

**ЎЗБЕКИСТОН АЛОҚА ВА АХБОРОТЛАШТИРИШ АГЕНТЛИГИ
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ**

Ҳимояга
Кафедра мудири

2012 й. « ____ » _____

Мавжуд GSM тармоғига 3G технологиясини киритилиши

мавзусида

М А Л А К А В И Й Б И Т И Р У В И Ш И

Битирувчи	_____	<u>Раимов А. З.</u>
	(имзо)	(фамилияси)
Маслаҳатчи	_____	<u>Мадаминов Х.Х.</u>
	(имзо)	(фамилияси)
Тақризчи	_____	_____
	(имзо)	(фамилияси)

Тошкент

ЎЗБЕКИСТОН АЛОҚА ВА АХБОРОТЛАШТИРИШ АГЕНТЛИГИ
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ

РРТ факультети Радиоалоқа қурилмалари ва тизимлари кафедраси
йўналиш (мутахассислик) Мобил алоқа тизимлари

ТАСДИҚЛАЙМАН

Кафедра мудири
2012 й

Малакавий битирув ишига

ТОПШИРИҚ

Раимов Азиз Зоирович
(фамилияси, исми, отасининг исми)

1. Иш мавзуси Мавжуд GSM тармоғига 3G технологиясини кириб келиши
2. 2012 йил « 25 » январь даги 51 сонли буйруқ билан тасдиқланган
3. Ишни химояга топшириш муддати 20.05.2012й.
4. Ишга оид дастлабки маълумотлар GSM тармоғи, WCDMA технологияси
5. Ҳисоблаш – тушунтириш ёзувларининг мазмуни (ишлаб чиқиладиган масалалар рўйхати) Кириш, Ҳаракатдаги уяли алоқа тизимларининг (ХУАТ) мавжуд бўлган стандартлари, GSM уяли алоқа тармоғида маълумотларни узатиш тезлигини ошириш технологиялари, Мавжуд GSM тармоққа 3G технологиясини киритиш, Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги
6. График материаллар рўйхати ХУАТ нинг рақамли стандартлари ҳамда WCDMA (3G) нинг асосий характеристикалари, GSM тармоғининг соддалаштирилган архитектураси, GPRS тармоғини архитектураси, SGSN интерфейслари, GGSN ни танлаш, EDGE технологияси киритадиган узгаришлар ва хоказолар
7. Топшириқ берилган сана 30.10.2012й.

Раҳбар
(имзо)

Топшириқ олдим
(имзо)

8. Ишнинг айрим бўлимлари бўйича маслахатлар

Қисм	Маслахатчи ўқитувчининг Ф.И. отасининг исми	Имзо, сана	
		Топшириқ берилди	Топшириқ олинди
Меҳнат фаолияти хавфсизлиги		30.11.2012 й.	30.11.2012 й.

9. Ишни бажариш графиги

№	Иш қисмларининг номи	Бажариш муддати	Рахбар (Маслахатчи) белгиси
1.	Кириш	31.01.2012й.	
2.	1-бўлим	25.02.2012й.	
3.	2-бўлим	25.03.2012й.	
4.	3-бўлим	25.04.2012й.	
5.	4-бўлим	03.05.2012й.	
6.	Кўргазма материалларини тайёрлаш	20.05.2012й.	

Битирувчи _____
(имзо)

« 30 » _____ октябр _____ 2012 й.

Рахбар _____
(имзо)

« 30 » _____ октябр _____ 2012 й.

Мазкур битирув малакавий ишда мобил алоқа тизимида 3G авлод технологиясини амалга киритиш масалалари кўриб чиқилган.

3G авлод мобил алоқа тизимининг асосий ташкил қилувчи элементлари тузилиши ва функциялари атрофлича ўрганиб чиқилган.

Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги баъзи масалалари ёритилган.

В данной выпускной квалификационной рассматривается внедрение в мобильные системы связи технологии 3G поколения.

Обзорно рассмотрена структура и функции основных составляющих элементов мобильной системы связи 3G поколения.

Освещены задачи безопасности жизнедеятельности.

In given final qualifying the introduction in mobile systems of communication of technology 3G of generation is considered.

The structure and functions of the basic making elements of mobile system of communication 3G of generation is short considered.

The tasks of safety of life of activity are covered.

МУНДАРИЖА

КИРИШ

1. ҲАРАКАТДАГИ УЯЛИ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИНИНГ (ҲУАТ) МАВЖУД БЎЛГАН СТАНДАРТЛАРИ

1.1. ҲУАТ нинг аналог стандартлари

1.2. ҲУАТ нинг рақамли стандартлари

1.3. Ҳаракатдаги уяли алоқа тизимининг рақамли GSM стандарти ..

1.4. GSM тармоғининг архитектураси

2. GSM УЯЛИ АЛОҚА ТАРМОҒИДА МАЪЛУМОТЛАРНИ УЗАТИШ ТЕЗЛИГИНИ ОШИРИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

2.1. GPRS (General Packet Radio Service) технологияси

2.2 GPRS тармоғини архитектураси

2.3. GPRS терминаллари

2.4. База стансия тизими(BSS)

2.5. Каналлар коммутация тизими(CSS)

2.6. Биллинг шлюзи

2.7. Пакетлар коммутация тизими(PSS)

2.7.1. GPRS ни ёрдам бериш бўйича хизмат кўрсатиш боғланмаси (SGSN)

2.7.2. GPRS нибиринчи ёрдам бериш бўйича шмоз боғламаси (GGSN)

2.8. GPRS ни қўшимча имкониятлари

2.9. GPRS даги каналлар

2.9.1. Физик каналлар

2.9.2. Мантиқий каналлар

2.10. EDGE технологияси

2.10.1. EDGE модуляцион схемаси

2.10.2. EDGE технологиясида кодлаш

2.10.3. Мавжуд GSM/GPRS тармоққа EDGE технологиясини

интеграцияси	
3. МАВЖУД GSM ТАРМОҚҚА 3G ТЕХНОЛОГИЯСИНИ КИРИТИШ	
3.1. 3G технологияси	
3.2. Уя кўринишда режа тузиш	
3.2.1. Бошланиш: трафик ва қопланишнинг тахлили	
3.2.2. Номинал уя кўринишдаги режа	
3.2.3. База станцияларини жойлаштириш объектларини танлаш	
3.2.4. Лойиҳани тузиш	
3.2.5. Тизимни қурилиши	
3.2.6. Тармоқни оптималлаштириш	
3.2.7. Ривожланиш	
3.3. Мавжуд GSM тармоққа 3G технологиясини киритиш	
4. ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ҲАВФСИЗЛИГИ	
4.1. Техника ҳавфсизлиги	
4.2. Электромагнит майдонлар ва нурланиш	
ХУЛОСА	
ҚИСҚАРТМАЛАР	
АДАБИЁТЛАР	
ИЛОВА	

КИРИШ

Охирги икки ўн йилликлар ичида ҳаракатдаги объектлар билан алоқа тармоқ ва тизимларини жадаллик билан ривожланиб бормоқда. Биринчи навбатда шахсий радио чақириқ алоқа тармоқ ва тизимларини, умумий фойдаланиш уяли алоқа тизимлари ва сунъий йўлдош орқали алоқа тизимини айтиб ўтиш лозим. Биринчи ўн йилликда 80-чи йиллар бошида биринчи авлод аналог тизимлари ишлаб чиқилди, амалда қурилди ва фойдаланишга киритилган эди. Биринчи умумий фойдаланиш уяли алоқа тармоғи 1979 йилда Японияда ишлашни бошлаган. Бу тармоққа ўхшаш тармоқ Скандинав мамалакатларида 1981 йилда, АҚШ да эса 1983 йилда фойдаланиш бошланган.

90-чи йиллар мобайнида ҳаракатдаги объектлар билан алоқа тармоқ ва тизимларининг иккинчи авлоди рақамли тизимлари яратилди ва фойдаланишга топширилди. Ҳозирги пайтда бундай тизимларнинг учинчи авлодини яратиш бўйича фаол изланишлар ва уларни технологияларини ишлаб чиқиш ишлари олиб борилмоқда.

Иккинчи ва учинчи авлод тизимларини асосий моҳиятларидан бири – бу ишлаб чиқарувчиларни истеъмолчиларга жуда қисқа рақам-харф хабарлари ва оддий чақириқ овоз сигналларидан бошлаб ҳаракатланувчи тасвирларни узатишгача, ҳамда Дунё миқёсидаги кенг маълумотлар базасидан мобил равишда фойдаланиш имконини берадиган максимал кенг хизматлар тўпламини таъминлашга интилишидир. Бу мақсадга муваффақиятли етишиш учун битта шарт бажарилиши лозим: тизим ва тармоқлар катта ўтказиш қобилиятга эга бўлиши, рақамли маълумотларни секундига бир-неча мегабитгача бўлган катта тезликда узатишни таъминлаш керак. Бу эса бундай тизимлар ишлаб чиқарувчилар алоқа техникасида фойдаланиладиган физик ҳодисалар ва принципларни ижобий имкониятларини амалда қўллашни таъминлашлари зарур бўлади.

Ҳозирги пайтда ахборот сектори Дунё иқтисодиётида энг динамик ҳисобланади. Ўз навбатида ахборот секторида мобил алоқа тез ривожланмоқда. Халқаро электрон алоқа бирлашмаси (МСЭ - Международнўй Союз Электросвязи) «1999 йилда дунёдаги мобил алоқа ривожини» мавзули ҳисоботида 1990 йилда БМТ ни аъзолари бўлган 185 мамлакатлардан фақат 59 та мамлакатда (тахминан 32%) мобил алоқа тармоқлари мавжуд эди, 1999 йилда эса бундай мамлакатлар сони 167 тага (90% кўпроқ) етди. Мобил алоқа деб, биринчи навбатда уяли алоқа назарга олинган.

Умумий ҳолда Халқаро электрон алоқа бирлашмаси тавсия бўйича ҳаракатдаги хизматлар ва радио аниқлаш хизматлари классификациясига биноан қуйидагиларга бўлинади:

- куруқликдаги ҳаракатдаги хизмат;
- ҳаракатдаги денгиз ва авиация хизматлари;
- радио аниқлаш хизмати;
- ҳаракатдаги сунъий йўлдош хизматлари ва сунъий йўлдош радио аниқлаш хизматлари.

