану болып табылады. Осылайша, бір уақытта GSM радиосының интерфейсінің негізгі сипаттамаларын сақтай отырып, IMS технологиясы деректерді тарату жылдамдығының эволюциялық кезеңі болып табылады, мысалы, 200 кГц өткізу жолағы мен стек құрылымы (биттік жүйе). Классикалық GSM жүйесінде тек бір минималды интервалдың (TS) максималды беру жылдамдығы, яғни 22,8 кбит / с, қамтамасыз ететін ең аз гамма манипуляциясы (GMSK) қолданылады. IMS технологиясы керісінше екі модуляция әдісін қолданады: төмен жылдамдықты деректерді берудің төмен жылдамдықты деректерін тарату үшін қажетсіз тарату жағдайында және жақсы радио жағдайында бір радио интерфейсі үшін 59,2 кбит / с, жаңа модуляция жылдамдықты бөлу, сегіз фазалық фазалық жылжытудың (8PSK) әдісін едәуір арттырды. 1.1-кестеде IMS / GSM физикалық параметрлерін салыстыру көрсетілген.

Екі модуляция әдістерінің арасындағы айырмашылық, ол негізінен символға арналған биттердің санынан тұрады. GMSK модуляциясы кезінде бір бит бір символға (1.1-сурет) тағайындалады, ал 8PSK модуляциясына символға үш бит беріледі (1.2-сурет).

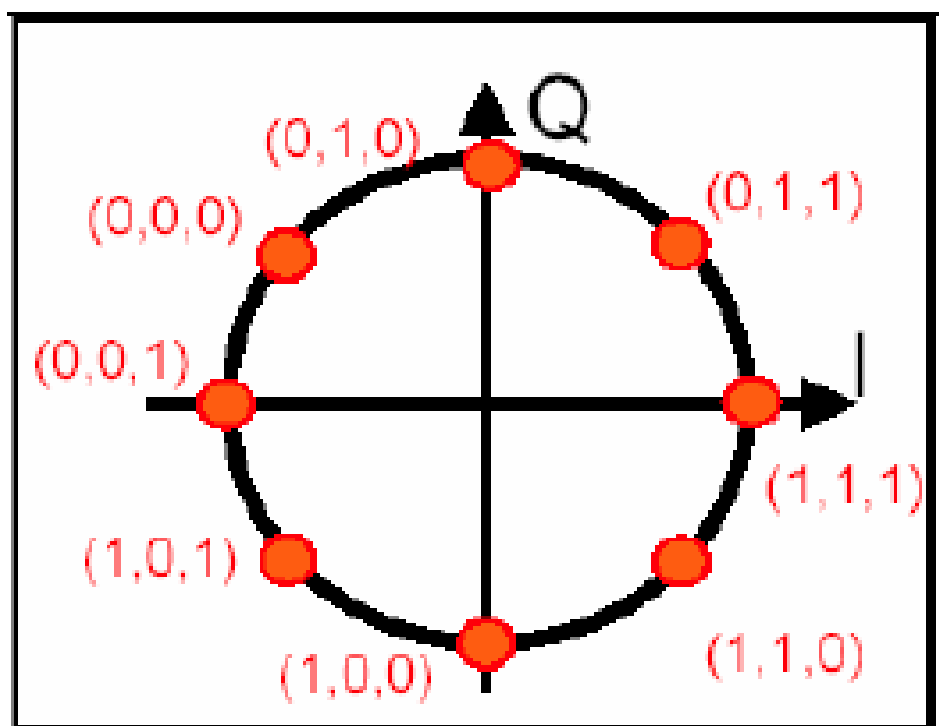
Кесте - 1.1 IMS/GSM физикалық параметрлерін салыстыру

Параметрлері	IMS	GSM
Модуляция	8-PSK, 3бит/сим	GMSK, 1бит/сим
Символды жылдамдық	270.833 ksps	270.833 ksps
Дестедегі пайдалы жүктеме	348 бит	114 бит
Уақыттық интервалдағы қосылған жылдамдық	59.2 кбит/с	22.8 кбит/с

Осылайша, радиожіліктің шарттары бірдей 200 кГц диапазонында бөлінген кезде (бөлу аралықта GSM өткізу қабілеті) бит бөлу жылдамдығы үш есе жоғары болады. Сонымен қатар, IMS жүйесі адаптер механизмінде GMSK модуляциясына ауысу мүмкіндігіне ие.



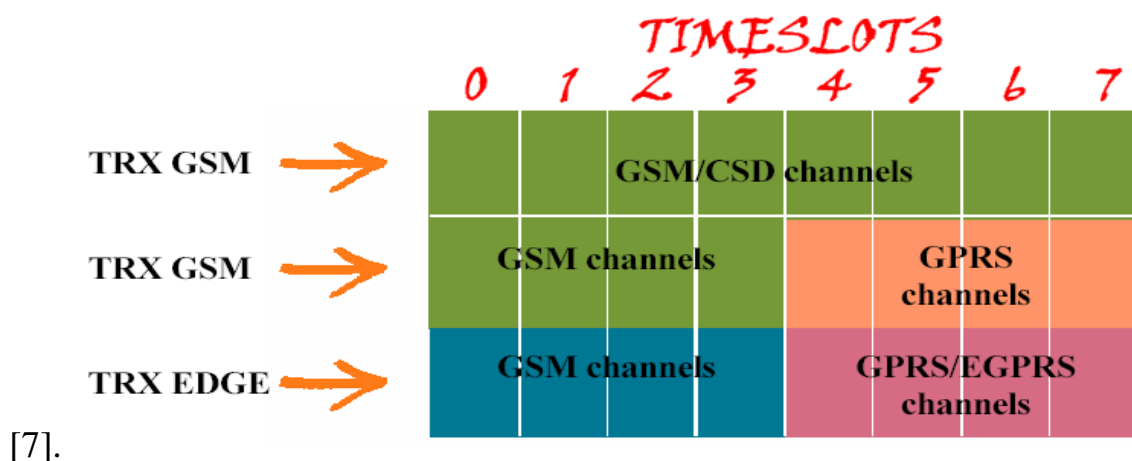
Сурет 1.2 - Минималды жиіліктік жылжытулы (GMSK) Гаусстық манипуляция, символға бір бит



Сурет 1.3 – Сегіз фазажиілікті жылжытулы манипуляция (8PSK),

1.3.1 IMS радио-интерфейсінің сипаттамалары

IMS абоненттік қызметтерді EGPRS, ECSD, (HS) CSD, GPRS және GSM дауыстық байланыс (Full Frequency, Frequency HR және AMR бейімделген көпфункционалды режим) сияқты қызметтерді ұсынады. Бұл технология бір мезгілде әртүрлі модуляция әдістерімен қызмет көрсетуге мүмкіндік береді. GSM негізіндегі жұмыс станцияларында IMS технологиясын енгізу үшін тасымалдаушы блокты IMS (ECU) деп аталатын тасымалдаушы араластыруға аудару арқылы ең төменгі деңгейді алмастырамыз. ECU қосу Сіз бірдей тасымалдаушыға EDGE (EGPRS, ECSD) және IMS емес (мысалы, GSM дауысы, бейімделген көп сатылы AMR тарату режимі, HSCSD, GPRS электрондық кесте деректері) біріктіру үшін уақыт интервалдарының комбинациясын (1.4 сур.) Пайдалана аласыз. IMS және IMS емес интервалдары, яғни EGPRS және GPRS деректер ағындары сол тасымалдаушының уақытша ұяшықтарына топтастырылуы мүмкін.



[7].

Сурет 1.5 - IMS жүйесіндегі уақыттық интервалдарды толтыру

1.4 IMS технологиясын нарыққа енгізу стратегиясы

Негізгі сілтемелерден бастасак:

- IMS технологиясы және GSM / GPRS жүйесі;
- бәсекелес компаниялар ретінде IMS және WCDMA, өйткені олар қосымша технологиялар болып табылады;
- Үшінші буын жылдам құру мүмкіндігі;
- EGPRS өткізу қабілетін арттыру (GPRS жүйелерінде спектрді тиімді пайдалану) және HSCSD желілері;

GSM екінші ұрпағы бірнеше кезеңнен өтеді. Бірінші қадам GPRS қызметін қолдау болып табылады. Деректерді беру қызметі тұрақты дамып келе жатқанда, GPRS-ден EGPRS / UMTS-ге ауысуға болады, ол үздіксіз қуаттылықты талап ететін нақты уақыт режимінде жұмыс істейді. Үшінші буын тораптар үшін.

1.4.1 GPRS қызметін енгізу

GPRS қызметін енгізу операторларға келесі артықшыларды береді:

- жоғары жылдамдықта таралуының арқасында байланыс арнасын тиімді пайдалануға байланысты үстелдік коммутациялық деректер. Нәтижесінде абонентке барлық уақыт аралығы бөлінбейді.

- абоненттерге қызықты тарифті жобаларды құрастыру үшін көп мөлшердегі қолданушыларға арналған;

- Минималды инвестициялық талаптардағы БҚ жүйесі;

- жаңа технологияға енгізілген инвестицияларды қорғауды қамтамасыз ететін үшінші ұрпақ торабына көшуді;

- қашықтағы деректерді тарату тораптарына рұқсат (мысалы, Интернет, X.25);

- қызмет көрсету және басқаруды интеграциялау.

Абоненттерге арналған артықшылықтар:

- жылдамдығын тарату жылдамдығы 170 Кбит / с дейін деректерді тарату қызметі (8 мультислоттар, CS-4 теру мүмкіндігі);

- уақыт бойынша емес, трафиктің көлемі туралы мәлімет (нақты қолдану);

- ұялы станция «тұрақты қосылыс» режимінде болады, яғни GPRS қызметі қосылды;

- интернет-провайдерлерге арналған IP протоколы рұқсатсыз;

- Ұялы IP қызметтері (Интернет, телеметрия, электронды пошта) тұрақты қосылу режимінде болады;

- Трафиктің көлемі бойынша биллинг.

GPRS бизнес пайдаланушыларды кез-келген нүктеден өз кеңсесіне қосуға мүмкіндік береді. Олар қазіргі уақытта өз электрондық пошталарына, Интернет тораптарына, өз электрондық файлдарына, факстарына және басқа мәліметтеріне рұқсат алады.

1.4.2 GPRS-тен IMS (IP Multimedia Subsystem)-ке көшу

GPRS нарыққа жауапты тексеру үшін жаңа пакеттік бағдарланған ұсыныстың алғашқы қадамы болып табылады. GPRS-тен IMS-ге эволюция, яғни EGPRS эволюциясы, екінші буын операторларының абоненттеріне

үшінші тарап қызметтерін ұсыну мүмкіндігін ашады. IMS технологиясы операторлармен екі түрлі жолмен жүзеге асырылады:

- лицензияланған операторлар үшін UMTS веб-сайтын енгізу - үшінші буын торабы қосымшаларын жалғастыру үшін екінші буын дерекқорына негізделген жоғары жылдамдықты режимде пайдаланушыларға қамтамасыз етеді. Бұл маршрут операторларға операторлардың конфигурациясын минималды деңгейде және GSM GPRS қызмет көрсету сайтында [8] барынша азайтатын қызметтердің тартымды ауқымын ұсынады.

- лицензиясыз операторлар үшін UMTS-ді енгізу - IMS үшінші ұрпақ желісін дамытуға арналған позициялардың едәуір төмендеуін қамтамасыз етеді. Осындай операторлар үшін IMS ауылдық жерлердегі қолданыстағы екінші буын желілеріне негізделген үшінші буын жылдамдықты ұсыныстарына арналған экономикалық әдіс болып табылады. Бұл тәсіл үшінші буындағы құрылғының жағдайын төмендетеді, қызмет көрсету аймағында және екінші буын құрылғысында жаңа қызмет іске асырылуы мүмкін.