Куруқликдаги ҳаракатдаги хизмат ўз навбатида қуйидагиларга бўлинади:

- симсиз телефонлар ва симсиз алоқа тизимлари;
- ҳаракатдаги уяли алоқа тизими (ХУАТ);
- транкинг радио алоқа тизимлари.

1994 йил март ойида Халқаро электрон алоқа бирлашмаси томонидан ташкил қилинган электрон алоқани ривожлантириш бўйича биринчи халқаро конференциясида глобал ахборот бирлашмасини учун глобал ахборот инфра тузулмасини яратиш ғояси таклиф қилинди. Яъни учинчи авлод тизимлари ёрдамида турлича бўлган жуда кўп хизматлар тўпламидан фойдаланиш имконини берувчи тизимларни яратиш назарда тутилган.

Учунчи авлод тизимлари етакчи давлатларда синов жараёнлари ўтказилмоқда.

Бутун дунё телекоммуникацияси ўзининг ривожланишнинг ўтиш давридадир. Телекоммуникация тизимини ишлаб чиқарувчилар ҳам, хизмат кўрсатувчилар ҳам мавжуд бўлган телекоммуникацион тармоқларни қўллаган ҳолда иқтисодий ва жамият фойдасини ўстириш, телекоммуникацион хизматларни сифатини яхшилаш, мавжуд бўлган тармоқ ресурсларини кенг камровли қўлланиш ва даромадни ўстириш мумкин бўлган янги имкониятларни амалга киритиш каби масалаларни ҳал қилиш усуллари зарурат сезишмоқда.

Иқтисодни ривожланиши ва аҳолини турмуш даражаси ўсиши ахборот (телекоммуникацион) хизмат кўрсатишга талаб табора ортиб бормоқда. Шу сабабли ананавий телекоммуникацион хизматларни доимий кенгайтириш ва бойитишни талаб қилмоқда. Шу билан бирга мобил алоқа тизимларининг турли хил сервис хизматлар руйҳати кундан-кунга кенгайиб бормоқда. Ҳозирги кунда Ўзбекистон Республикасида ҳам 3G авлод мобил алоқа тармоғи кенгайиб, ўз мижозларига 3G авлод технология хизматларини тақдим қилиб келмоқда.

3G авлод мобил алоқа тармоғи ёрдамида маълумотлар узатиш тезлиги 10-20 бараварга ошди, видео-қўнғироқлар ташкил қилиш имконини берди. Энди мобил алоқа тармоғининг мижозлари бир-бирини эшитибгина қолмай, бир-бирини кўриб гаплашиш имконига эга бўлишди. Маълумотлар узатиш керак бўлган хизматларни амалга оширилиш тезкорлиги ошди. Интернет тармоғига уланиш тезлиги 3G авлодга ўтишни биринчи босқичида 3,6 МБит/с, кейинчалик эса 7,2 МБит/с га етди.

3G авлод мобил алоқа тармоғи 2G (2,5G) авлод мавжуд тармоқ асосига қўшилган ҳолда қурилди, яъни эски обил тармоқни модернизация қилган ҳолда 3G авлод технологияси қўшилди. Фақат 3G тармоғидан фойдаланиш учун бу технологияда ишлай оладиган терминал ва ускуналар керак бўлади.

Ҳозирги кунда бундай терминал ва ускуналарнинг турлари кундан-кунга кўпайиб бормоқда.

Мазкур битирув малакавий ишда «Мавжуд GSM тармоғига 3G технологиясини киритилиши» мавзуси танланди.

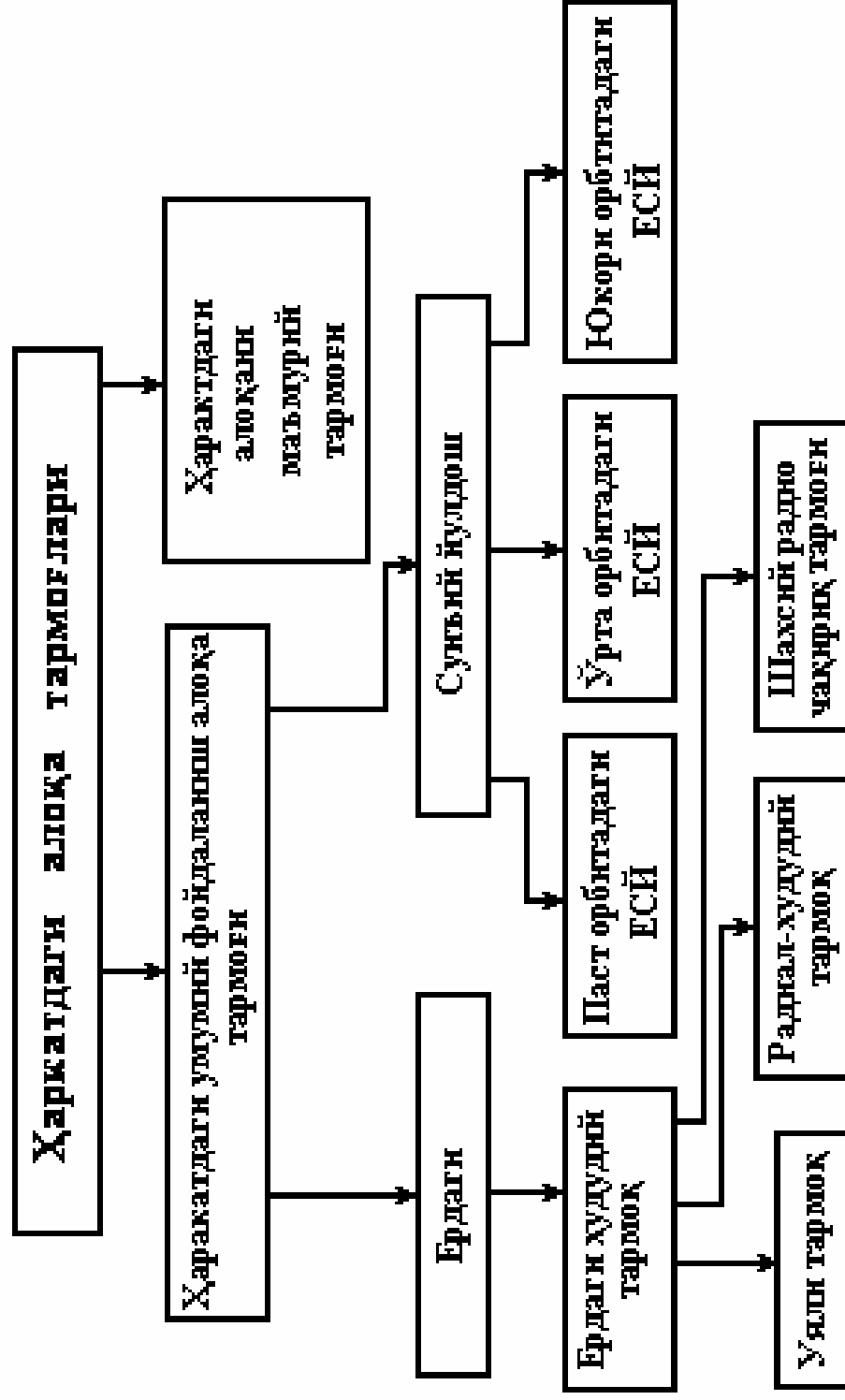
1. ҲАРАКАТДАГИ УЯЛИ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИНИНГ (ҲУАТ) МАВЖУД БЎЛГАН СТАНДАРТЛАРИ

1.1-расмда ҳаракатдаги алоқа тармоғларини классификацияси келтирилган. Унинг ичига ердаги ва сунъий йўлдош орқали умумий фойдаланиш ҳаракатдаги алоқа Рамоғи киритилган, улар ёрдамида тармок абонентларига электрон алоқанинг турли хизматлари, умумий фойдаланиш телефон тармоғидаги абонентлар билан ҳам алоқа ўрнатиш имкони ҳам берилади. Абонентлар ўз тармоқларига радио каналлари бўйича уланадилар, улар ҳаракатдаги абонент станциялари (АС) билан базавий станциялар (БС) орасидаги радио каналдир. АС ни тармоққа уланиши шундай ташкил қилинган. БС лар орасида радио линиялар ёки кабел алоқа линилари ёрдамида транспорт тармоғи қурилади. Уланиш тармоғи билан транспорт тармоғи биргаликда ҳаракатдаги алоқа тармоғини ҳосил қилади.

Умумий фойдаланиш телефон тармоғи билан ўзаро таъсир иерархияни ихтиёрий маҳаллий, ҳудуд ичида ва шаҳарлараро сатҳида ташкил қилиш мумкин.

ҲУАТ авлодлар бўйича бўлинади. Биринчи авлод – бу аналог стандарт тизимлари. Иккинчи авлод – бу рақамли стандарт тизимлари. Ва ниҳоят IMT-2000 ҳозирда ҲУАТ ни учинчи авлоди сифатида кўриляпти. ҲУАТ нинг стандартлар мисоли 1.1-жадвалда келтирилган.

Ҳозирги пайитда иккинчи авлод тизимлари кенг тарқалган ва учинчи авлод тизимлари ривожланишининг бошида турибмиз, биринчи авлод тизимлари эса аста-секинлик билан фойдаланишдан чиқариб ташланяпти.



1.1-расм. Ҳаракатдаги алоқа тармоқларининг классификацияси.

Стандарт	Стандартнинг тўла номи	Частоталар диапазони, МГц	Амалга киритилган йил
Аналог стандартлар			
NMT 450	Nordic Mobile Telephony	450	1981
AMPS	Advanced Mobile Phone System	800	1983
TACS	Total Access Communication System	900	1985
NMT-900	Nordic Mobile Telephony	900	1986
Рақамли стандартлар			
GSM-900	Global System for Mobile Communication	900	1991
D-AMPS	Advanced Mobile Phone Service	800 и 1800	1991
DCS-1800	Digital Cellular System	1800	1992
PDC	Personal Digital Cellular	800 (900) и 1500	1994
CDMA	Code Division Multiple Access	800 и 1800	1995

1.1. ҲУАТ нинг аналог стандартлари

ҲУАТ учун Скандинавия мамлакатлари ишлаб чиқди ва мамлакатларга боғлиқ бўлмаган ҳолда АС лари тизимнинг ҳамма базавий станциялари билан тўла мослашувчан. Ҳамма ҳаракатдаги абонентлар тизимга кирувчи ихтиёрий мамлакатларда ишлаш имконига эга.