1.5 GSM-нің жүйелік сәулетке әсері

Электрондық кестені тарату торабының ең танымал нұсқасы - бұл Интернет. Бұл сайт ақпарат алмасу үшін IP-протоколды пайдаланады, деректерді беру үшін арнайы байланыс қажет болмайды. Ақпарат бір нүктеден екіншісіне әр түрлі нүктелерде беріледі. Пакеттік коммутация желісінде деректерді орналастыру: ақпарат (пайдаланушы деректері) шығыс терминалындағы сегментке бөлінеді және тағайындалған мекен-жайы ақпарат тақтасының тақырыбына енгізіледі. Тағайындалған мекенжайлары бар жекеленген бумалар шығыс терминалынан қазіргі уақытта бар желілік түйінге өтеді. Маршрутизация әрбір пакеттің тиісті желілік түйіндерімен динамикалық түрде орындалады. Сондықтан, бастапқы терминалдан жіберілген ақпарат жеке желі сегментінде арна жетіспеушілігіне қарамастан бөлінген бөлікке түседі. Пакеттік коммутация жүйелерінде қызмет көрсету сапасын анықтау қиын, жеке пакетті тарату үшін қанша уақыт жұмсалатыны белгісіз. Коммутациялық тораптарда байланыс арнасы байланыс орнатылып, барлық сеанс барысында сақталған кезде ғана орнатылады. Толық ақпарат алмасу бір мезгілде және бір бағыт бойынша жүзеге асырылады. Қызмет сапасы байланыс сапасымен анықталады.

1.5.1 Базалық станцияның жүйеге (BSS) әсері

SGSN / GGSN желілерін басқарудың базалық станцияларын (BSC) SMG-gi анонимный стандарт, SGSN / GGSN үйлестіру түйіндерін жағына

LAPD арналары және CCS7 жалпы сигнал қосылымдары үшін PPXX жүктемесі 2 табақшадан беріледі. Сол тақтаға зақым келген жағдайда, қалған PPXX процессорлық тақтасы бүкіл жүктемені алады. BTS базалық пакет станциясы (BS24x және BS4X үшін BTS + Series базалық станциялары) EDGE тасымалдаушы ECU деп аталатын жаңа модульді орнатады.

IMS технологиясын үйлестіру үшін BTS + базалық станцияларын дайындау қажет:

- BS 4X;
- BS 24X;
- Emicro2.

Компьютер келесі функциялармен жабдықталған:

IMS KO-да үзіліс болған жағдайда GSMK сияқты 8PSK шығу қуатын береді.

BS240 / 241 BS40 / 41, BS240XL, BS240XS GSMK пайдалану кезінде де,

8 PSK пайдалану кезінде тіпті жоғары қуаттылықты қамтамасыз етеді.

IMS-CU өлшемдері GSM-CU-ге ұқсас. Оның бастысы станцияға бір станция орнатуға жеткілікті.

Декларациялау үшін KO модулінде жақсартылған EVM (векторлық қателер) векторының (векторлық қателіктің) 8 Мбайт (R) дейін (512 RLC-ке дейін) дейін көтерілген қателік амплитудасы, мысалы, қабылдағыштың сезімталдығы, шығыс қуатының спектральды сәулелену маскасы және тарату құрылғылары.

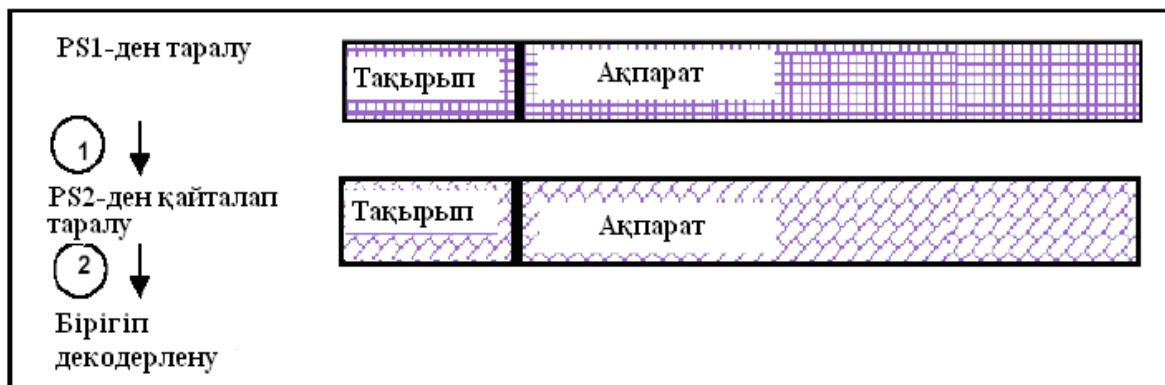
1.5.2 Байланыс арнасының сапасымен басқару

IMS технологиясы келесі байланыс арналары үшін екі сапаны бақылау тетіктері арқылы құрылған қосымша сигнал шуыл қатынасы (SIR) немесе тасымалдаушыға-кедергі коэффициенті (C / I) пайдаланады:

- Сілтемелерді бейімдеу. Мобильдік станция тұрақты сигналдарды қабылдайды және жібереді және әрқашан тоғыз рұқсат етілген MCS схемаларының біреуін таңдайды. Біріктіру ағыны кезінде динамикалық модуляция және кодтау схемалары көрсетіледі (1.6-сурет). Бағдарламалық қамтамасыз ету қызметі арнаны бейімдеу деп аталатын модуляция мен кодтау схемаларын динамикалық түрде тағайындау үшін жауап береді. Ол екі жаңа бағдарламалық қызметтермен синхронды түрде жұмыс істейді: Abis икемді тарату стратегиясы (Abis интерфейстің ресурстық стратегиясы) және біріктірілген PCU кадрлар (PCU кадрлық каскадты схема).

- Қосымша резервтеу. Өсіп бара жатқан байлық әдісінің арқасында ақпарат алдымен пунктуация схемасы 1 (PS1 пункциялау схемасы 1) арқылы жіберіледі. Егер декодтау сәтсіз болса, ақпарат BTS (жоғары) немесе жылжымалы станцияда (төмен) сақталады және керісінше станцияда сол

ақпаратты басқа пунктуация схемасы арқылы қайталау қажет. Бит жүйелі декодтаудың сәтсіз қайталануынан кейін, екі алынған офсеттік ретін декодтаудың аралас әдісі қолданылады.



Сурет 1.7 - IMS жүйесіндегі блоктарының бірлескен декодерлену

Бұл алынған деректер жинағының дұрыс декодтау ықтималдығын жоғарылатады: бұрын алынған бит тізбегі жойылмайды, жадта сақталады және екі тізбені декодтау үшін пайдаланылады.

1.5.4 Abis интерфейс қоры бөлінуінің иілгіш стратегиясы (Flexible Abis allocation Strategy)

Abis Interface тарату сынақ схемасы

Ол слот пен Abis интервалы бар слот (слот) арасындағы байланыс үшін басқару және техникалық қызмет көрсету (O & M) рәсімдерін басқару кезінде, BSC дерекқорында жүйені орнату кезінде сақталады және O & M сигнализациясындағы деректермен алмасу кезінде BTSM-ге жіберіледі. жұмыс істейді, байланыс уақытының интервалын өзгерту мүмкін емес.

Abis икемді орналасуы

Abis икемді интерфейссті қаржыландыру схемасы - бір BTS станциясына бөлінген Abis Foundation TABLE. Ауыстыруды және стека коммутация қызметтерін (мысалы, 16 кбит / сек ... 80 кбит / с) қамтамасыз ету үшін, осы арна белсендірілген кезде, талап етілетін уақыт аралығы динамикалық түрде радиосфераның артқы жағында бекітіледі.

Радиосвалдар мен Abis интервалы арасындағы ассоциативті байланыс радиотолқынды үрдіс кезінде бағдарламаға кірген кезде ACTIVATE / MODIFY ABIS CHANNEL (Abis арнасын активтендіру / өзгерту) арқылы орнатылады. Abis интерфейсстік қорлары барлық BTS үшін ШТАТТАР ретінде анықталады, бұл тест өткізу қабілеттілігінің ықтималдығын арттырады. Бір (1 * 16 кбит / с) немесе екі (2x16 кбит / с) секундтық деректерді тарату үлгілері жоқ, BSC дерекқорында жоқ. Арнаны іске қосқан кезде оған Abis қорының саны бекітіледі. Бұл процесс барысында Abis

тіркелген деректер арнасына динамикалық түрде бейімделеді және арна шығарылғаннан кейін ЖАЛПЫҒА қайта оралады. Осылайша, тестілеу тізбегімен салыстырғанда Abis икемді схемасы BSC және BTS арасындағы Abis интерфейсінің мүмкіндіктерін арттыруға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта GSM және GPRS дауыстық байланыстарында қолданылатын CS 1 және CS 2 кодтау схемалары үшін бір радио интерфейсінің артқы жағындағы тек бір Abis ұясы жеткілікті. GPRS CS 3 және CS4 кодтау схемаларын пайдалану Abis ұяшығын (әрқайсысы 16 Кбит / с өткізу қабілеті бар) бір артқы көріністегі интерфейс ұяшығына жалғауды талап етеді. Бұл CS3 радиосының интерфейсі 15,6 кбит / с өткізу қабілеттілігі мен 21,4 кбит / с CS 4-ке ие.

EGPRS жүйесі үшін бір радио интерфейсін өткізу қабілеттілігі 59,2 кбит / с құрайды, мұнда Abis арнадағы 5 уақытша слоттарды радио интерфейсінің бір интерфейсін қызмет ету үшін бөлу керек. Abis қорларының икемді бөлігіне жауап беретін Siemens BSS бағдарламалық жүйесі «Abis Interface flexible funding strategy» деп аталады. Бұл қызмет радио интерфейсінің сапасына байланысты радио интерфейсін нақты уақыт интервалы үшін модуляция мен кодтау схемаларын орнату үшін жауап беретін Link Adaptation бағдарламалық жасақтамасымен бірлесе жұмыс істейді. Abis-дің интерфейсінің икемді интерфейсін Abis интерфейсінде радиосферадағы пайдаланушы деректерін беру жылдамдығына байланысты қажетті ресурстарды анықтауға мүмкіндік береді.

GPRS / EGPRS әртүрлі модуляция және кодтау схемалары бар бірнеше пайдаланушыларды қамтамасыз етеді және PDCH ішіндегі бар схема берілген PDCH арнасында топтастырылған барлық TBF-лар үшін PCU кадрларының максималды санын талап етеді. Егер PDCH ішіндегі бір пайдаланушы MCS-9 схемасын пайдаланса, онда осы PDCH-дегі барлық TBF-лар Abis интерфейсінде 5 абонентті, бір Abis ұяшығын қажет етсе де пайдалануға тиіс. Abis интерфейсіндегі пайдаланылмаған ұяшықтар (PCU кадры) бос (толтырылған) ретпен толтырылады.

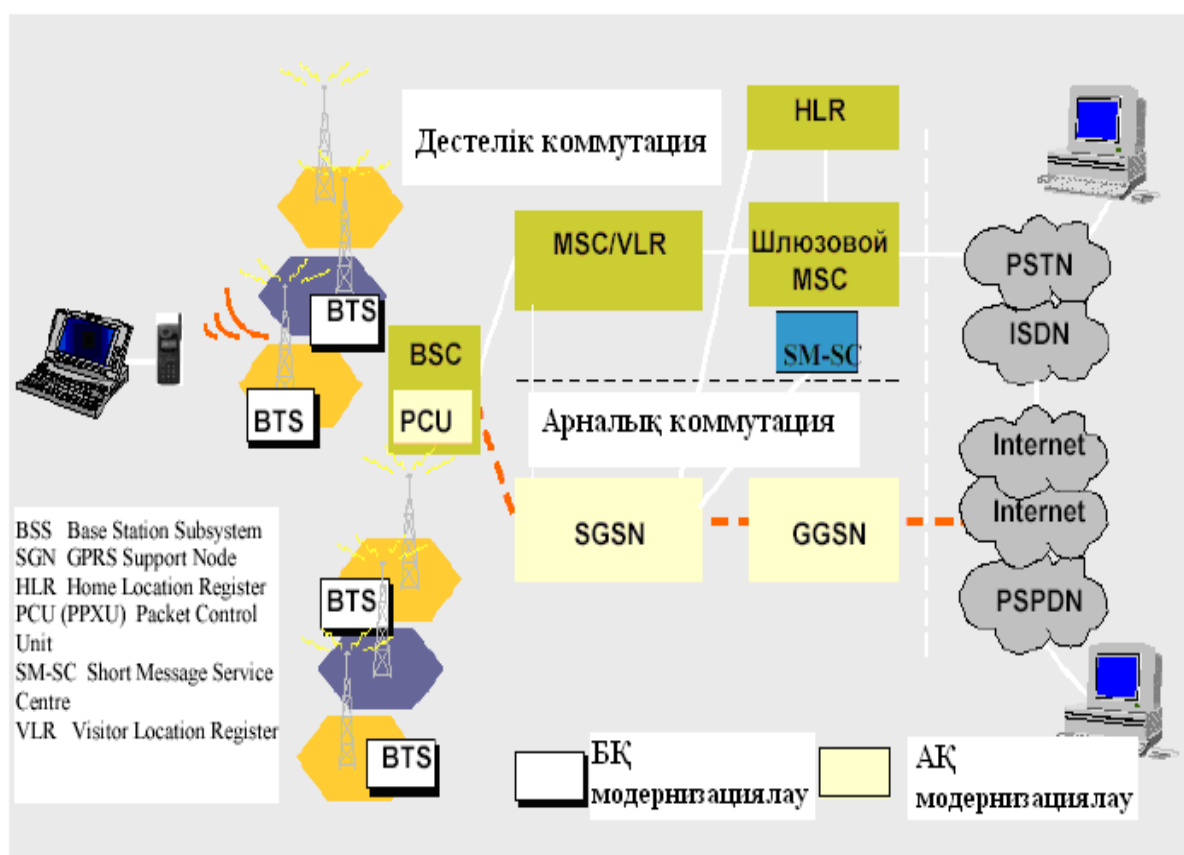
2 IMS технологиясын енгізу бойынша ұсынылатын шешімдер мен бағдарламалық қамтамалар

2.1 Технологияның базалық жүйеге әсер етуі (SSS және GPRS)

Осы жаңа қызметті нарыққа енгізу үшін, бар торапқа екі жаңа стандартты түйін элементтерін (GSN түйіндері) қосу керек:

- GPRS шлюзінің торабы (SGSN), сектораралық мақсатты MSC сияқты;
- GPRS қолдайтын қызмет көрсетуші провайдер (GGSN), ол ең жақсы сапалы MSC сияқты.

GPRS (EGPRS) Siemens-ті қолдайтын түйіндер Siemens ATM мультисервистік платформасындағы өзгерістерді көрсететін типтік аппараттық платформада ұсынылған. HLR тіркелімінде GPRS абоненттері туралы қосымша ақпарат берілген (2.1-сурет).



Сурет 2.1 - IMS/EGPRS базалық торабын енгізу

2.2 Абоненттік құрылғылар

IMS технологиясын енгізудің бірінші кезеңінде EGPRS стандартты қосымшалары: Интернет қызметі, электрондық поштаға интернетте қолжетімділік, веб-беттер, аудио және бейнефайлдар, веб-сайттарды жариялау және ақпарат.

IMS технологиясын енгізудің екінші кезеңінде терминалдық қондырғылар нақты уақыт режиміндегі қосымшалармен жұмыс істейді: мультимедиялық қызметтер, сапалы сөйлеу тарату.

GSM желісінің операторлары IMS технологиясына үлкен қызығушылық танытады. Лицензиялау операторлары IMS технологияларын нарықтық құзыретті қызметтерге ұсына алады (2.1-кесте).

Егер төменгі қозғалыстың көлемі мақсатты трафиктен жоғары болса, бірінші мобильдік станция (А класы) 8PSK режимінде төменгі бағытта жұмыс істей алады және GMSK модуляция әдісі жоғарыдан жоғары бағытта қолданылады. Мұндай комбинация құрылғылардың құнын төмендетеді. Қымбатты терминал жабдықтары (В класы) екі бағытты 8PSK және GMSK модульдерін қолдайды, бірақ көбінесе кең таралу бағытында қосымша радиожиіліктер қажет.

Кесте 2.2 – IMS кодтау сұлбалары

EGPRS кодтау сұлбасы	Модуляция	Уақыттық интервалдағы таралу жылдамдығы кбит/с	Дауыстық байланыс аппараттары	Интеллектуалды телефон/ видеотелефон			Мультимедиялық құрылғылар	
				4 ж	2 ж	4 ж	4 ж	4 ж
MCS-9	8PSK	59.2	Интервал жоғары	4 ж	2 ж	4 ж	4 ж	4 ж
MCS-8		54.4		и о	и о	и о	и о	и о
MCS-7		44.8		н ғ	н ғ	н ғ	н ғ	н ғ
MCS-6		29.6		т а	т а	т а	т а	т а
MCS-5		22.4		е р	е р	е р	е р	е р
MCS-4	GMSK	17.6	Интервал жоғары	р ы	р ы	р ы	р ы	р ы
MCS-3		14.8		в	в	в	в	в
MCS-2		11.2		а	а	а	а	а
MCS-1		8.8		л	л	л	л	л

Дауыстық байланыс телефондары бірдей пішінге ие және GSM телефондары ретінде көрсетіледі. WAP интернетте қол жетімді болады. Көптеген Интернет қызметтері асимметриялы болып табылады - төменгі қозғалыс трафигі төмен және терминал жабдықтары трафигі жоғары. GSM / GPRS стандартына қарағанда, IMS деректер трафигінің өткізу қабілетін екі-

үш есе көбейтеді және деректерді беру жылдамдығын екі есе көбейтеді. Нәтижесінде, абоненттерге деректерді беру уақыты қысқарады, желі жүктемесі төмендейді, операторлар қымбат жиілік ресурстарын тиімді және икемді пайдалана алады.

Смартфондар / бейне телефондар дауыс байланыс құралдарынан көп. Түсті бейнелер мен бейнелерді беру функциясы бар, ол камерамен жабдықталған. Терминал құрылғысының бұл түрі бейнефайлдар мен ағындық бейне кіретін бейне қосымшаларға бағытталады, фотосуреттер мен бейне жазбаларын жібереді. Бұл жоғары ағымды бағытта жоғары деректерді талап етеді. Дегенмен, бұл құрылғылар нақты уақытта жұмыс істемейтіндіктен, оларда 2 PSK модуляция аралығы бар.

Мультимедиялық телефон түрінде болғандай, ұйымдастырушы, үлкен дисплей, кіріктірілген камера және дисплейде бейнені бір уақытта сөйлейтін және көретін жеке акустикалық элемент (микрофон гарнитурасы) болады. Терминалдың бұл түрі бейне телефонияға бағытталған және құрылғы нақты уақыт режимінде екі бағытта жұмыс істеуін талап етеді.

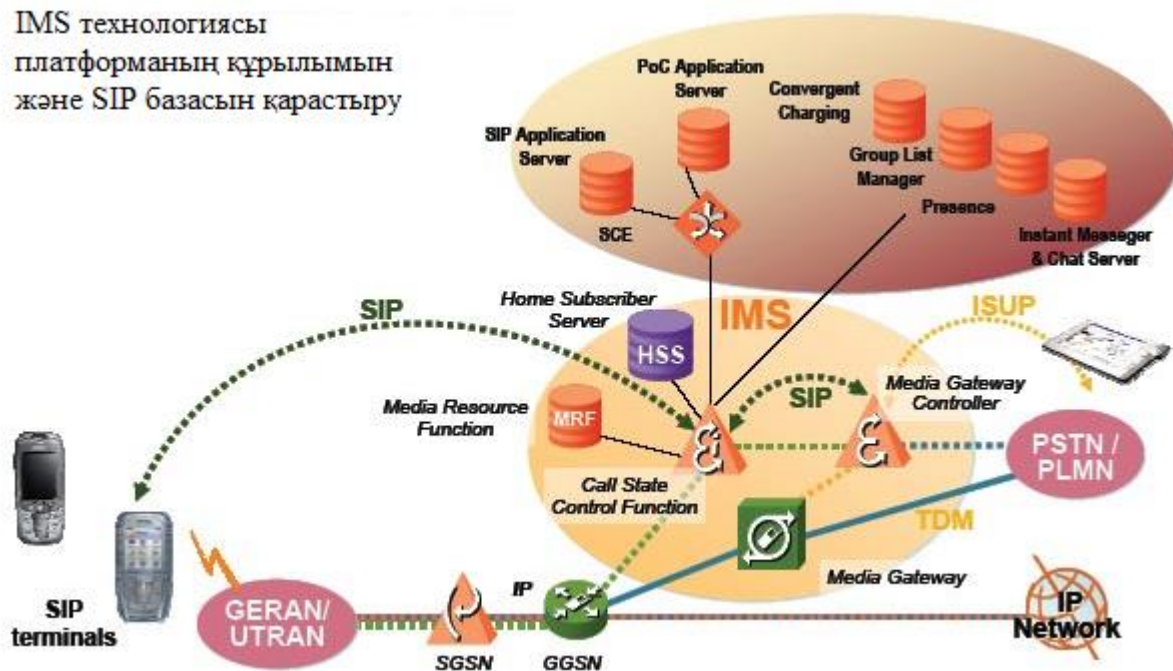
2.3 SIEMENS компаниясының IMS технологиясын енгізу бойынша ұсынатын шешімі

Екі бағыт бойынша стандартталған тарату жылдамдығын толық қолдау;

- 850/900/1800/1900 МГц жиіліктерді қолдау;
- IMS технологиясын қолдайтын GSM / GPRS құрылғыларының толық сәйкестігін қамтамасыз ету;
- Негізгі BTSplus (BS240 / 241, BS40 / 41, BS240XL, BS240XS, BS82 II) барлық станциялар үлгілерінде IMS технологиясын қолдайды;
- базалық станцияда бір немесе бірнеше IMS тасымалдаушылары (ECU);
- Бағдарламалық құралды қосу және жаңарту. ECU-лар GSM-CU қондырғылары сияқты базалық станция корпусында орнатылады;
- базалық станцияның контроллеріне (BSC) жоғары өнімді HC BSC (BR6.0 нұсқасынан HC BSC жабдығын басқару) арқылы кіріспе. Бұл нұсқа PCM жолына, коммутация мүмкіндігіне және GPRS / EGPRS арналарының санын артықшылыққа ие;
- Іске асырудың қарапайымдылығы: IMS бағдарламалық қамтамасыз ету

Қызметті қосу мүмкіндігі базалық станцияда IMS қызметін ұсынады (2.2-сурет).

IMS технологиясы
платформаның құрылымын
және SIP базасын қарастыру



Сурет 2.2- IMS технологиясы платформасының құрылымы

2.4 IMS үшін SIEMENS бағдарламалық қамтамасыздандыру

БМЖ енгізу бірнеше кезеңде жүзеге асырылады. Бірінші кезеңде 6.6 нұсқасы пайдаланылады. Бұл гипотеза IMS (IP мультимедиалық жүйе) болып табылады. IMS функциясының бағдарламалық қамсыздандыруы ECU нұсқасында BR7.0 нұсқасында берілген. BR 8.0 арналарды кеңейтуге және ауыстыруға арналған мүмкіндіктерді қамтиды.

IMS EGPRS бағдарламалық қамтамасыз ету нұсқасында қызмет көрсету:

BR 6.0 болжамы:

- IMS тасымалдаушы блогы.

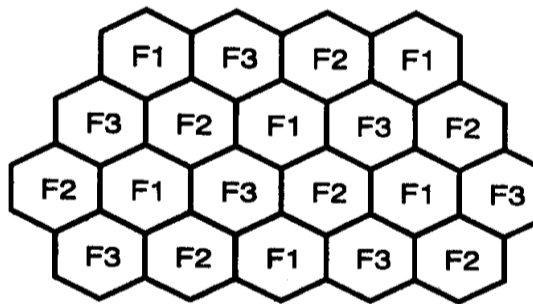
BR 7.0 болжамы:

- IMS толық жиынтығы;
- Кеңейтілген GPRS қызметі.

3 Техникалық есептеулер бөлімі

3.1 Жиіліктің қайта қолданылуын есептеу

Әрбір ұяшық таратушының төменгі шығыс қуатымен және шекті байланыс арналарының санымен қызмет көрсетеді. Бұл осы таратушының, басқа алшақ орналасқан көрші ұяшықтарында, арна жиіліктерін бөгеуілсіз қайтадан қолдануға мүмкіндік береді. [1] Теория бойынша осындай таратушыларды көршілес ұяшықтарда қолдануға болады. Бірақ тәжірбие жүзінде ұя аймақтарында қызмет көрсету әртүрлі факторлардың әсерінен жабыла алады, олар радиотолқындардың таралу шарттарының өзгеруі. Сондықтан көршілес ұяшықтарда әртүрлі жиіліктер қолданылады. F1 - F3 жиіліктерін қолданып ұя құрылуы 3.1-суретте көрсетілген.



Сурет 3.1 - Үш жиілік үшін ұя құру

Жиіліктің әртүрлі теруі ұялар тобы кластері деп аталады. Көршілес ұяларда қолданатын жиіліктердің саны оның анықтаушы параметрі болып табылады. 3.1-суретте кластердің өлшемділігі үшке тең. Бірақ, тәжірбие жүзінде бұл сан он беске жетеді. Есептеулерде трафик кестесі (жұмыс жүктемесі), яғни 3.1-кесте қолданылады.