NMT-450 стандарти тўрта турдаги ҳаракатдаги станция ишлатади:

- оддий ҳаракатдаги станциялар;
- устунликка эга бўлган ҳаракатдаги станциялар;
- портатив ҳаракатдаги станциялар;

- ҳаракатдаги станция-таксофонлар.

Бу тизим ердаги ҳаракатдаги объектларга хизмат кўрсатиш учун ишлаб чиқилган, лекин ультра қисқа тўлқинлар етиб бориши мумкин бўлган ҳудуддаги ҳаракатдаги денгиз станцияларига ҳам хизмат кўрсатиши мумкин.

40 тадан ошиқ давлатлар NMT-450 и NMT-900 стандартларини қабул қилишди. Россия NMT-450 стандартини федерал стандарт сифатида қабул қилди. Ўзбекистонда биринчи операторлардан бирлари ҳам NMT-450 стандартдан фойдаланишган.

1.2-жадвал

	Параметр ва характеристикалар номи	NMT-450	NMT-900
1	Частот полосаси (МГц): - дан узатиш учун - АС билан қабул қилиш учун	420-490 453-457,5 463-467,5	890-960 890-915 935-960
2	Каналларнинг частота фарқи, кГц	25(20)	25 (12,5 кўчикли)
3	Қабул қили шва узатиш дуплекс каналларининг частоталар фарқи, МГц	10	45
4	Каналлар сони	180 (225)	999 (1999- кўчикли)
5	Уя радиуси, км	15-40	2-20
6	Базовий станция узатгичини қуввати, Вт	max 50	max 25
7	Абонент станция узатгичини қуввати, Вт	15 1,5 0,15	6 1 0,1

ҲУАТ ни NMT-450 ва NMT-900 стандартларнинг қурилиш принциплари деярли бир хил. Иккиси ҳам NMT-450 стандарти спецификациясига асосланган. NMT-900 стандартларнинг такомиллашиш фарқига асосан ускуналар таркибига кичик улчамли қул станциялари киритилиши, ҳамда кенгайтирилган имкониятли бошқариш тизими ва алоқа

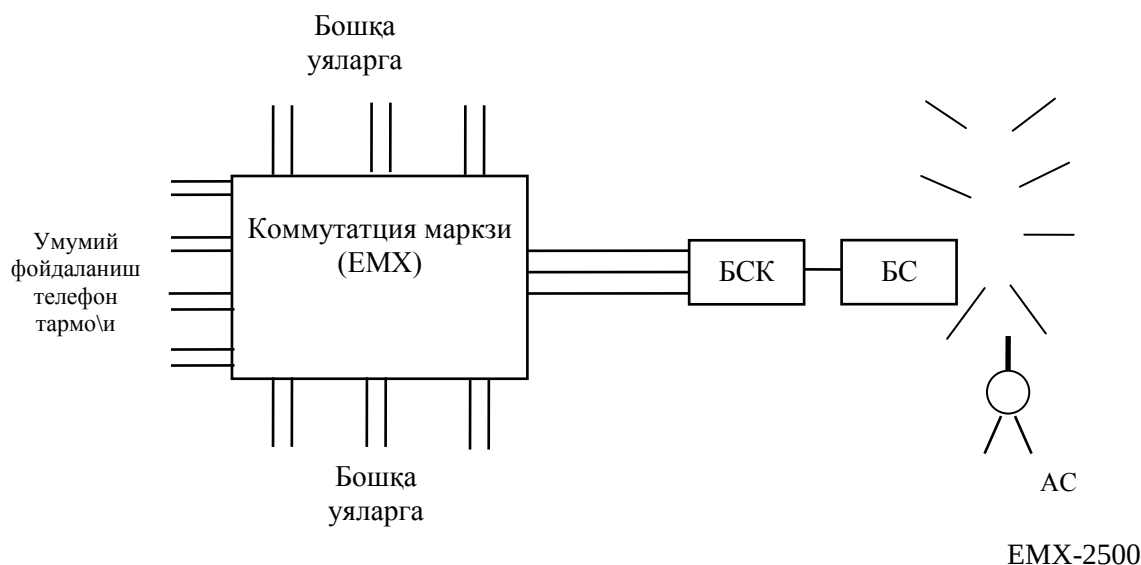
хизмати кўпайганлигини киритса бўлади. Лекин кичик ўлчамли қўл станциялари NMT-450 стандарти учун ҳам ишлаб чиқилган.

NMT-900 стандартининг кодини тузилишҳида NMT-450 стандартдан фарқи қушимча ахборотлар, перфекс ва линия сигналлари қўшилган. Бундан ташқарии мобил коммутация станцияси билан БС орасидаги ўзаро таъсирга тегишли бўлган спецификация қисми ўзгартирилган.

NMT-450 ва NMT-900 стандартларнинг солиштирма характеристикалари 2-жадвалда келтирилган.

Аналог EMS-2500 уяли радиотелефон тизими тўла автоматик ишлайди. қўзғалмас ва ҳаракатдаги алоқа тармоғининг аппарат, ҳамда дастурий таъминот ташкил этувчиларидан иборат.

EMX-2500 асосидаги ХУАТ ни тузилиш схемаси 1.2-расмда келтирилган.



1.2-расм. EMX-2500 асосидаги ХУАТ ни тузилиш схемаси.

Базовий станция 8 ёки 16 нутқ каналларига мўлжалланган. Йўналтириш диаграмма бурчаги 60°, 120° ва 360° бўлган антенналар қўлланилади. Уядаги БС лар бир-бири билан базавий станция контроллерлари (БСК) ва коммутация маркази (КМ) билан боғланади. Ҳар

хил протоколли ХУАТ лар билан алоқа EMX – 2500 асосида амалга оширилиши мумкин.

DYNA T.A.C. - AMPS (Advanced Mobile Phone) стандартини қўллашга асосланган. Бу стандарт асосан Шимолий ва Жанубий Америкада, ҳамда Австралия, Янги Зеландия, осие ва Ўрта шарқда ишлатилади. Қўшимча нутқ алоқа каналлар сонини оширишни таъминлайдиган, поласаси кенгайтирилган E-AMPS стандарти ҳам ишлатилади.

TACS, E - TACS (Total Area Coverage System) – Европа, Осиё, Ўрта Шарқда ва Африкада ишлатилади.

J - TACS (Japanese TACS) – Японияда ишлатилади.

Ҳар хил ХУАТ лар эгаллайдиган частота полосалари билан фарқланади а вшу сабабли ўз частота каналларига эга. AMPS, TACS, ва E-TACS ХУАТ ларни асосий характеристикалари тахминан бир хил. Юқорида келтирилган ва бошқа ХУАТ ларнинг асосий характеристикалари 1.3-жадвалда келтирилган.

1.2. ХУАТ нинг рақамли стандартлари

1982 йилда конференциясининг Европа Почта ва Электрон алоқа Маъмурияти (CEPT - Conference of European Posts and Telegraphs) европанинг ягона рақамли уяли алоқи стандартини ишлаб чиқиш мақсадида 900 МГц частота диапазони ажратилди, 26 давлатни бирлаштириб турувчи бу ташкилот махсус гуруҳни Groupe Special Mobile (GSM) йиғди. GSM қисқартма янги стандартга ном берди (кейинчалик, бу стандарт Дуне бўйича кенг тарқалгандан сўнг, GSM қисқартмани Global System for Mobile Communications – Мобил Алоқа учун Глобал Тизим деб ўқишадиган бўлди). Бу гуруҳ ишининг натижалари 1990 йилда чоп этилди, бунда GSM стандартидаги уяли алоқа тизимига қўйилган талабларида етакчи илмий-техник марказларнингэнг замонавий ютуқлари қўлланилган. Уларга

1.3-жадвал Аналог ҲУАТ нинг асосий стандартлари

1.3-жадвал

Алоқа тизимининг характеристики	AMPS (АҚШ)	HCMTS (Япония)	NMT-450 Сканди- навия мамлакатл ари	NMT-900 Сканди- навия мамлакатла ри	C-450 (Германия)	TACS (Англия)	ETACS (Англия)	RTMS-101H (Италия)	RADIOCOM-200 (Франция)
Амалга киритилган йил	1983	1979 1988-янги	1981	1986	1985	1985	1987	1985	1985
Узатишдаги частоталар полосаси (МГц) - базовий станция - абонент станцияси	870-890 825-845	870-885 925-940	463-647,5 453-457,5	935-960 890-915	461,3-465,74 451,3-455,74	935-950 890-905	917-933 872-888	460-465 450-455	202,7-205,1 424,8-427,9 194,7-197,1 418,8-417,9
Дуплекс каналлар фарқи (МГц)	45	55	10	45	10	45	45	10	8;10
Каналлар чатота полосаси (МГц)	30	25/12,5	25/20	12,5	20/10	25	25	25	12,5
Базовий станция нурлайдиган қувват (Вт)	100(1)	50/25	50	100	100	100	100	25/25	25 дан 70 гача
Абонент станцияси нурлайдиган қувват (Вт)	3	5/1	15/2	6/1	15	2-20	2-20	10/1	11

каналларни вақт бўйича тақсимланиши, хабарларни шифрлаш, абонент маълумотларини ҳимоялаш, блокли ва йиғиш кодлашларни қўллаш, модуляцияни GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying – Гауссинг минимал силжитиши) янги тури киради.

1989 йилда, GSM стандартининг техник асосланиши чиқишдан бир йил олдин, Буюк Британиянинг савдо ва ишлаб чиқариш Департаменти (DTI - Department of Trade and Industry) «Ҳаракатланувчи телефон» концепциясини чоп этди, у кейинчалик қўшимча ва ўзгартиришлар киритилгандан сўнг «Шахсий алоқа тармоғи» - PCN (Personal Communication Networks) номини олди. Бу концепцияни амалга киритилишининг мақсади ҳаракатдаги радио алоқа бозоридаги асосий қатнашувчилар орасида рақобатни яратиш ҳисобланган.

Европадан Америка ҳам қолишмасди, «Шахсий алоқа хизматлари» (PCS - Personal Communication Services) ўз концепциясини тақдим қилди. Бу концепциянинг мақсади 2000 йилга давлат аҳолисини 50% ни ўз ичига олишдир. Бу концепцияни амалга ошириш учун АҚШ нинг Федерал алоқа комиссияси 1,9 – 2,0 ГГц диапазонида кенг полосали PCS учун учта частота полосасини ва 900 МГц диапазонида тор полосали PCS учун бита частота полосасини ажратди.

1990 йилда АҚШ да TIA (Telecommunications Industry Association) Американинг алоқа соҳасидаги Ишлаб чиқариш Ассоциацияси (TIA - Telecommunications Industry Association) рақамли уяли алоқа нинг IS-54 миллий стандартини тасдиқлади. Бу стандарт D-AMPS ёки ADC қисқартмалар билан кенгроқ маълум бўлди. АҚШ да Европадан фарқи, шу бўлдики янги частота диапазонлари ажратилмади, шунинг учун тизим оддий AMPS умумий частота полосасида ишлаши керак эди.

Qualcomm Америка компанияси бир ҳил вақтда шовқинсимон сигналлар ва каналларни код бўйича тақсимланиш (CDMA - Code Division

Multiple Access) технологиясига асосланган, уяли алоқани янги стандартини ишлаб чиқариш фаоллигини бошлаган.

1991 йилда Европада GSM стандартининг асосида DCS-1800 (Digital Cellular System 1800 МГц) стандарти ишлаб чиқилди. Буюк Британия бу стандартни айтиб ўтилган PCN концепциясидаги ишлаб чиқариш учун асос сифатида қабул қилди, бу эса ер шари бўйича ғалибона юришини бошланиши бўлди.

Уяли алоқани ривожланиши бўйича АҚШ ва Европадан Япония ҳам қолишмасди. Бу давлатда D-AMPS Америка стандартининг кўрсаткичларига яқин бўлган, ўзининг JDC (Japanese Digital Cellular) уяли алоқа стандартини ишлаб чиқди. JDC стандарти 1991 йилда Япония почта ва алоқа вазирлиги томонидан тасдиқланган.

1992 йилда Германияда GSM стандартидаги биринчи уяли алоқа тизими фойдаланишга топширилди.

1993 йилда АҚШ да алоқа бўйича ишлаб чиқариш Ассоциациясининг бир қатор муваффақиятли синовлариан сўнг, CDMA стандартини IS-95 деб номлаб, ички рақмли уяли алоқа стандарти сифатида қабул қилинди. 1995 йил сентябрда Гонконгда IS-95 стандартининг биринчи тармоғи фойдаланишга очилди.

Кенг полосали CDMA технологияси 5 МГц ёки ундан катта бўлган частота полосасини ишлатади. Бундай полосани танлиниши бир неча сабаби мавжуд. Биринчиси учинчи авлод уяли алоқа тизимини яратишга қаратилган, бу узатиш тезлигини 144 ва 384 кбит/с гача кўтариш. Бу тезликлар 5 МГц полосада ва тармоқни сифими етарлича бўлганда эришиш мумкин. 2 Мбит/с тезлик ҳам бир неча қўшимча чегаралашлар киритилганда эришиш мумкин. Иккинчи сабаб шундан иборатки, радио спектрдаги бўш полосалар тақчинлигини ҳисобга олиш зарур ва бу тизимни иккинчи авлод тизими ишлайдиган диапазонларла ишлаганда частота полосасини кичикроқ олишга тўғри келади. Учинчи сабаб, бу 5 МГц частота поласасида тор полосага

нисбатан кўп сонли нур ташкил этувчиларини ҳосил қилиш имкони бўлади, бунинг натижасида узатиш сифати яхшиланади. Бундан ҳам юқоринок частота полосаларида (10, 15 ва 20 МГц) юқоринок узатиш тезликларини таъминлашда самарали ишлатиш тавсия этилади.

CDMA технологиясига асосланган учинчи авлод тизимининг радио интерфейсини стандартлаштириш асосан икки хил турдаги кенг полосали CDMA учун келтирилади: асинхрон ва синхрон тармоқлар. Асинхрон тармоқда БС лар синхронлаштирилмаган бўлади. Синхрон тармоқда БС лар бир неча микросекундларгач аниқлик билан синхронлаштирилган бўлади. Асинхрон тармақларни, яъни WCDMA куриш бўйича Япония ва Корея томонидан иккита тавсияномалар қабул қилинган. Кенг полосали CDMA нинг синхрон тармоғини, яъни cdma2000 стандартини АҚШ томонидан тавсия қилинди. ХУАТ нинг рақамли стандартлари ҳамда WCDMA (3G) нинг асосий характеристикалари 1.4-жадвалда келтирилган.

1.3. Ҳаракатдаги уяли алоқа тизимининг рақамли GSM стандарти

XX асрнинг 80-йилларида эндигина мобил алоқа ривожланишида Европа ҳар хил стандартдаги аналог тармоқлар билан қопланган эди – Скандинавия ўзининг тизимини, Буюк Британия ўзининг тизимини ва ҳоказо. 1982 йилда Телекоммуникация бўйича Европа Комиссияси - СЕРТ (Conference of European Posts and Telegraphs) томонидан Европада ягона умумий фойдаланиш ҳаракатдаги уяли алоқанинг рақамли тизимини яратиш фояси қабул қилингди ва бу рақамли стандарт қуйидаги талабларга жавоб бериши лозим эди:

- нутқ хабарини узатишда юқори сифат;
- ускуна ва хизмат кўрсатиш нархи паст бўлиши;
- абонент станцияси кичик ўлчамли бўлиши;
- бир қатор янги хизматлар ва ускуналар билан ишлай олиши;

Юқорида келтирилган стандартларнинг асосий техник параметрлари
1.4-жадвалда келтирилган.

1.4-жадвал

Стандартларининг асосий техник параметрлари	GSM-900, DCS-1800	D-AMPS 800 МГц (а) 1,8 ГГц (б)	CDMA 800 МГц (а) 1,8 ГГц (б)	WCDMA
БС ларни узатувчи частота полосаси, МГц	935... 960 1805... 1880	869...894 1930... 1990	869... 894 1930... 1990	1930... 1990
АС ларни узатувчи частота полосаси, МГц	890...915 1710...1785	824... 849 1850...1910	824... 849 1850...1910	1850...1910
Дуплкс радио частота каналларнинг частоталари фарқи, МГц	45 (GSM) 95 (DCS)	45(а) 80(б)	45(а) 80(б)	80
Ташувчи частоталар орасидаги фарқ, КГц	200	30	1250	5000
Дуплекс радио частотали каналларнинг умумий сони	124 (GSM) 374 (DCS)	823 (а) 1985(б)	20 (а) 47(б)	12
БС ни максимал ЭИНҚ, Вт; ташувчи чўққиси	300 (GSM) 30 (DCS)	300 (а) 1000(б)	(а)аниқланмаган 1034 (б)	Аниқланма- ган
АС ни номинал узатиш куввати, Вт	8; 1 (GSM) 1; 0,125 (DCS)	9,3; 0,0004	0,2; 0,01	0,25
Уя радиуси, км минимал Максимал	0,5 35	0,5 20	Аниқланмаган 50	Аниқланма- ган 20
Кўп станцияли рухсат усули	ВТКСР	ВТКСР	КТКСР	КТКСР
Битта ташувчига трафикдаги каналлар сони: дастлабки Лоихада	8 16	3 6	61 122	125 253
Модуляция	МСГМ	$\pi/4$ 4ФМ	КФМН НФМН 64-ортогоналли	КФМН НФМН
Радио каналдаги узатиш тезлиги, кбит/с	270,833	48,6	битта канал учун 9,6 ёки 14,4, бита ташувчига 921,6 гача	64
Нутқни кодлаш алгоритми	RPE-LPT	VSELP	ўзгарувчан тезликли CELP	АДИКМ
маълумотлар узатиш тезлиги, кбит/с	9,6 гача	2,4; 4,8; 9,6; 28,8 гача	13,3гача	64 гача
Тарқалиш кечикишини текислаш имконияти, МКС	20	60 (а) 41,2(б)	Код билан чегараланган	Код билан чегараланган
Мавжуд бўлган аналог тизими боғлана олиш имконияти	Йўқ	Бор AMPS билан	Бор AMPS билан	Йўқ

- Спектрни ишлатиш бўйича самарали бўлиши;
- ИХРТ билан мосланувчанлиги;
- халқаро роумингда ишлай олиши, яъни GSM стандартидаги бошқа тармоғида абонент ўзини АС дан фойдаланиши мумкилиги.

Яна шуни айтиб ўтиш лозимки, GSM стандарти замонавий рақамли тармоқ стандартлари, биринчи навбатда ИХРТ (Интеграллаштирилган хизматлар рақамли тармоғи - ISDN Integrated Services Digital Network) ва ИТ (интеллектуал тармоқ - IN Intelligent Network) билан боғиқ, GSM стандартининг асосий ташкил этувчи элементлари, ишлаб чиқиляётган халқаро глобал ҳаракатдаги алоқа тизими UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) га киради. 1989 йилда GSM стандартини ишлаб чиқиш Европа Алоқа Стандартлаштириш Институти ETSI (European Telecommunication Standards Institute) га ўтди. 1991 йилда GSM стандарти хизмат курсатиш фаолиятини бошлади, 1993 йилга келиб GSM стандартини 36 тармоғи 22 давлатда фаолият кўрсата бошлади, ҳамда 25 давлат GSM йўналишини танлади. 1994 йил бошида GSM стандартининг абонентлари 1,3 миллионга етди, 1995 йил охирида эса абонентлар сони 10 миллионгача кўпайди. Ҳақиқатдан GSM стандарти кенг қўлланиладиган стандарт бўлди, уяли алоқа тизими бўлган ҳар қандай давлатда GSM тармоқлари мавжуд деса ҳам бўлаверади.