3.2 Коченела интерференциясының қатынасы. Жиілікті дауыс арналарының жалпы санының жүйесі

Үш әртүрлі жағдайлар үшін есептеулерді жүргіземіз, жиілікті қайталап қолдану коэффициенті $N=4, 7$ және 12 тең болғанда.

Сигнал/шу қатынасы мына түрде көрсетіледі:

$$\frac{S}{I} = \frac{S}{\sum_{k=1}^{N1} (Ik)}. \quad (3.1)$$

Толық алты қырлы ұялы жүйеде, әрқашанда бірінші қатардағы ұяда алты интерференцияланатын коченелалар болады (яғни $N=6$, 3.1-сурет). Көптеген коченелалардың интерференциялары, бірінші қатардағы нәтиже. Коченела интерференциясы ұяның екі жағынан бола алады. Ұяның кіші жүйесінде, интерференция доминирленген себепкер шарт болады және жылулық шумен кемітуге болады. Сәйкесті, сигнал/шу қатынасы:

$$\frac{S}{I} = \frac{1}{\sum_{k=1}^6 \left(\frac{D_k}{R}\right)^{-\gamma}} \quad (3.2)$$

мұндағы $2 \leq \gamma \leq 5$ - бұрыштық коэффициенттің жоғалту бөлімін тарату және γ қоршаған ортаның орналасу орнына байланысты.

Жеңілдету үшін, 6 интерференцияланатын ұя үшін D_k бірдей немесе $D=D_k$, онда (3.2) мынаған түрленеді:

$$\frac{S}{I} = \frac{1}{6(q)^{-\gamma}} = \frac{q^\gamma}{6} \quad (3.3)$$

мұндағы,

$$q = \left(6\left(\frac{S}{I}\right)\right)^{\frac{1}{\gamma}}. \quad (3.4)$$

FM-ды қолданатын, ұялы желінің стандартты әдісі, субъективті тесттерде негізделген 18дБ тең немесе жоғарғы сигнал/шу қатынасын анықтайды. Бүгін күні ұялы жүйелердің қабылдағыштарындағы 18дБ тең сигнал/шу қатынасы дауыстық сапасына жіберілетін өлшенілген шамасы.

18дБ (яғни 63.1) тең сигнал/шу қатынасын қолдана және $\gamma=4$, онда (3.4) түрленеді:

$$q = (6 \cdot 63.1)^{0.25} = 4.41 \quad (3.5)$$

Ұя саны:

$$N = \frac{(4.41)^2}{3} = 6.49 = 7. \quad (3.6)$$

(3.6) формуласы, қайта қолдану конфигурациясының 7-ші ұясы $\frac{S}{I} = 18$ дБ қатынасын қажет етеді. Ұялы байланыс жүйесі толық алғанда, жиілікті дауыстық арна орналасуы 395. Егер сөйлесу уақыты 120 секунд

және 2 пайыз тығыздықты трафик өзгеріссіз болса, онда ұялы байланыс жүйесі бір сағат бойы бос болмайды.

1) Ұядағы бір сағат ішіндегі қоңыраулардың саны

2) Ұядағы $\frac{S}{I}$ қатынасының мәні $N=4, 7$ және 12 тең болғанда қайталап қолдану коэффициенті.

Бірінші қатардағы 6 интерференциялы барлық жаққа бағытталған антеннаны ұйғарайық және шығынның бұрыштық коэффициенті 40дБ/декадаға ($\gamma=4$) тең.

$N=4$ қайталап қолдану коэффициенті үшін, ұядағы дауыс арналарының саны мынаған тең болады:

$$N_{\text{ДАУ.АРН.}} = \frac{N_{\text{ЖУЙ.}}}{N} \quad (3.7)$$

$$N_{\text{ДАУ.АРН.}} = \frac{395}{4} = 99.$$

q коэффициенті тең болады:

$$q = \sqrt{3 \cdot N}, \quad (3.8)$$

$$q = \sqrt{3 \cdot 4} = 3.5.$$

2 пайыз кідірісті 99 арна үшін Erlang-B кестесін (3.1 кесте) қолдана, 87 Эрланг трафик тиеуін анықтаймыз. Ұсынылған тиеу (Q) Эрл:

$$Q = (1 - 0.02) \cdot 87,$$

$$Q = (1 - 0.02) \cdot 87 = 85.26.$$

онда (3.9) қатынасы тең болады

$$\frac{N \cdot 120}{3600} = 85.26 \quad (3.9)$$

(3.9) қатынасы арқылы анықталмаған құрастырғышты анықтаймыз:

$$N = 85.26 \cdot 30 = 2558 \quad (3.10)$$

(3.3) қолдана, $\frac{S}{I}$ қатынасын мәнін есептеуге болады:

$$\frac{S}{I} = \frac{(3.5)^4}{6} = 25 = 14 \text{ дБ.}$$

$N=7$ қайталап қолдану коэффициенті үшін, ұядағы дауыс арналарының саны (3.7) бойынша мынаған тең болады:

$$N_{\text{ДАУ.АРН.}} = \frac{395}{7} = 56.$$

(3.8) формуласы бойынша есептейміз:

$$q = \sqrt{3 \cdot 7} = 4.6.$$

2 пайыз кідірісті 56 арна үшін Erlang-B кестесін (3.1 кесте) қолдана, 45.88 Эрланг трафик тиеуін анықтаймыз. Ұсынылған тиеу (Q):

$$(1 - 0.02) \cdot 45.88 = 44.96, \text{ Эрл}$$

Сондықтан, (3.11) қатынасы тең болады:

$$\frac{N \cdot 120}{3600} = 44.96. \quad (3.11)$$

(3.11) қатынасы арқылы анықталмаған құрастырғышты анықтаймыз:

$$N = 44.96 \cdot 30 = 1349 \quad (3.12)$$

(3.3) қолдана, $\frac{S}{I}$ қатынасын мәнін есептеуге болады:

$$\frac{S}{I} = \frac{(4.6)^4}{6} = 75 = 18.7 \text{ дБ.}$$

$N=12$ қайталап қолдану коэффициенті үшін, ұядағы дауыс арналарының саны (3.7) бойынша мынаған тең болады:

$$N_{\text{ДАУ.АРН.}} = \frac{395}{12} = 33.$$

(3.8) формуласы бойынша есептейміз:

$$q = \sqrt{3 \cdot 12} = 6.$$

2 пайызды кідірісті 33 арна үшін Erlang-B кестесін (3.1-кесте) қолдана, 24.63 Эрланг трафик тиеуін анықтаймыз. Ұсынылған тиеу (Q):

$$(1 - 0.02) \cdot 24.63 = 24.14, \text{ Эрл}$$

Сондықтан, (3.13) қатынасы тең болады:

$$\frac{N \cdot 120}{3600} = 24.14. \quad (3.13)$$

(3.13) қатынасы арқылы анықталмаған құрастырғышты анықтаймыз:

$$N = 24.14 \cdot 30 = 724 \quad (3.14)$$

(3.3) қолдана, $\frac{S}{I}$ қатынасын мәнін есептеуге болады:

$$\frac{S}{I} = \frac{6^4}{6} = 216 = 23.3 \text{ дБ.}$$

Алынған деректерді 3.2-кестеге енгіземіз

3.2 - кесте – Мәндерді енгізу

Қайта қолдану коэффициенті	Ұядағы $N_{\text{дауыс арнасы}}$	Ұядағы бір сағат қоңырау	$\frac{S}{I}$, дБ
4	99	2558	14.0
7	56	1349	18.7
12	33	724	23.3

Алынған нәтиже бойынша, жиілікті қайталап қолдану коэффициентінің нөмірінің $N=4$ -тен $N=12$ -ге дейін өсуімен, сигнал/шу қатынасының мәні 14дБ-ден 23.3дБ-ге дейін үлкейеді, яғни 66.4 пайызға жақсарды. Бірақ қоңырау үшін ұядағы сыйымдылығы бір сағатына 2558-ден 724-ке дейін қоңырауға кемиді, яғни 72 пайыз кемиді.

3.3 Коченела интерференциясының қатынасы. Жиілікті дауыс арналарының анықталған санының жүйесі

GSM стандартындағы ұялы байланыс желісінің жиіліктік спектры $F=12,5$ МГц және арна кеңдігі $f=200$ кГц бір нұсқасын қарастырайық. Әрбір

ұяда, $n=3$ жұмыс арналары қолданады және жиілікті қайталап қолдану коэффициенті (N) 4-ке тең [2].

Бірінші қатардағы 6 интерференциялы барлық жаққа бағытталған антеннаны қолданайық және шығындардың бұрыштық коэффициенті 40дБ/декадаға ($\gamma=4$) тең.

Ұядағы бір сағат ішінде болатын 2 пайыз тығыздықты қоңыраулар санын (ұядағы бір сағат ішіндегі N қоңырау) анықтайық, сонда ұялы байланыс желісі бір сағаттың ішінде бос болмағандығын және жүйедегі орташа қоңырау болған уақыты жүйеде 120 секундқа тең.

Ұядағы дауыс арналарының саны ($N_{\text{ДАУЫС.АРН}}$):

$$N_{\text{ДАУ.АРН.}} = \frac{F \cdot 8}{f \cdot \gamma} - n, \quad (3.15)$$

$$N_{\text{ДАУ.АРН.}} = \frac{12.5 \cdot 10^6 \cdot 8}{200 \cdot 10^3 \cdot 4} - 3 = 122 .$$

2 пайыз тығыздықты, $N_{\text{ДАУЫС.АРН}}=122$ үшін, 110 Эрлангқа тең таралуды тиеу арналары сәйкесті.

Ұсынылатын тиеу тең болады:

$$Q = 1 - 0.02 \cdot 110, \text{ Эрл} \quad (3.16)$$

сонда,

$$Q = 1 - 0.02 \cdot 110 = 107.8, \text{ Эрланг}$$

(3.17) қатынасы тең болады:

$$(3.17) \quad \frac{N \cdot 120}{3600} = 107.8.$$

(3.17) қатынасы арқылы анықталмаған құрастырғышты анықтаймыз:

$$(3.18) \quad N = 107.8 \cdot 30 = 3234.$$

(3.8) формуласы бойынша q -ды есептейміз:

$$(3.19) \quad q = \sqrt{3 \cdot 4} = 3.5$$

(3.3) колдана, $\frac{S}{I}$ қатынасын мәнін есептеуге болады:

$$\frac{S}{I} = \frac{(3.5)^4}{6} = 25 = 14 \text{ дБ.}$$

Жиілікті қайталап қолдану коэффициенті $N=7$ тең кезіндегі жағдайына есептеу жүргіземіз.

Сонда, ұядағы дауыс арналарының саны (3.15) бойынша тең болады:

$$N_{\text{ДАУ.АРН.}} = \frac{12.5 \cdot 10^6 \cdot 8}{200 \cdot 10^3 \cdot 7} - 3 = 71.$$

2 пайыз кідірісті 71 арна үшін Erlang-B кестесін (3.1 кесте) қолдана, - 62.95 Эрланг трафик тиеуін анықтаймыз. Ұсынылған тиеу (Q):

$$(1 - 0.02) \cdot 62.95 = 61.691, \text{ Эрл}$$

Сондықтан, (3.19) қатынасы тең болады:

$$(3.19) \quad \frac{N \cdot 120}{3600} = 61.691$$

(3.19) қатынасы арқылы анықталмаған құрастырғышты анықтаймыз:

$$N = 61.691 \cdot 30 = 1851. \quad (3.20)$$

(3.8) формуласы бойынша q -ды есептейміз:

$$q = \sqrt{3 \cdot 7} = 4.6.$$

(3.3) қолдана, $\frac{S}{I}$ қатынасын мәнін есептеуге болады:

$$\frac{S}{I} = \frac{(4.6)^4}{6} = 75 = 18.7 \text{ дБ.}$$

Жиілікті қайталап қолдану коэффициенті $N=12$ тең кезіндегі жағдайына есептеу жүргіземіз.