1.4. GSM тармоғининг архитектураси

GSM тармоғининг тузилиш архитектураси билан танишамиз. Танишув давомида тармоғнинг ташкил этувчиларини номини ва уларни қисқармаларидан фойдаланамиз.

Тузилиш схеманинг энг сода қисми – абонент станцияси (АС), у икки қисмдан иборат: қўл телефони, яъни АС ва уяли алоқа оператори билан шартнома тузилгандан сўнг олинадиган АИМ (абонентни

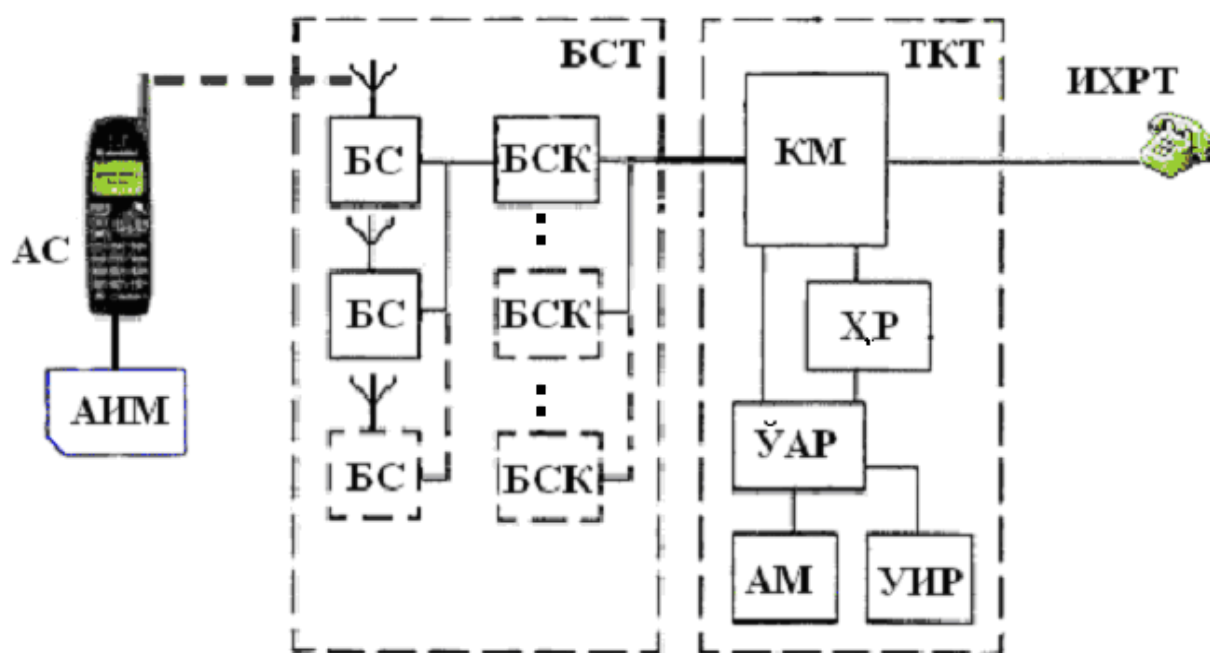
идентификациялаш модули) смарт-карточкаси. Ихтиёрий автомобил ўзининг русум рақами бўлганидек, уяли телефон ҳам ўзининг рақамига эга, МҚХИ (мобил курилманинг халқаро идентификатори), бу рақам тармоғни сўрови бўйича узатилиш мумкин. АИМ ўз навбатида ўз ичида АХИР (абонентни халқаро идентификациялаш рақами)ни сақлайди. МҚХИ ва АХИР ларнинг бир-биридан фарқи тушунарли бўлган бўлса керак - МҚХИ аниқ бир телефонга, АХИР эса аниқ бир абонентга тегишли бўлади.

Тармоқни «Марказий нерв тизими» ТКТ (тармоқ ва коммутация тизими) ҳисобланади, «мия» вазифасини бажарувчи КМ (коммутация маркази) дейилади. КМ ни кўпчилик «коммутатор» дейишади, ҳамда алоқа муаммолари пайдо бўлганда уни айблашади. КМ тармоқда битта бўлмаслиги ҳам мумкин (бу ҳол кўп процессорли компьютер тизимига хос бўлади). КМ чақириқларни йўналтириш, биллинг тизими учун маълумотлар шакллаш, кўп жараёнларни бошқариш ва бошқа кўп вазифаларни бажариш билан шуғулланади.

Тармоқни муҳимлиги бўйича кейинги ташкил этувчиси, ҳамда ТКТ га кирувчи ЎАР (ўз абонентларининг регистри) ва ХР (ҳаракт регистри) ҳисобланади. ЎАР кўпол қилиб айтганда, кўриб чиқиладиган тармоқ билан шартнома тузган ҳамма абонентлар ҳақидаги маълумотлар базасини сақлайди. Унда абонентлар рақамлари ҳақида ахборот (рақамлар остида қуйидагилар назарда тутилади: биринчидан юқорида айтиб ўтилган АХИР, иккинчидан интеграллашган хизматларни рақамли тармоғининг телефон рақами (ИХРТТР), яъни оддий қилиб тушунтирилганда телефон рақами), фойдаланиладиган хизматлар рўйхатини ва бошқаларни сақлайди.

Тизимда битта бўлган ЎАР дан фарқли бўлган ХР бир нечта бўлиши мумкин ва уларнинг ҳар бири тармоқдаги ўз қисмини назорат қилади. ХР да унинг (фақат унинг!) ҳудудида (бунда фақат ўзининг абонентларига эмас, роуминг тармоғида рўйхатга олинганларга ҳам хизмат кўрсатилади) жойлашган абонентлар ҳақида маълумотлар сақлайди. Абонент бир ХР нинг

хизмат кўрсатиш худидан чиқиши билан бу абонент туғрисидаги ахборотлар янги ХР га кўчирилади. эскисидан ўчириб ташланади. ЎАР билан ХР ни кўп ўхшашликлари бор, лекин айтиб ўтиш жойизки ЎАР да абонентлари қаеда бўлишидан қатъи назар, фақат тармоқнинг ўз абонетлари, ХР да эса, унинг хизмат кўрсатиш худудида бўлган абонентлар ҳақидаги ахборотлар сақланади. ЎАР да ҳар бир абонент учун мазкур вақтда хизмат курсатиш худудини назорат қилаётган ХР га йналантирув бўлади (бунда бу ХР Ер шарининг бошқа бир чеккасида бўлган бегона тармоққа тегишли бўлиши мумкин).



1.3-расм. GSM тармоғининг соддалаштирилган архитектураси.

ЎАР да сақланадиган кўп муддатли маълумотлар тўла таркибига қуйидагилар киради:

1. Абонентни халқаро идентификациялаш рақами (АХИР)⁴
2. Интеграллашган хизматларни рақамли тармоғининг телефон рақами (ИХРТТР)⁴
3. АС турлари;
4. Абонентни идентификациялаш калити (Ki);

5. Қўшимча хизматларни таъминлаш турлари;
6. Фойдаланувчиларнинг ёпиқ гуруҳларини индекси;
7. Фойдаланувчиларнинг ёпиқ гуруҳларини рад этиш коди;
8. Узатилиши мумкин бўлган асосий чақириқлар таркиби;
9. Чақираётган абонентни билдирув берилиши;
10. Чақираётган абонентни рақамини идентификациялаш;
11. Иш жадвали;
12. абонентларни бир-бирига уланишининг билдирув берилиши;
13. Фойдаланувчиларнинг ёпиқ гуруҳларини характеристикалари;
14. Фойдаланувчиларнинг ёпиқ гуруҳларини имтиёзлари;
15. Фойдаланувчиларнинг ёпиқ гуруҳларидаги тақиқланган чиқиш чақириқлари;
16. Абонентларни максимал сони;
17. Ишлатиладиган пароллар;
18. Тармоққа уланиш муҳимлик даражаси.

ХР да вақтинча сақланадиган маълумотлар таркибига қуйидагилар киради:

1. Мобил абонентни вақтинчалик рақами;
2. Абонент жойлашган ҳудудини аниқлаш идентификатори;
3. Асосий хизматлар қўллаш бўйича кўрсатмалар;
4. Эстафетавий узатиш вақтидаги уянинг рақами;
5. Идентификациялаш ва шифрлаш параметрлари.

ТКТ яна иккита ташкил этувчиларни ўз ичига олади – аутентификация маркази (АМ) ва ускунани идентификациялаш регистри (УИР). АМ абонент асллигини аниқлаш жараёни учун ишлатилади, УИР эса рухсат берилган уяли телефонларни тармоққа улаш учун жавоб беради. Уяли тармоқни асосий қисмларидан бири базавий станция тизими (БСТ) ҳисобланади. Агар тармоқни одам организмга ўхшатилса, унда БСТ ни «қўл» ва «оёқ»лар дейиш мумкин. БСТ бир неча «қўл» ва «оёқ»лардан – базавий станция

контроллерлари (БСК), ҳамда кўп панжа – базавий станциялардан (БС) иборат бўлади. БС ларни кўп жойларда қўриш мумкин, БС бу биттадан ўн олтигача нурлатгичлардан иборат бўлган қабул қилиб узатувчи қурилмадир. Ҳар бир БСК бир гуруҳ БС ларни назорат қилади ва каналларни бошқариш ва тақсимлашни, БС ларнинг қувват сатҳини ва шу кабиларни бажарилишига жавоб беради. Одатда БСК тармоқда бир нечта бўлади (БС лар сони эса бир неча юзта бўлади).

Тармоқни ишлашини бошқариш бошқариш ва хизмат кўрсатиш тизими (БХКТ) ёрдамида амалга оширилади. БХКТ турли хил трафик ва иш жараёнини назорат қиладиган хизмат ва ёрдамчи тизимлардан иборат бўлади.

Овозли почта қутиси тизими хабарни жўнатиш ва қабул қилиш, ахборотни сақлаш ва ўчириш, қайта жўнатиш ва хабардор қилиш ва бошқалар мобил алоқа тизими абонентларини ҳам симли тармоқ абонентларини ҳам талабларини тўла қондириши мумкин.