Сонда, ұядағы дауыс арналарының саны (3.15) бойынша тең болады:

$$N_{\text{ДАУ.АРН.}} = \frac{12.5 \cdot 10^6 \cdot 8}{200 \cdot 10^3 \cdot 12} - 3 = 41.667.$$

2 пайыз кідірісті 42 арна үшін Erlang-B кестесін (3.1 кесте) қолдана, 32.84 Эрланг трафик тиеуін анықтаймыз. Ұсынылған тиеу (Q) Эрл:

$$(1 - 0.02) \cdot 32.84 = 32.183,$$

Сондықтан, (3.21) қатынасы тең болады:

$$\frac{N \cdot 120}{3600} = 32.183 \quad (3.21)$$

(3.21) қатынасы арқылы анықталмаған құрастырғышты анықтаймыз:

$$N = 32.2 \cdot 30 = 966. \quad (3.22)$$

(3.8) формуласы бойынша q-ды есептейміз:

$$q = \sqrt{3 \cdot 12} = 6.$$

(3.3) колдана, $\frac{S}{I}$ қатынасын мәнін есептеуге болады:

$$\frac{S}{I} = \frac{6^4}{6} = 216 = 23.3 \text{ дБ}.$$

Алынған деректерді 3.3-кестесіне енгіземіз

Кесте – 3.3 Мәндерді енгізу

Қайта қолдану коэффициенті	Ұядағы $N_{\text{дауыс арнасы}}$	Ұядағы бір сағат қоңырау	$\frac{S}{I}$, дБ
4	122	3234	14.0
7	71	1851	18.7
12	42	966	23.3

3.4 Қызмет көрсету аймағын есептеу

Есептеуге арналған бастапқы мәліметтер:

БС таратушысының номиналды қуаты, 25В

Орташа жұмыс жиілігі, 960МГц

Қабылдағыш антеннаның биіктігі, 1,4м

АС қабылдайтын пунктіндегі сигнал

Өрісінің қажетті кернеулігі, 39дБ

Қызмет көрсету аймағының жерінің бедері

Δh_1 , 15м

Δh_2 , 50м

Сүзгіштегі және антенналық айырғыштардың өшуі, 9дБ

3.4.1 Жылжымалы радиобайланыс жүйесіндегі базалық станцияның (БС) және ұялы абоненттік станциясы (АС) арасындағы қашықтығын есептеу (1 аймақ радиусы)

Таратушы антеннаның биіктігі берілмегендіктен, қызмет көрсету радиусын анықтау үшін, әртүрлі антенналардың биіктіктерін береміз, жергілікті шарттарын есептей отырып БС-ны ыңғайлы орналастыру нұсқасын таңдаймыз.

БС антенналарының биіктіктерін береміз:

- $h_1=20, 40, 60$ м;
- кабельдің түрін таңдаймыз;
- кабельдің өшуі берілген жиілікте минималды болуы керек;
- кабель түрі: RG6 – екілік тоқымалы коаксиалды кабель.

Параметрлері:

- толқындық кедергі $\rho_{\phi}=70$ Ом;
- өшулік $\alpha=0,2$ дБ/м.

БС-дағы барлық биіктіктер үшін оның ұзындығының жоғарлауымен байланысты, фидердің өшулігін анықтаймыз.

$$V_{\phi}=\alpha \cdot l_{\phi}, \text{ дБ},$$

(3.23)

мұндағы $l_{\phi}=20, 40, 60$ м. – фидердің ұзындығы.

Фидердің ұзындығы аппаратура антеннасының мачтасының негізінің қасында орналасқан және антеннаның биіктігіне тең етіп қабылданатын, шартынан таңдалады:

$$V_{\phi 1}=0,2 \cdot 20 = 4 \text{ дБ.}$$

$$V_{\phi 2}=0,2 \cdot 40 = 8 \text{ дБ.}$$

$$V_{\phi 3}=0,2 \cdot 60 = 12 \text{ дБ.}$$

БС антеннасының түрін таңдаймыз.

Бағытталған (секторлы) антенна.

Параметрлері:

Бағытталған диаграммалардың ашықтылығы $\Theta_E=60^\circ$
Күшейту коэффициенті $Dy=16$ дБ.
Берілген мәліметтерді 3.4-кестеге енгіземіз

Кесте 3.4 –Мәліметтерді енгізу

Таратушы антенналардың биіктігі h_1 , м	Фидердің өшулігі $\alpha * l_{\phi}$, дБ
20	4
40	8
60	12

Түзетуді есептейміз, ол 1кВт қуаттан таратушының номиналды қуаттан айырмашылығын ескереді.

$$V_{p.n} = 10 \cdot \lg \frac{1000}{P_n} = 10 \cdot \lg \frac{1000}{25} = 16 \text{ дБ}$$

(3.24)

Түзетуді есептейміз, 1,5 м айырықша қабылдауыш антеннаның биіктігін ескереді.

$$V_{p.n} = 10 \cdot \lg \frac{1000}{P_n} = 10 \cdot \lg \frac{1000}{25} = 16 \text{ дБ}$$

(3.25)

Жер бедерін ескеретін түзетуді анықтаймыз. Жер бедерін ескеретін түзетуді анықтаушы график 3.2-суретте көрсетілген. Δh жердің толқындық деңгейін анықтау үшін, жер бедерін салады және Δh толқындықты анықтайды (3.2,а-сурет). Δh 20м-ден басқа жаққа ерекшеленсе, 3.2.б және 3.2.в. суреттерінің графигі бойынша анықталатын түзетулерді енгіземіз. $V_{\text{рел}}$ коэффициентін $r < 100 \text{ км}$ үшін 3.2.б. және 3.2.в. суреттерінің графиктерінің арасында интерполяциялап анықтаймыз [5].

Онда осы жағдай үшін түзетулер мынаған тең болады:

$$V_{\text{рел}\Delta h1} = -6 \text{ дБ.}$$

$$V_{\text{рел}\Delta h2} = 0 \text{ дБ.}$$

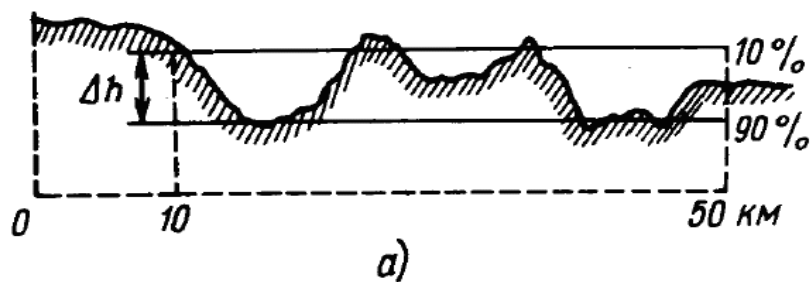
Негізгі есептейтін формула:

$$E = E_c + V_{p.n} + V_{\phi} + V_{h2} + V_{\text{рел}} + (\alpha * l_{\phi}) - D_y,$$

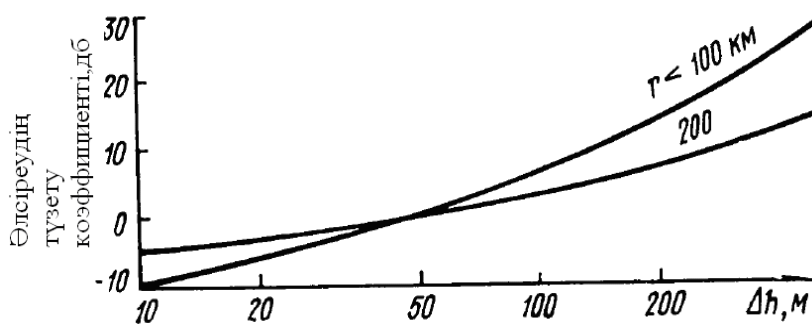
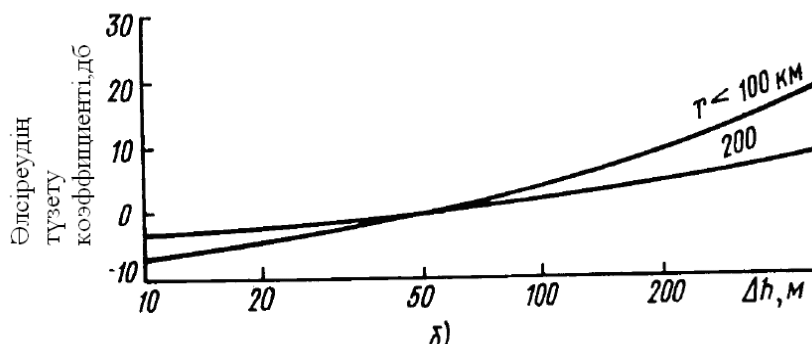
(3.26)

Есептеулер БС-ның барлық тарату антенналарының биіктіктері үшін жүргізіледі және есептеу нәтижелері 3.5-кестеге енгізіледі.

3.3-суреттегі график бойынша БС-ның тарату антенналарының әртүрлі биіктітері кезіндегі есептелген өрістің кернеуліктері үшін күтілген байланыс ұзақтығын анықтаймыз.



Сурет 3.2 - Жер бедерін ескеретін түзетуді анықтайтын график



Сурет 3.2 – Жер бедерін ескеретін түзетуді анықтайтын график

$V_{\text{рел}\Delta h1} = -6 \text{ дБ}$ үшін

$$E_1 = 46,3; E_2 = 50,3; E_3 = 54,3.$$

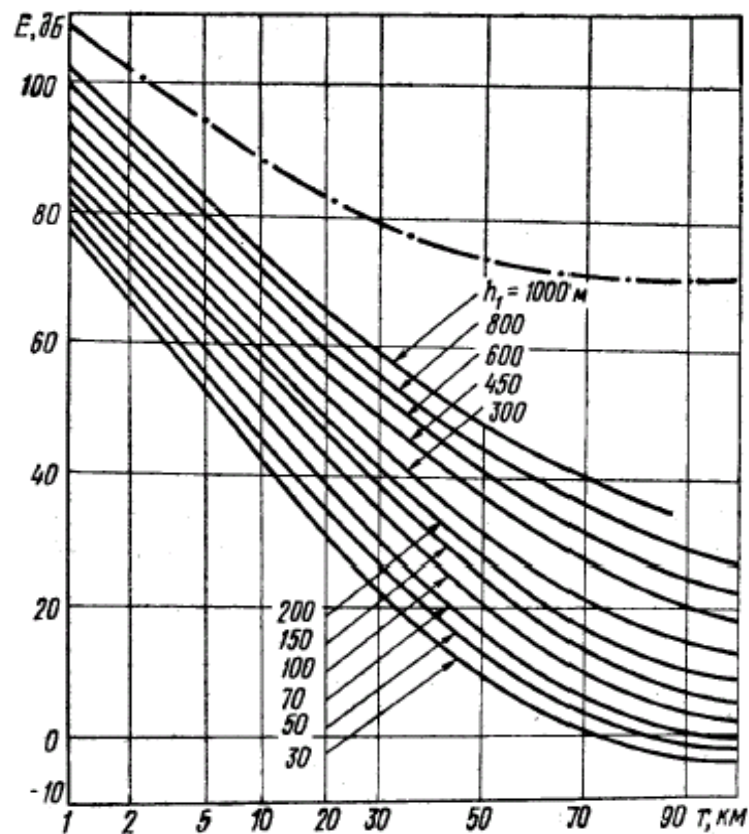
$V_{\text{рел}\Delta h2} = 0 \text{ дБ}$ үшін

$$E_1 = 52,3; E_2 = 56,3; E_3 = 60,3.$$

Кесте 3.5 – Мәліметтерді енгізу

Таратушы	Δh_1	Δh_2
----------	--------------	--------------

антенна-ның биіктігі h_1 , м	Өрістің кернеулігі E, дБ	Байланыстың күтілген ұзақтығы r, м	Өрістің кернеулігі E, дБ	Байланыстың күтілген ұзақтығы r, м
20	46,3	7,0	52,3	4,5
40	50,3	6,0	56,3	4,2
60	54,3	5,5	60,3	4,0



Сурет 3.3 - Байланыс ұзақтығын анықтау үшін арналған қисықтар

БС таратушы антеннасының биіктігін анықтау

h_1 антеннаның биіктігі, Δh_1 жақсы нұсқа кезінде және Δh_2 нашар нұсқа кезінде оптималды байланыс ұзақтығын алу үшін таңдалады, БС және АС арасындағы қашықтық максималдыға талпыну керек, кабельдік жабдыққа шығындар көп болмауы қажет.

Есептеу кезінде, БС жабдығы тіректің негізінде тұрады, ал антенналық фидердың ұзындығы l_f фидердың жалпы өшулігін үлкейтіп h_1 ұзындығымен бірге үлкейеді.