Қуйида мазкур тизимни хусусиятлари санаб ўтилади.

Янги хизматларни кенг қўлланишли, қулай ва тез яратиш: тизим телекоммуникацион соҳани бошқа соҳалар билан ўзаро таъсирини таъминлаш мақсадида янги хизматларни яратиш, корректив ва эмуляцион текшириш учун асосини таъминлайди. Бу жараён хизматларни юқори самарада яратиш ва реал вақтда хизматларни интерактив ўзгартириш ҳамда янгилаш (онлайн режимида хизмат кўрсатиш дастурларини юклаш/олиб ташлаш) имкониятини характерлайди.

Тармоқларни ташкил қилиш кенг қўлланишли ва қулай режими: тизим овозли почта қути тизимини кенг қўлланиш учун ташқаридан овозли алоқа серверини улаш ёрдами билан ёки жойлаштирилган ресурслар платаларини қўллаш билан яратилиши мумкин.

Сифимни қулай, кенг қўлланишли ва асталик билан ошириш: Фойдаланувчининг амалий талабига мос келувчи СЛ каналлар сонига кенг

қўлланишли конфигурациялаш мумкинлиги. Шу билан бирга аниқ бир пропорцияга риоя қилиб овозли сигналларни ва рақамларни қабул қилиш ресурсларини бир қатор жойлаштирилишларини конфигурациялаш мумкин.

IN тизими билан интеграллашув қобилияти: овозли почта тизими ягона лоиха чегарасида IN тизими билан интеграллашув қобилияти бетакрора вазалликларидан ҳисобланади. IN тизими PPS абонентларига олинган хабарлар, хабарлар жойлаштириш ва хабарлар борлиги тўғрисида хабардор қилишлар учун тўлов белгилаш имконини беради. Оператор юқорида келтирилган ихтиёрий тарификацияни ишга тушириш ёки бекор қилишни бошқариши мумкин.

Тизим Unix операцион тизим мҳитида ҳам Window NT да операцион тизим мҳитида ҳам ишлаши мумкин ва бир неча Sybase/SQL_Server/Informix/Oracle (сервер/мижоз архитектураси) малумотлар базаси тизимида ишлаши мумкин.

№1 сигнализация тизимини, №7 сигнализация тизимини (МТР, ТУР, ISUP, SCCP, TCAP и INAP) ва бошқа сигнализация функциялари тўла тўпламини ўз ичига олади. Тизим телекоммуникация тармоқларида кенг синовдан ўтказилган ва кўп бошқа тизимлар билан ўзаро боғлана олиш мослигини исботлади.

Асосий компьютерларни ва диск массивларини заҳиралаш билан тизимни такрорлаш услубига биноан юқори ишончликни ва тизимни ҳавфсизлиги таъминланади.

Фойдаланувчининг капитал киритишини мумкин бўлган максимал ҳимоя қилиш даражасини таъминлашда тизимнинг хизматларини бошқариш блокини ишчанлигини чизиқли ошириш мумкин.

2. GSM УЯЛИ АЛОҚА ТАРМОҒИДА МАЪЛУМОТЛАРНИ УЗАТИШ ТЕЗЛИГИНИ ОШИРИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

2.1. GPRS (General Packet Radio Service) технологияси

GPRS каналлар коммутацияси билан биргаликда GSM радиоинтерфесининг умумий физик ресурсини ишлатади. GPRSни GSM тармоғига қурилган технология сифатида кўриш мумкин. Бу уяли битта физик муҳитни каналларни коммутация қилиш билан нутқ узатиш учун ҳам, пакетларни коммутация қилиш билан маълумотларни узатиш учун ҳам ишлатишга имкон беради. GPRS ресурслари каналлари коммутация қилиш билан ахборот(нутқ ёки GSM канал орқали маълумот) узатиш сеанси йўқ бўлган даврларда маълумот узатиш учун динамик равишда ажратилиши мумкин.

GPRS учун худди ўша физик каналлар мўлжалланган, лекин ананавий каналлар коммутация қилинадиган GSM билан солиштирилса уларни ишлатиш самарадорлиги анча юқоридир, чунки бир неча GPRS фодаланувчиларни битта таймслотни (вақт каналини) ишлатиши мумкин. Бу каналлардан фойдаланишни ошириш имконини беради. Бундан ташқари GPRS ресурсларни фақат маълумотларни узатиш ва қабул қилиш даврида фойдаланилади.

2.2. GPRS тармоғини архитектураси

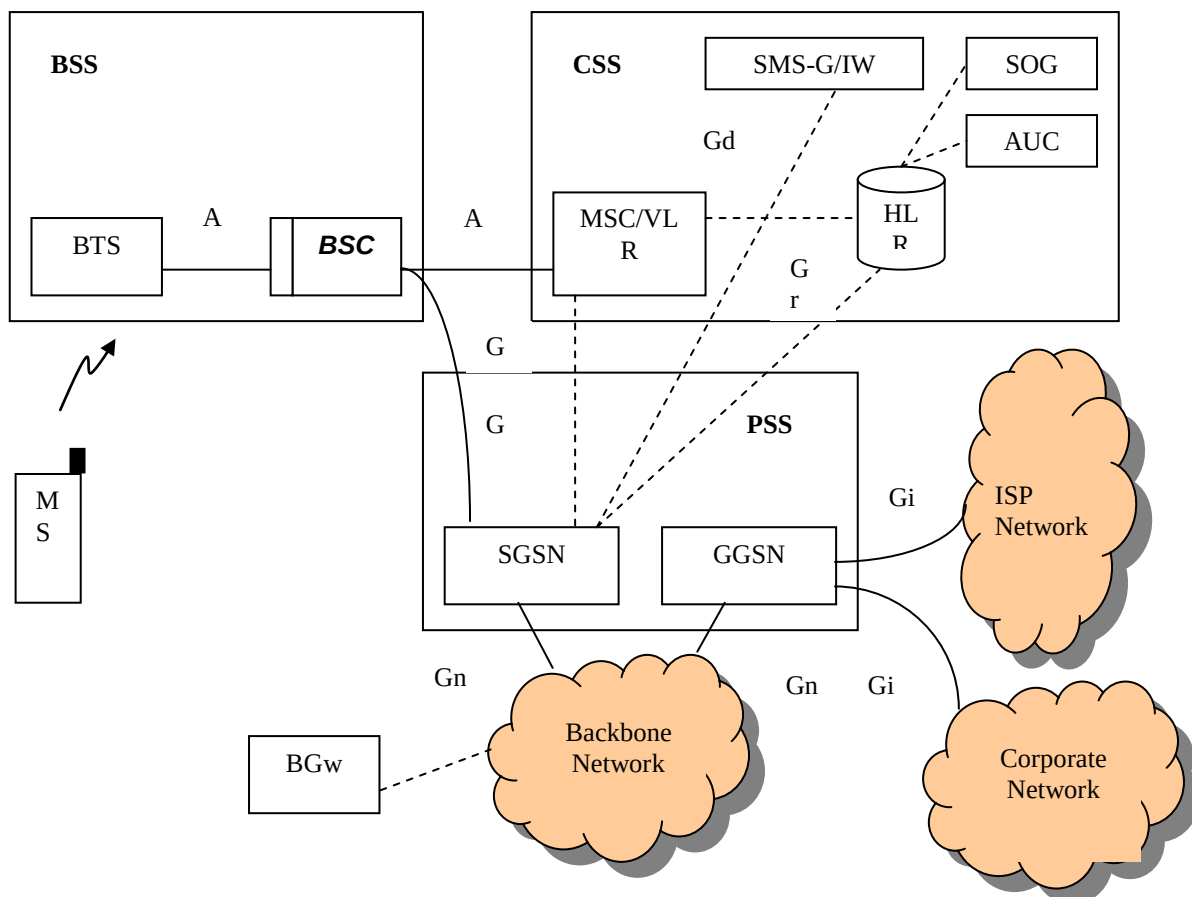
GPRS GSM тармоғининг ягона технологияси ҳисобланади, унинг учун баъзи модификациялар билан мавжуд бўлган GSM инфраструктураси ишлатилади. GPRS тизими учун ечими тармоққа GPRSни тез ва катта бўлмаган сарф-харажатлар билан ишга тушириш имкони билан ишлаб чиқилган.

GPRS амалга киритиш учун мавжуд бўлган GSM тармоғининг элементлари дастурий таъминотини модеризация қилиш зарур, база станциялар контроллеридан (BSC) ташқари, чунки унинг учун аппарат воситаларини модеризация қилиш лозим.(2.1-расм).

GSM тармоғида иккита янги боғланма пайдо бўлади:

- Serving GPRS Support Node (SGSN) – GPRSни ёрдам бериш бўйича хизмат кўрсатиш боғланмаси.
- Gateway GPRS Support Node (GGSN) – GPRSни ёрдам бериш бўйича боғланма шлюзи.

Бу икки боғланма физик ҳолда битта ускуна асосида амалга ошириш мумкин. GPRSни тез амалга киристиш имкони бор, масалан, ўз ичига SGSN ва GGSN боғланмаларни комбинацияси сифатидаги GPRSни комбинацион боғланмасини ўрнатиш мумкин. Кейинги босқичда эса уларни SGSN ва GGSN боғланмаларга ажратиш мумкин.



2.1-расм. GPRS тармоғини архитектураси

SGSN интерфейслари G интерфейслар (G_h , G_r ва к.з) дейилади, улар ETSI стандартлари билан аниқланган. Стандартлаштириш турли хил ишлаб чиқарувчиларнинг ускуналари бир-бирига улаш имконини беради. UMTS тармоғининг боғланмаларига интерфейслар I интерфейслар (I_u , I_{ur} ва х.з) дейилади.

2.3. GPRS терминаллари

GPRS билан ишлаши мумкин бўлган уч синфдаги абонент терминаллари(MS) мавжуд.

А синф: А синфдаги MS бир вақтни ўзида GPRS тармоғи ва GSM тармоғида рўйхатга олиниши мумкин. А синфдаги MS бир вақтни ўзида нутқ ахбороти ва пакетлар коммутацияли маълумотларни узатуш қабул қилиши мумкин.