Жоғарыда көрсетілген шарттардан шыға антеннаның биіктігін таңдаймыз: жердің бедері $\Delta h_1 = 15$ м болса, $h_1 = 20$ м кезінде байланыс ұзақтығы 7,0 км тең болады.

3.4.2 РТЖ параметрлерінің нашарлауы кезінде жылжымалы радиобайланыс жүйесіндегі базалық станцияның (БС) және ұялы абоненттік станциясы (АС) арасындағы қашықтығын есептеу (2 аймақ радиусы)

Өрістің керенулігі E_{c2} қабылдау пункттыңда 1 аймаққа қарағанда 9дБ-ға кем, $h_1=20$ м үшін есептеуді жүргіземіз:

$$\Delta h_1, h_1=20 \text{ м, } E_{c1}= 46,3 \text{ үшін}$$

$$E_{c2} = E_{c1}-9=46,3-9 = 37,3 \text{ дБ,} \\ (3.27)$$

$$\Delta h_2, h_1=20 \text{ м, } E_{c1}=52,3 \text{ үшін}$$

$$E_{c2} = E_{c1}-9=52,3-9 = 43,3 \text{ дБ,} \\ (3.28)$$

Анықталған мәндерді мына формулаға қоямыз:

$$E=E_c+B_{рн}+B_{ф}+B_{h2}+B_{рел}+(\alpha \cdot l_{ф})-Dy, \\ (3.29)$$

$$E=37,3+16+9+0,3-6+(0,2 \cdot 20)-16=44,6 \text{ дБ,}$$

$$E=43,3+16+9+0,3-0+(0,2 \cdot 20)-16=56,6 \text{ дБ.}$$

Онда АС қабылдау пункттыңда БС таратушы станциямен шынайы құрастырылатын өрістің кернеулігі және күтілген байланыс ұзақтығы (3.3-суреттің графигі бойынша анықталады) тең болады. Мәліметтерді 3.6-кестесіне енгіземіз.

Кесте – 3.6 Мәліметтерді енгіземіз

Таратушы	Δh_1	Δh_2
----------	--------------	--------------

антеннаның биіктігі h_1 , м	Өрістің кернеулігі E , дБ	Байланыстың күтілген ұзақтығы r' , км	Өрістің кернеулігі E , дБ	Байланыстың күтілген ұзақтығы r' , км
20	44,6	8	56,6	3,9

2-аймақтың ені мына формула бойынша анықталады:

$$(3.30) \quad r''=r' \quad -r.$$

3.4.3 Орталық станция (ОС) және базалық станция (БС) арасындағы ұзақтығын есептеу (1 аймақ радиусы)

Есептеу үшін келесі антенналардың биіктіктерін қабылдаймыз:

$$h_1 = h_2 = 20 \text{ м.}$$

Түзетуді есептейміз, 1,5 м айырықша қабылдауыш антеннаның биіктігін ескереді.

$$(3.31) \quad B_{h_2} = 10 \lg \frac{1.5}{h_2} = 10 \lg \frac{1.5}{20} = -11.2 \text{ дБ.}$$

Таратушы станциямен ОС қабылдау пунктында шынайы құрастыратын өрістің кернеулігі.

Антенналардың қажетті өріс кернеулігін анықтаймыз.

«Толқындық арна» түрлі жетіэлементті антенна.

Параметрлері:

- бағытталған диаграммалардың ашқытылығы $\Theta_E = 55^\circ$

- күшейту коэффициенті $D_y = 8 \text{ дБ.}$

1 және 2 аймағы үшін сигналдың қажетті мәндерін, техникалық әдебиеттегідей аламыз.

Негізгі есептеу формуласы:

$$(3.32) \quad E = E_c + B_{рн} + B_{ф} + B_{h_2} + B_{рел+} + (\alpha * I_{ф})_{пр+} + (\alpha * I_{ф})_{прм} - D_{yпр-} - D_{yпрм}.$$

3.2-суреттегі график бойынша есептелген өріс кернеулігі үшін арналған күтілген байланыстың ұзақтығын анықтаймыз. Нәтижелерін 3.5 кестеге енгіземіз.

$$\Delta h_1: \quad E = 39 + 16 + 9 - 11,2 - 6 + 8 - 16 - 8 = 30,8 \text{ дБ} \quad R = 18 \text{ м}$$

$$\Delta h_2: E = 39 + 16 + 9 - 11,2 - 0 + 8 - 16 - 8 = 36,8 \text{ дБ} \quad R=14 \text{ м}$$

Кесте – 3.8 Мәліметтерді еңгіземіз

	Δh_1		Δh_2	
Фидердың өшулігі $\alpha * l_\phi, \text{дБ}$	Өрістің кернеулігі $E, \text{дБ}$	Күтілген байланыстың ұзақтығы $r, \text{км}$	Өрістің кернеулігі $E, \text{дБ}$	Күтілген байланыстың ұзақтығы $r, \text{км}$
8	30,8	18	36,8	14

3.4.4 РТЖ параметрлерінің нашарлауы кезінде орталық станция (ОС) және базалық станциясы (БС) арасындағы ұзақтығын есептеу

Өрістің кернеулігі E_{c2} қабылдау пунктінде 1 аймаққа қарағанда 9дБ-ға кем екенін ескере есептеулерін жүргіземіз:

$$E_{c2} = E_{c1} - 9, \quad (3.33)$$

$$\Delta h_1: E_{c2} = E_{c1} - 9 = 30,8 - 9 = 21,8 \text{ дБ},$$

$$\Delta h_2: E_{c2} = E_{c1} - 9 = 36,8 - 9 = 27,8 \text{ дБ}.$$

Шыққан мәліметтерді мына формулаға қоямыз:

$$E = E_{c2} + B_{pH} + B_\phi + B_{h2} + B_{pел} + (\alpha * l_\phi)_{пр} + (\alpha * l_\phi)_{прм} - D_{упр} - D_{упрм}, \quad (3.34)$$

$$\Delta h_1: E = 21,8 + 16 + 9 - 11,2 - 6 + 8 - 16 - 8 = 13,6 \text{ дБ}, \quad R=39 \text{ м}$$

$$\Delta h_2: E = 27,8 + 16 + 9 - 11,2 - 0 + 8 - 16 - 8 = 25,6 \text{ дБ}. \quad R=23 \text{ м}$$

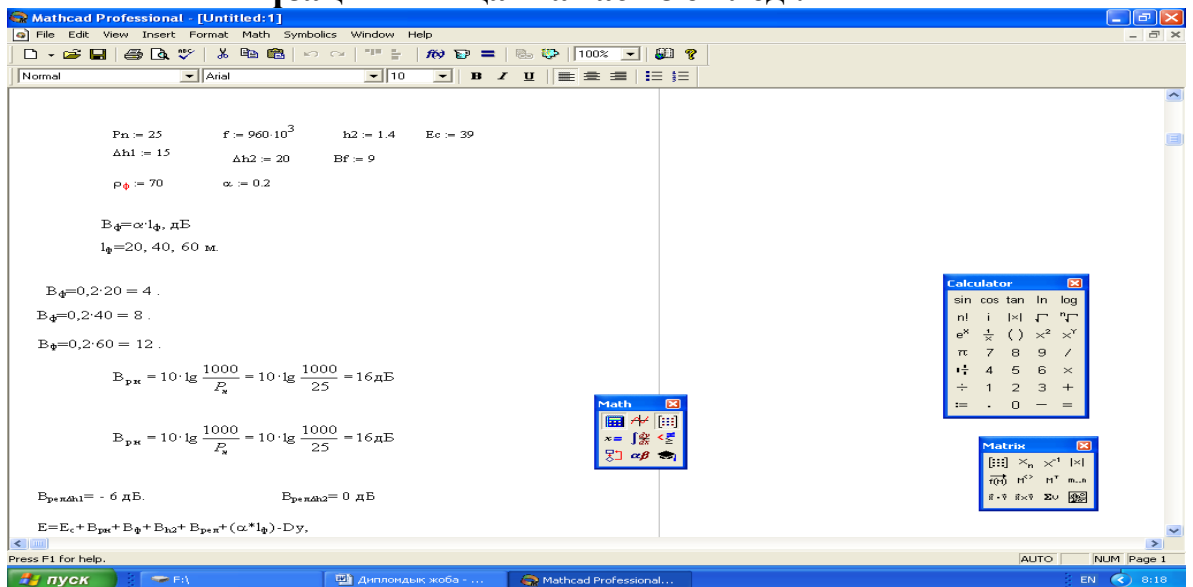
Онда БС қабылдау пунктінде ОС таратушы станциямен шынайы құрастырылатын өрістің кернеулігі және күтілген байланыс ұзақтығы (3.2 суреттің графигі бойынша анықталады) тең болады. Мәліметтерді 3.6 кестесіне енгіземіз.

Кесте - 3.9 – Мәліметтерді енгіземіз

	Δh_1	Δh_2
--	--------------	--------------

Фидердің өшулігі $\alpha * l_{\phi}$, дБ	Өрістің кернеулігі E , дБ	Күтілген байланыстың ұзақтығы r , км	Өрістің кернеулігі E , дБ	Күтілген байланыстың ұзақтығы r , км
8	13,6	39	26,6	23

Берілген жұмыста негізгі параметрлерді ескере, әртүрлі антеннаның биіктігі және ұялы АС қабылдаудың әртүрлі шарттары үшін өрістердің керенуліктері есептелген. Әрі қарай байланыс ұзақтығын анықтайтын қисықтар бойынша БС антенналарының әртүрлі биіктігі үшін 1 және 2 аймақтарының (радиусы) арақашықтықтары анықталған. 20 м тең антеннаның биіктігі-оптималды нұсқа болып табылды, яғни кабельге және мачтаны құрастыруға аз шығындандырған кезінде, қолайлы байланыс ұзақтығын қамтамасыз етіледі.



Сурет 3.4 - Mathcad бағдарламасының листингі

Расчет зон обслуживания

Расчет дальности между ЦС и БС	Расчет дальности между ЦС и БС при ухудшении параметров СПР
Исходные данные	Расчет дальности между БС и мобильной АС СПР
Расчет дальности между БС и мобильной АС СПР при ухудшении параметров СПР	

h1=	<input type="text" value="20"/>	м	E_dh1=	<input type="text" value="44,6202321470541"/>	дБ
Ec1_dh1=	<input type="text" value="46,3"/>	дБ	E_dh2=	<input type="text" value="56,6202321470541"/>	дБ
Ec1_dh2=	<input type="text" value="52,3"/>	дБ			

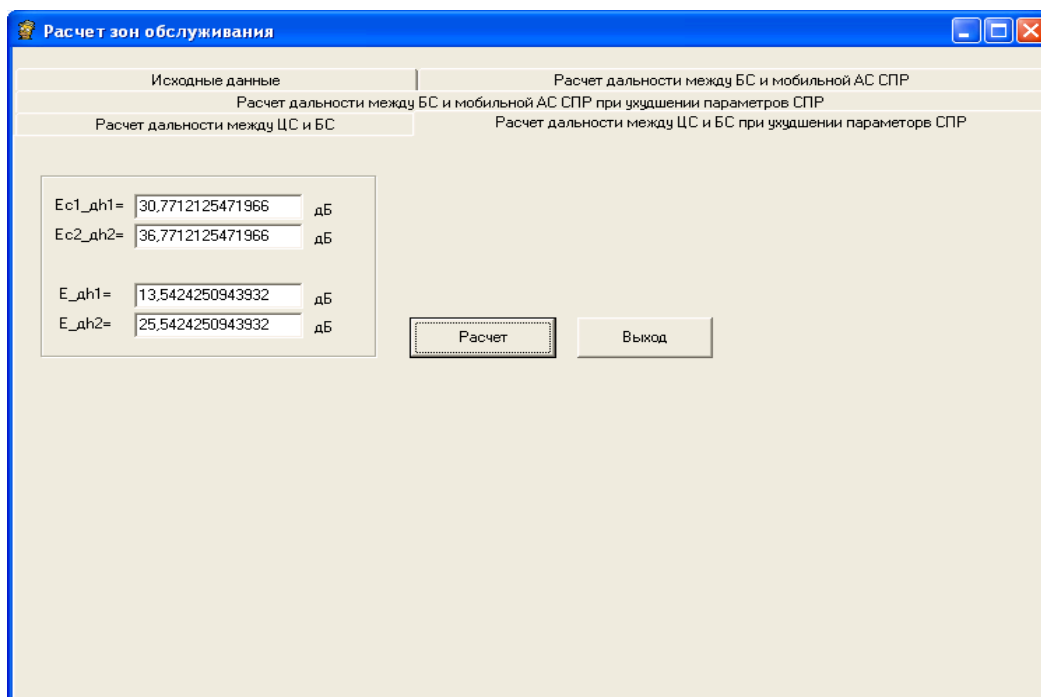
Сурет 3.5 –Есептеу нәтижелері

Расчет зон обслуживания

Исходные данные	Расчет дальности между БС и мобильной АС СПР
Расчет дальности между ЦС и БС	Расчет дальности между ЦС и БС при ухудшении параметров СПР

h1=	<input type="text" value="20"/>	м	Dy	<input type="text" value="8"/>	дБ
Bh2=	<input type="text" value="52,3"/>	дБ	E_dh1=	<input type="text" value="30,7712125471966"/>	дБ
E_dh2=	<input type="text" value="36,7712125471966"/>	дБ			

Сурет 3.6 –Есептеу нәтижелері



Сурет 3.7 –Есептеу нәтижелері

3.5 Радиорелейлік желіні есептеу

Компания түйіні және қалған ғимараттар арасындағы радиорелейлік желі байланысының аралығы үшін есептеу жұмыстары жасалған. Есептеу жұмысында антеннаның ілгіш биіктігін және берілген параметрлер үшін РРЖ аралығындағы тікелей көрінетін тұрақты байланысын, сонымен қатар радиорелейлік станцияның энергетикалық есептеулерін қарастырды, оның негізінде MINI-LINK 13-Е сандық станциясы алынған және оның антенна диаметрі 0,6 м.