Б синф: Бсинфдаги MS бир вақтни ўзида GPRS тармоғи ва GSM тармоғида рўйхатга олиниши мумкин, лекин ҳар вақт мобайнида фақат каналлар коммутацияли хизмат ёки фақат пакетлар коммутация хизмат ахборотлари узатиш ва қабул қилиши мумкин.

С синф: С синфдаги MS бир вақт мобайнида фақат GPRS тармоғида ёки фақат GSM тармоғида рўйхатга олиши мумкин.

2.4. База стансия тизими(BSS)

GPRS тизими радиоинтерфейс бўйича MS билан ўзаро тасир қилади, BSS тизими орқали радиосигналларни узатади ва қабул қилади. BSS ҳамма турдаги хабар учун радиосигналларни узатиш ва қабул қилишни бошқаради: каналлар коммутация қилиш ва пакетларни коммутация қилиш режимларида нутқ ва маълумотлар узатилади. GPRSни амалга киритиш база стансиялари (BTS) учун қўшимча дастурий маълумотни талаб қилади.

BSS каналлар коммутация режимида ва пакетлар коммутация режимида узатилаётган маълумотларни тақсимлаш учун ишлатилади, чунки фақат каналлар коммутация режимида узатилаётган хабарлар коммутация марказига (MSC) йўналтиради. Пакетлар GPRSни пакетлар коммутация яъни боғланмасига қайта йўналтиради.

2.5. Каналлар коммутация тизими(CSS)

CSS GSM тармоғидаги ананавий коммутация тизимини(SS) ўзини намоён қилади, у аутентификация маркази (AUC), абонент қурилмалар маълумотлар базаси (EIR), “уй” абонентлар маълумотлар базаси (HLR), ўзини хизмат кўрсатиш ҳудудида турган абонентлар маълумотлар базаси (VLR) ва коммутация маркази (MSC) каби боғланмаларни ўз ичига олади.

GPRS ни амалга киритишда MSC нинг дастурий маълумотини модеризация қилиш зарур, бунда комбинацияланган жараёнларни GSM/ GPRS бажариш имконини беради, масалан, MS ни комбинацион уланиш жараёни IMSI/ GPRS амалга ошириш.

GPRS ни амалга киритиш шлюзли коммутация марказига (GSMC) таъсир кўрсатмайди.

HLR ҳамма абонентлар маълумотларини ўз ичига олган маълумотлар базаси ҳисобланади, шу билан бирга GPRS хизматларига кирувчи маълумотларни ҳам ўз ичига олган. Шундай қилиб, HLRда каналлар коммутация хизмати учун ҳам, пакетлар коммутация хизмати учун ҳам, маълумотлар сақланади. Бу ахборотлар қуйиодагиларни ўз ичига олади: GPRS абонентга хизматлардан фойдаланишга рухсат ёки тақиқланиш, рухсат нуқтасининг матнли исми (Access Point Name - APN), ҳамда MS учун бириктирилган IP адресс ажратилганлиги ҳақида кўрсатмалар.

GPRS ҳақида ахборот HLR да PDP (Paket Data Protocol) матн ёзилма кўринишда сақланади. HLR да битта абонент учун 5 PDP матн сақланиши

мумкин. HLR даги сақланаётган ахборотлардан фойдаланиш учун рухсат SGSN да амалга оширилади. Роуминг пайтида ахборотга мурожаат HLR га амалга оширилади, у ўзининг SGSN боғланмаси билан боғланмаган бўлади.

HLR ни GPRS тармоғида ишлаши учун унинг дастурий таъминотини модернизация қилиш лозим.

AVC GPRS ишлаётганда ҳеч қандай ўзгартириш талаб қилинмайди. AVC ни GPRS тармоғидаги янги хусусият нуқтаи назаридан, шифрлаш жараёнини SGSN нинг ўзи амалга ошириши ҳисобланади.

SMS-IW-MSC GPRS функциялари билан MS SMS ларни GPRS радиоканаллар орқали узатиш ва қабул қилишга имкон беради. SMS-IW-MSC GPRS ишга тушириляётганда ўзгартирилмайди.

2.6. Биллинг шлюзи

Биллинг шлюзи (Billing Gateway - BGW) GPRS ни мобил алоқа тармоғига ишга туширишга функцияни амалга тушириш йўли билан енгиллаштиради, биллинг тизими GPRS учун тўловларни ҳисоблашда бошқаришни енгиллаштиради.

GPRS хизматларидан фойдаланишга тўловларни ҳисоблаш омили каналлар коммутацияли хизматлар учун қўлланиладиган омиллардан тубдан фарқ қилади. Асосан улар узатилган ва қабул қилинган ахборотни хажмига асосланган, каналлар бандлик вақтига боғлиқ эмас. GPRS сеанси вақтини узок давр давомида актив ҳолатда бўлиши мумкин, аслида реал маълумотлар узатиш қисқа вақт оралиғида радиоресурслар мавжудлигида амалга оширилади.

Бу ҳолда радиоресурсларни бандлик вақти маълумот ҳажми билан солиштирилганда тўлов ёзиш учун муҳим бўлмаган омил ҳисобланади.

Тўлов ёзиш ҳақидаги ахборот SGSN ва GGSN лардан олиниши мумкин, улар ишлатадиган интерфейс MSC интерфейсдан фарқ қилади ва бу

ахборот янги турдаги CDR ҳисоботлар яртилади. CDR нинг баъзи бир янги турлари қуйидагилар ҳисобланади:

- S-CDR, радиотармоқни ишлатилиши билан боғлиқ ва SGSN дан узатилган маълумотлар;
- G-CDR, маълумотлар узатиш ташқи тармоқлар билан боғлиқ ва GGSN дан узатилган маълумотлар;
- CDR, GPRSасосланган қисқа хабарлар хизматини ишлатилиши билан боғлиқ маълумотлар;

GPRSнинг битта сеанси вақт давомида бир неча S-CDR ва G-CDR лар генерация қилиниши мумкин.

BGW мавжуд биллинг тизимга минимал таъсир билан маълумотлар узатиш хизматига тўлов ёзиш имконини беради. BGW маълумотларни мавжуд биллинг тизими тушинадиган форматга айлантириши мумкин ёки ҳажмга тўлов ёзиш учун махсус лаштирилган янги биллинг иловасини яратиш учун қўлланиши мумкин.

Бу маълумот узатиш хизматини жуда тез ишга тушириш имконини беради ва реал вақт режимида ўша вақтнинг ўзида хизматлардан фойдаланганлик учун тўлов ёзишни амалга ошириш мумкин.

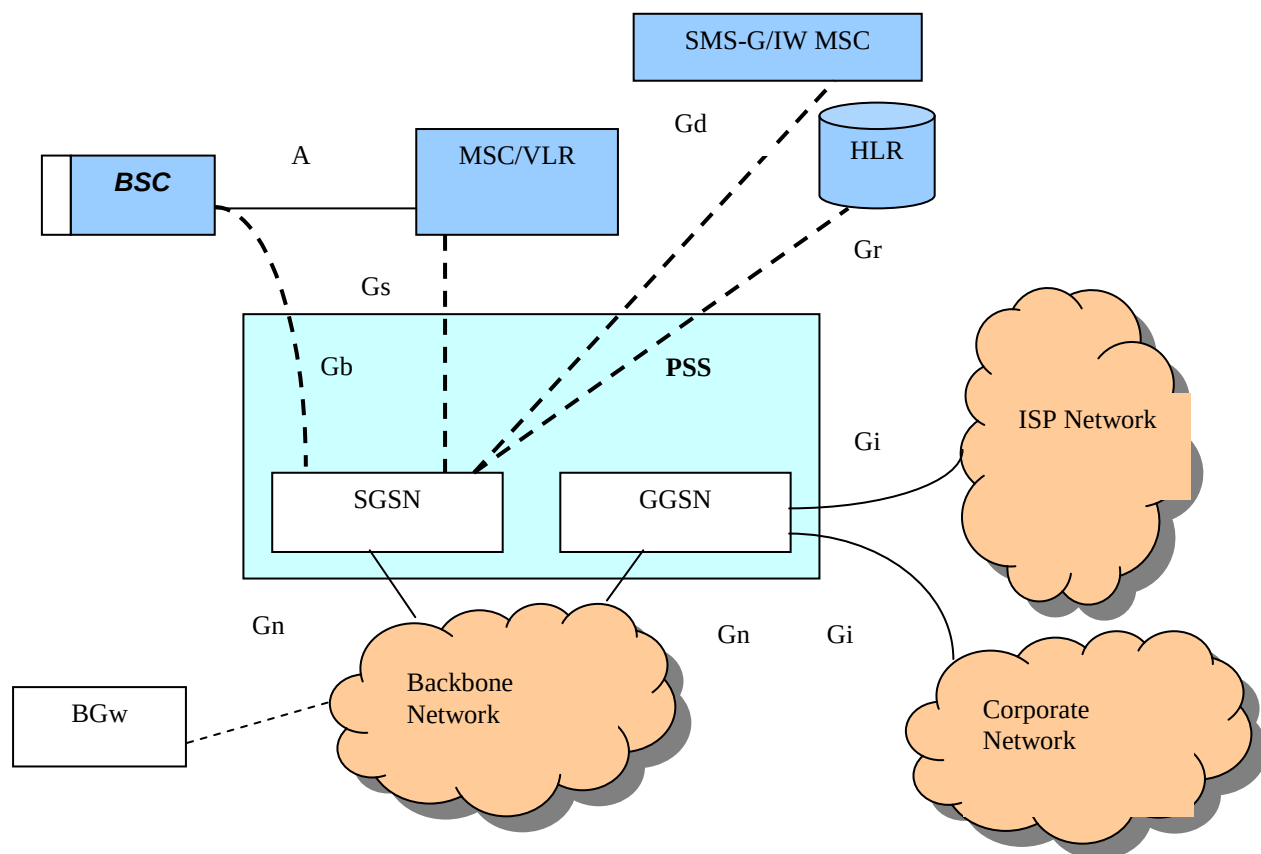
2.7. Пакетлар коммутация тизими(PSS)

PSS GPRS учун махсус ишлаб чиқарилган янги тизими ҳисобланади. Бу тизим Интернет протоколига(IP) асосланган.У пакетли коммутация GSN (GPRS Support Node) номли янги боғланмаларни ўз ичига олади. Ҳозирги пайтда GPRS боғланмаларни икки тури мавжуд: GPRSни ёрдан бериш бўйича хизмат кўрсатиш боғланмаси(SGSN) ва GPRSни ёрдам бериш бўйича боғланма шлюзи(GGSN). SGSN нинг интерфейслари GSM тармоғининг стандарт боғланмалари(элементлари) MSC/BSC кабилар билан боғлайди, GGSN нинг интерфейслари эса Интернет тармоғи ёки копоротив

Интернет тармоғи каби маълумотларни пакетли узатиш ташқи тармоқлари билан бу боғланмани боғлаб туради.