Есептеудің көрсеткіші бойынша идеалдық жол ретінде осы станция үшін қабылдаушының кірісіндегі қуат сигналы 81 дБ болуы керек

Аралықтағы байланыс үлкен дәрежелік тұрақтылықпен сипатталады: аралықтағы байланыс сапасының нашарлау пайыз жиынтығы 3,075-Ю"4 тең.

Осындай пайыздың төмен болуы, ең біріншіден аралықтың кішкентай ұзындығымен түсіндіріледі.

Антеннаның ілгіш биіктігін және РРЖ аралығындағы тікелей көрінетін тұрақты байланысын есептеу қажет, MINI-LINK 13-Е негізіндегі

радиорелейлік комплексті. РРЖ аралықтың профилі үшін қабылданған белгіленулер 3.5-сурет көрсетілген.

Берілгені:

Климат аймағы: Орталық Қазақстан

Орташа жиілігі: $f = 13$ ГГц;

Рельефтің максималдық биіктігіне дейін ара қашықтық: $R_1 = 12500$ м;

$CD = 615$ м (ғимарат биіктігі (негізгі түйін) 18 м. оған қоса теңіз деңгейінен жоғары 596 м.);

РРЖ аралықтың ұзындығы: $R_0 = 16200$ м;

$MN = 612$ м (көмектесетін ғимарат биіктігі (РРЖ пролетының бойындағы максималдық биік ғимарат) 10 м. оған қоса теңіз деңгейінен жоғары 603 м);

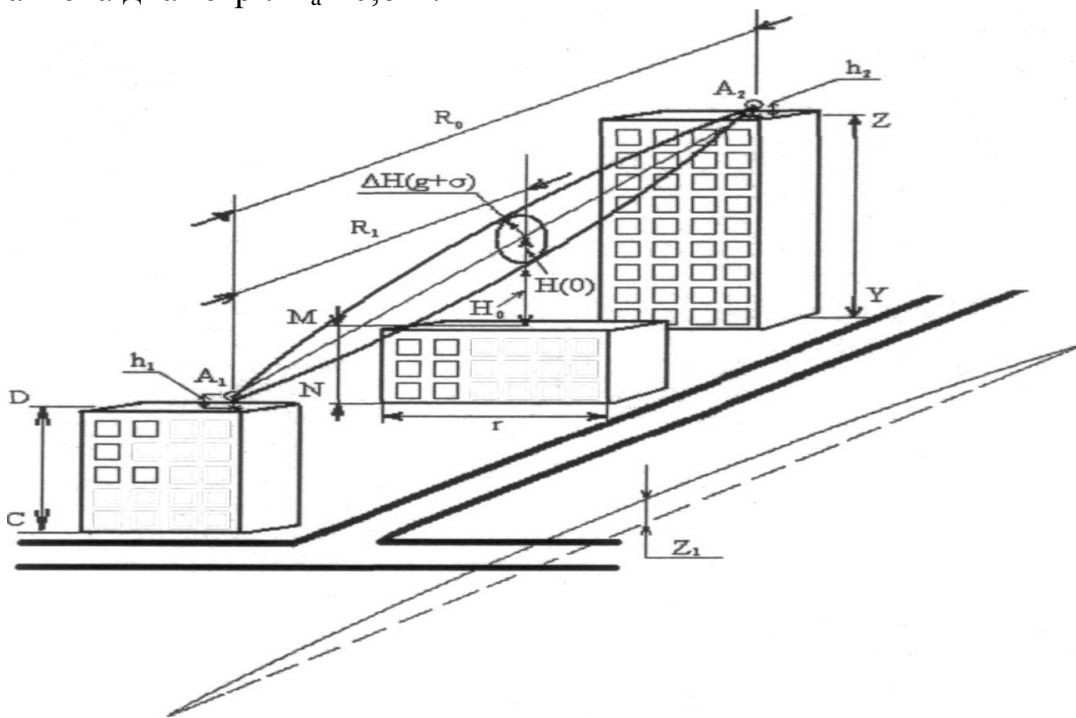
$ZY = 617$ м (пайдаланушының кеңсе ғимаратының биіктігі 21 м. оған қоса теңіз деңгейінен жоғары 598 м.);

Бөгет кеңдігі: $r = 13$ м.

Сандық релейлік құрылғы параметрлері MINI-LINK 13-E:

Жүйе коэффициенті, дБ: $SG = 110$;

антена диаметрі: $D_a = 0,6$ м.



Сурет 3.8 - РРЖ аралықтың профилі үшін қабылданған белгіленулер

3.6 Антенаның ілгіш биіктігін есептеу

РРЖ-ні жобалау кезінде антенаның ілгіш биіктігін таңдау амалы арқылы трассаның жеткілікті саңылауын қамтамассыздандыру өте маңызды.

Пролеттің профилін құрастыру үшін пролеттің ортасы үшін Жердің қисықтығын есептейміз, осы нүктеде берілген мөлшер максималды болады

$$z_1 := R_0^2 \cdot 10^3 \cdot \frac{k \cdot (1-k)}{2 \cdot a}, \quad (3.35)$$

мұндағы $k := \frac{R_1}{R_0}$ - аралықтың ортасы үшін қатыстылық координатасы,
 $k = 0,768$.

$a = 6370000$ м - Жер радиусы;

$$z_1 = 16.4^2 \cdot 10^3 \cdot \frac{0.768 \cdot (1-0.768)}{2 \cdot 6370} = 3.762 \text{ , (м)}$$

Негізгі таратқыштың энергия бөлігі антенаның қабылдайтын жағындағы Френельдің минималдық аймағының ішінде таралады, тарататын және антенаның қабылдайтын нүктелеріндегі фокустың эллипсоидымен айналатын көрсеткіштер. Аралықтың әр түрлі нүктесіндегі Френельдің минималды аймағындағы радиусын келесі формула бойынша анықтауға болады:

$$H_0 := \sqrt{R_0 \cdot 10^3 \cdot \lambda \cdot \frac{k \cdot (1-k)}{3}}, \quad (3.36)$$

$$H_0 = \sqrt{16.4 \cdot 10^3 \cdot 0.023 \cdot \frac{0.768 \cdot (1-0.768)}{3}} = 4.733, \text{ (м)}$$

80 пайыз уақытындағы бар рефракция үшін орташа саңылау өсімі анықталады:

$$\Delta N(g + \sigma) = -(R_0)^2 \cdot \frac{(g + \sigma) \cdot k \cdot (1-k)}{4}. \quad (3.37)$$

$$\Delta N(g + \sigma) = -(16.4 \cdot 10^3)^2 \cdot \frac{(-13 \cdot 10^{-8} + 10 \cdot 10^{-8}) \cdot 0.768 \cdot (1-0.768)}{4} = 0.359 \text{ .(м)}$$

g және a – сәйкесінше орташа мағына және тропосфераның диэлектрикалық өтімділіктің вертикалды градиенттің орташа ауытқуы[2].

$$g = -13 \cdot 10^{-8} \text{ м}^{-1}, \sigma = 10 \cdot 10^{-8} \text{ м}^{-1}.$$

Рефракцияның радиотолқындарының болмағанда саңылаудың көрсеткішін анықтаймыз:

$$H(0)=H_0-\Delta H(g+\sigma)=4.733-0.359=4.374.(м)$$

(3.38)

Тәжірибеде алдын – ала радиотрассаны және орналасу алаңын таңдайды (біздің амалда C және Z нүктелері), содан соң тең биіктікті контурлық карталардың көмегі арқылы аралықтың профилін құрастырады (ITU рекомендациясы бойынша масштаб 1/50000 болмауы керек) және жергілікті қарастыру арқылы ғимараттың және биіктіктің өсуі Енді антенаның ілгіш биіктігін қарастыруға болады.

Антенаның ілгіш биіктігі келесі формула бойынша анықталады:

$$h_1=NM+H(0)+Z_1-CD,$$

(3.39)

$$h_2=NM+H(0)+Z_1-Z.$$

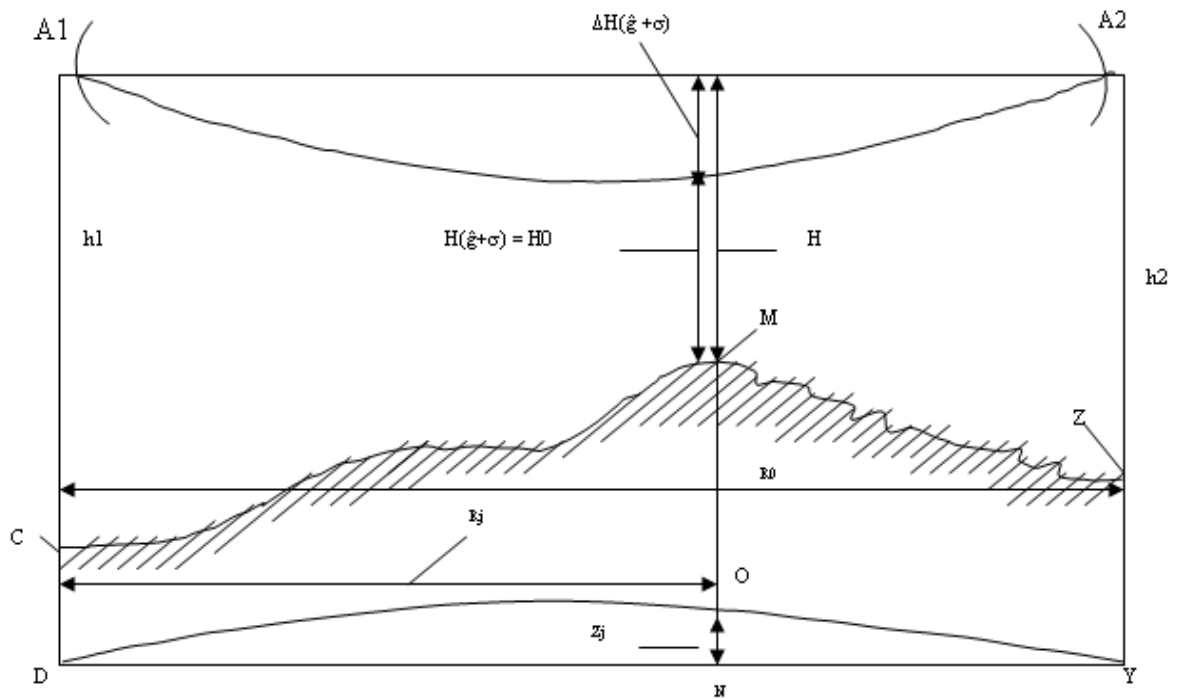
(3.40)

Есептелген және белгілі мәліметтер бойынша:

$$h_1= 613+4.374+ 3.762- 615= 2.374,(м);$$

$$h_2= 613+4.374+ 3.762-619= -1.626.(м)$$

Алынған мәліметтер бойынша қортынды жасауға болады, ғимарат үстіндегі антенна, тұтынышының кеңсесі орналасқан жерде, ілгіші қажет емес, ол аралықтың кішкентай ұзындығымен түсіндіріледі, сәйкесінше, Жердің қисықтығының кішкентай ықпал жасауы, және тұтынушының кеңсесі бөгеттен жоғары орналасқан. Антенаны кеңсенің үстінен 2,4 м биіктікке көтереміз.



Сурет 3.6- - РРЖ профиль аралығы

3.6-суретте РРЖ профиль аралығы көрсетілген (жергілікті вертикалды)қимасы, антенаның орналасқан жерінен өтеді).

Қабылданған белгіленулер:

A_1, A_2 – РРЖ –ның қабылдайтын -тарататын антенасы;

h_1, h_2 – антенаның ілгіш биіктігі;

CD, MN, ZY – жергілікті биіктік;

M – критикалық нүктесі (бөгет үсті);

Z_1 – Жердің шын қисығы.

$H(0)$ – рефракцияның болмағанда аралығының саңылауы;

$\Delta H(g+a)$ – 80 пайыз уақытындағы бар рефракция үшін орташа саңылау өсімі анықталады

$H(g+a)$ - 80 пайыз уақытындағы бар аралығының саңылауы, негізінен H_0 тең деп алады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыста Павлодар қаласында IMS технологиясын қолданып, қолданыстағы ұялы байланыс желісін ұйымдастыру қарастырылды.

Дипломдық жұмысы процессінде қондырғы құжаттарының техникалық мәліметтері, технологияның параметрлері мен сипаттамалары, негізгі функциялары, функцияналдық схемалары және ішкі интерфейстері анықталды.

Жоғарыда көрсетілгендей, осы берілген жүйені енгізуі қолданыстағы тораптың инфрақұрылымына байланысты жүргізілді. Сол торапта GPRS қызметі енгізілген болуы керек, EGPRS қолданып жоғарғы жылдамдықты таратуды қосу минималды аппараттық өзгерістер арқылы жасалады. EGPRS GPRS инфрақұрылымын оптималды түрде қолдануын қамтамасыздандырады, ал модуляциясының және кодтауының жаңа әдістері, 474 кбит/с өткізу қабілеттігіне жеткізеді. GPRS-тен EGPRS-ке өту GMSK-ның тасушы блогын IMS-дің тасушы блогына ауыстырумен жүргізілген және де BTS-ғы бағдарламалық қамтамасыздандыруы жаңартылады.

ҚЫСҚАРТУЛАР ТІЗІМІ

IMS (IP Multimedia Subsystem) - IP протоколы базасындағы жүйеішілік мультимедия

8PSK 8 (Phase Shift Keying (modulation)) - сегізпозициялы жиілікті модуляция

ARQ (Automatic Repeat Request) - қайталанып таралудың автоматты түрде сұранысы

BSC (Base Station Controller) - Базалық станциялардың контроллері

BTS (Base Transceiver Station) - Базалық қабылдап-тарату станциясы

C/I (Carrier to Interference Ratio) - тасушы/бөгеуіл қатынасы

CS (Circuit Switched) - арналық коммутация

ECU (EDGE Carrier Unit) - EDGE блогының тасушысы

EGPRS (Enhanced GPRS) - GPRS кеңейтілген қызметі

FDD (Frequency Division Duplex) – жиілікті бөлумен дуплексті тарату

FTP File (Transfer Protocol) - файлдарды таратудың хаттамасы

GERAN GSM/EDGE (Radio Access Network) - GSM/EDGE радио рұқсат желісі

GGSN (Gateway GPRS Support Node) - GPRS сүйемелдейтін шлюздық түйін

GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying (modulation)) - минималды жиіліктік жылжытулы Гаусстық манипуляция (модуляция)

GPRS (General Packet Radio Service) - дестелі таратудың жалпы радиоқызметі

GSM (Groupe Speciale Mobile/Global System Mobile) - жылжымалы байланыстың глобалды жүйесі

HW (Hardware) - аппараттық қамтамасыздандыру/құрылғы

LA (Link Adaptation) - арна адаптациясы

MS (Mobile Station) - аылжымалы станция

PCU (Packet Control Unit) – пакеттерді басқару блогы

PDA (Personal Digital Assistant) - жеке сандық көмекші

PS (Packet Switched) - дестелі коммутация

QoS (Quality of Service) - қызмет көрсету сапасы

SGSN (Serving GPRS Support Node) - GPRS сүйемелдейтін қызмет көрсететін түйін

SIR (Signal to Interference Ratio) - сигнал/шу қатынасы

SW (Software) - бағдарламамен қамтамасыздандыру

TDD (Time Division Duplex) - уақыттық бөлумен дуплексті тарату

TS (Timeslot) – уақыттық интервал, слот

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) - жылжымалы байланыстың универсалды жүйесі

VoIP (Voice Over IP) - IP хаттамасы бойынша дауысты тарату

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Авдеева Л.В. Внедрение в России систем радиотелефонной связи GSM: история и проблемы// Мобильные системы. Спецвыпуск по стандарту GSM. - М., 1998. - 30-34с.
- 2 Беспроводной доступ абонентских линий. Том 1. Справочник по подвижной наземной связи. - М., 1997. - с.346.
- 3 Варакин Л.Е. Теория систем сигналов. - М., 1978. - с.304.
- 4 Варакин Л.Е. Системы связи с шумоподобными сигналами. - М., 1985. - с.384
- 5 Громаков Ю.А. Цифровые сотовые системы подвижной радиосвязи с кодовым разделением каналов. - М., 1996. - 49с.
- 6 [http://ru.wikipedia.org/wiki/Обсуждение EDGE](http://ru.wikipedia.org/wiki/Обсуждение_EDGE).
- 7 <http://ru.mforum>
- 8 <http://www.mobile-review.com/articles/2006/new-mr-podcasts.shtml>
- 9 <http://www.amobile.ru/component/option,com-frontpage/Itemid,1/>
- 10 Диксон Р.К. Широкополосные системы. - М., 1979. - с.304
- 11 Немировский М.С. Цифровая передача информации в радиосвязи; М. Радио и Связь, 1980с-156с
- 12 Ульн Т. Техника подвижной систем связи. – М.: Радио и Связь, 1988.-233с
- 13 Мордухович Л.Г. Радиорелейные линии связи. М.: Радио и Связь, 1989.- 160с.
- 14 Райкин П. Новые возможности в стандарте GSM. Вестник связи. №3 1999.
- 15 Калашников Н.И. Системы радиосвязи: Учебник для вузов. – М.: Радио и связь, 1988. – 352с.
- 16 Каменский Н.Н., Модель А.М. и др. Справочник по радиорелейной связи. - Москва. Радио и связь. 1988г.-408 с.
- 17 Марков В.В. Радиорелейная связь. Учебник для техникумов. – М.: Радио и связь, 1979. – 368с.
- 18 Метрикин А.А. Антенны и волноводы РРЛ. - Москва. Связь, 1987. 184 с.

СЫН – ПІКІР

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Мұқа Аяжан

5B071900 - Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Тақырыбына: Павлодар қаласында IMS технологиясын қолданып, ұялы байланыс желісін ұйымдастыру

Орындалды:

а) графикалық бөлімі A бет;

б) түсіндірме жазбасы 54 бет.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Дипломдық жобанда Мұқа Аяжан Павлодар қаласында IMS технологиясын қолданып, ұялы байланыс желісін ұйымдастыру қарастырған. Дипломдық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

Бірінші бөлімде қойылған мәселе бойынша жобаның тақырыбы бойынша мәселелерді аналитикалық зерттеу келтірілген. IMS қызметтік құрылымы логикалық функциялар жыйынтығын және Павлодар қаласының қолданыстағы желісін талдау жасалған.

Екінші бөлімде берілістері IMS технологиясын енгізу бойынша ұсынылатын шешімдер мен бағдарламалық қамтамалар көрсетілген. Технологияның базалық жүйеге әсер етуі қарастырылды.

Үшінші бөлімде жоба бойынша техникалық есептеулер бөлімі қарастырылған. Жиіліктің қайта қолданылуын есептеу жасалынды.

Бұл дипломдық жоба жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғары дәрежеде жазылған, алынған нәтижелер ақпаратты өңдеп тарату технологиялардағы ғылыми бағытқа жауап береді.

Жұмыс бағасы

Жалпы, дипломдық жұмыс "95/A/ өте жақсы" деген бағаға, ал студент Мұқа Аяжан 5B071900 - РЭТ мамандығы бойынша техника және технологиялар «бакалавр» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

Рецензия беруші

ҚазҰАУ, ЭҮЖА каф. меңгерушісі,

доктор PhD,

қауымдастырылған профессор

Ж.С. Шыныбай

« » _____ 2019 ж.



ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

дипломдық жоба

Мұқа Аяжан

5B071900- Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Тақырыбына: **Павлодар қаласында IMS технологиясын қолданып, ұялы байланыс желісін ұйымдастыру**

IMS қызметінің құрылымы үш деңгейге бөлінетін логикалық функциялардың жиынтығын ұсынады: абоненттік құрылғы және шлюз деңгейі, сеансты басқару деңгейі және қолданба деңгейі.

Бірінші бөлімде қойылған мәселе бойынша жобаның тақырыбы бойынша мәселелерді аналитикалық зерттеу келтірілген. IMS қызметтік құрылымы логикалық функциялар жиынтығын және Павлодар қаласының қолданыстағы желісін талдау жасалған.


Екінші бөлімде берілістері IMS технологиясын енгізу бойынша ұсынылатын шешімдер мен бағдарламалық камтамалар көрсетілген. Технологияның базалық жүйеге әсер етуі қарастырылды.

Үшінші бөлімде жоба бойынша техникалық есептеулер бөлімі қарастырылған. Жиіліктің қайта қолданылуын есептеу жасалынды.

Бұл дипломдық жоба жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғары дәрежеде жазылған, алынған нәтижелер ақпаратты өңдеп тарату технологиялардағы ғылыми бағытқа жауап береді.

Студент дипломдық жобаны жасауда өздігінен жұмыс істеу қабілетін көрсете алды. Дипломант **Мұқа Аяжан** алдына қойған инженерлік есептерді шеше алатынын, әдебиеттермен жұмыс істей алатынын көрсетті. Сонымен қоса, дипломдық жоба стандартқа сай жасалған. Студент **Мұқа Аяжан** диплом алдыңғы қорғауға жіберілді.

Ғылыми жетекші
ЭТЖҒТ каф. техн.ғыл.докторы.,
профессор

 Н.Т.Исембергенов

« 15 » 07 2019 ж.

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ**

дипломдық жоба

Мұқа Аяжан

5B071900- Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Тақырыбына: **Павлодар қаласында IMS технологиясын қолданып, ұялы байланыс желісін ұйымдастыру**

IMS қызметінің құрылымы үш деңгейге бөлінетін логикалық функциялардың жиынтығын ұсынады: абоненттік құрылғы және шлюз деңгейі, сеансты басқару деңгейі және қолданба деңгейі.

Бірінші бөлімде қойылған мәселе бойынша жобаның тақырыбы бойынша мәселелерді аналитикалық зерттеу келтірілген. IMS қызметтік құрылымы логикалық функциялар жиынтығын және Павлодар қаласының қолданыстағы желісін талдау жасалған.


Екінші бөлімде берілістері IMS технологиясын енгізу бойынша ұсынылатын шешімдер мен бағдарламалық камтамалар көрсетілген. Технологияның базалық жүйеге әсер етуі қарастырылды.

Үшінші бөлімде жоба бойынша техникалық есептеулер бөлімі қарастырылған. Жиіліктің қайта қолданылуын есептеу жасалынды.

Бұл дипломдық жоба жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғары дәрежеде жазылған, алынған нәтижелер ақпаратты өңдеп тарату технологиялардағы ғылыми бағытқа жауап береді.

Студент дипломдық жобаны жасауда өздігінен жұмыс істеу қабілетін көрсете алды. Дипломант **Мұқа Аяжан** жұмыс істей алатынын көрсетті. Жалпы дипломдық жобаны "90/А/өте жақсы", деп бағалап, ал **Мұқа Аяжан** 5B071900 - «Радиотехника, электроника және телекоммуникация» мамандығы бойынша техника және технологиялар бакалавры біліктілігіне сай.

Ғылыми жетекші
ЭТЖҒТ каф. техн.ғыл.докторы,
профессор

 Н.Т.Исембергенов

« 02 » 05 2019 ж.