2.7.1. GPRS ни ёрдам бериш бўйича хизмат кўрсатиш боғланмаси (SGSN)

SGSN GPRS тармоғида жойлашган (2.2-расм). Бу боғланма BSC, MSC/VLR, SMS-G/TW MSC ва HLR билан ўзаро таъсир қилади. Бу боғланма GGSN ва бошқа SGSN лар билан алоқаларини ташкил қилиш учун маълумотлар узатишнинг ички тармоғига (back bone network) уланади.



2.2-расм. SGSN интерфейслари

SGSN озининг хизмат кўрсатиш худуди чегарасида жойлашган ҳамма GPRS абаҳётларига хизмат кўрсатади. SGSN GPRS тармоғида GSM тармоғидаги MSC бажарадиган функцияга ўхшаш вазифалрни бажаради.

Яни бу боғланма MS ни улаш, ўчириш (узиш), жойлашув тўғридаги маълумотларни янгилаш ва ҳақозо функцияларни бошқаради. GPRS абонентлари уларни жойлашувига боғлиқ равишда тармоқдаги ихтиёрий SGSN боғланмаси билан хизмат кўрсатилиши мумкин.

SGSN функциялари.

GPRS тармоқ таркибида SGSN боғланмаси қуйдаги функцияларни бажаради:

MS ҳаракатини бошқаради (MM-Mobility Management). MM жараёнлари бу интерфейс бўйича ишлайдиган, GPRS чақириқлари учун ҳам, каналлар комутацияли чақириқлари учун ҳам IMSI уланиш ҳисобланади, жойлашув ҳудуди янгиланиши, GSM ва GPRS учун жойлашув ҳудуди комбинацион янгиланиши, пейджинг сигналларини узатиш.

MM жараёнлари тармоқда абонентларни ҳаракатланишларининazorat қилиш имконини беради. MM MS га бир уядан бошқасига кўчишга, SGSN бир маршрутлаштириш ҳудудидан бошқасига, GPRS тармоғИ ичидаги SGSN боғланмалар орасида кўчиб юриш имконини беради.

Сеансларни бошқариш.

GPRS га пакетли узатишли алоқа сеансини яратиш PDP контекстни активация қилиш дейилади.

Сеансларни бошқариш (Session Management-SM) маълумотларни пакетли узатиш пржунали контекстини активация қилиш, бу контекстни деактивация қилиш ва уни модификациялаш (такомиллаштириш) кабилларни ўз ичига олади.

PDP контекст MS ва GGSN ларга уланган терминал орасидаги маълумотлар узатиш виртуал каналини уланиш ва узилиши учун қўлланилади.

Сўнгра SGSN қуйидагиларни ўз ичига олган маълумотларни сақлайди:

- PDP контекст идентификатори – индекс, у аниқ бир PDP контекстни кўрсатиш қўлланилади.

- PDP тури. Бу турдаги PDP контекст маскур пайтда IPv7 билан улаб турилади.

- PDP адресси. MS учун бириктирилган ёки динамик бериладиган IP адрес.

- APN (Access Point Name). Нуқталар билан тақсимланган хизматлар серверинг номи, масалан: Wap.mts.uz, wap.beeline.uz ва ҳ.з

- QoS(Quality of service) – хизмат кўрсатиш сифати QoS га одатда, тезлик ва маълумотларни узтиш сифати (қабул қилишдаги текширишлар сони) каби ларни тавирловчи кўп сонли параметрлар киради.

PDV (маълумотлар пакети) MS га узтилиши ёки MS да олинисидан олдин PDP контекст SGSN да активация қилинган бўлиши зарур.

SGSN га PDP контекстни активация қилиш сўрови ҳақида хабар келганда у уланишга рухсат бошқариш функциясини сўрайди. Бу функция битта SGSN боғларни чегарасида рўйхатга олинган фойдалснувчилар сонини чегаралайди ва ҳар бир худуддаги сифатни назорат қилади. Кейин SGSN аниқ бир ISP (Internet Service Provider) тармоғи ёки маълумотлар узатиш корпоратив тармоғига (рухсат этилган APN рўйхатини текшириш йўли орқали) абонентни улашга рухсат бор - йўқлиги текширилади.

Машрутлаштириш

Машрутлаштириш функцияси SGSN ва GGSN икки боғланмага интеграллаштириш тирилган. Бу IP маршрутизаторнинг стандарт функциярни ҳамда фойдали учун ҳам ва бошқариш трафики учун ҳам ички юкланишни тақсимлаш учун қўшимча функциялар. Маршрутизатор шундай қилиб умумий IP тафикни ҳам, махсус GPRS протоколини ҳам қайта ишлай олади.

Машрутлаштириш функциялари, жиддий қилиб айтганда GPRS стандарти ташкил қилувчиси ҳисобланмайди, лекин улар GPRS

тармоғидамуҳим қисмни ташкил қилишади. GPRS қуйидаги маршрутлаштириш протжомар билан ишлаш мумкин: RIP v2, OSPF v2, BGP v7.

Ҳозирги пайтда боғланмаларда ситатистик маршрутлаштириш ва OSPF v2 комбинациясини қўллаш тафсия қилинади.

Тарификацион маълумотларни тайёрлаш.

Бу функция операторни абонент ҳаракатлари ваузатилган ахборот хажми (узатилган маълумотлар хажми SMS) асосида ҳисоб тузиш имконини, ҳамда маълумотлар узатиш сеансининг давомийлиги (уланиш, рўйхатга олиш вақти, PDR контекст актив ҳолатин давомийлиги) ҳақида етарлича маълумотлар билан тaминлайди.

GPRSни имкониятлари S-CDR (SGSN), G-SDR (GGSN) ва CDR (SMS) учун тўлов ёзиш бўйича ETSI спецификацияларига тўлалигича мос келади.

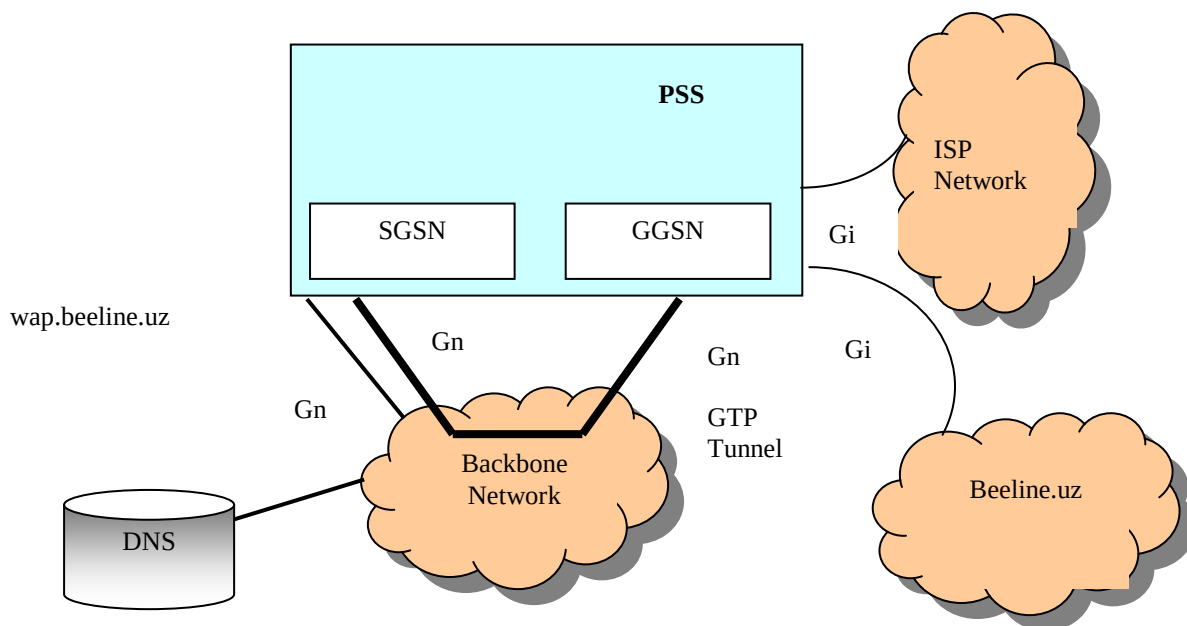
CDR GPRS боғланмаларида аввал вақтинча сақлаш буферига тушади унда таҳминан 15 минут сақланади,кейин улар қаттиқ дискка ёзилади. Тарификацион маълумотларни сақлаш учун дискнинг ҳажмини 72 соатгача CDR ларни сақлаш учун мўлжалланган.

Оператор қуйидаги параметрларни шакллаши (бошқариши) мумкин:

- мўлжал пункти (масалан, биллинг тизим)
- CDR ларни сақлаш учун дискдаги максимал хотира ҳажми
- CDR ларни максимал сақлаш вақти
- оператив (тезкор) хотираларни (RAM) буферлаш таймери
- оператив хотирани буферлаш ҳажми

GGSN ни танлаш.

GGSN PDP контент, APN ва тармоқ конфигурацияси ҳақидаги маълумотлар асосида GGSN ни (рухсат бериш серверини ҳам) танлайди. У APN ни сўровчи абонентга GGSN ни аниқлаш учун ички тармоқда уй серверини (Domain Name Server-DNS) ишлатади. Сўнгра GGSN кейинчалик ахборотни қайта ишлашга GGSN ни тайёрлаш учун GTP (GPRS



tunneling protocol) протоколи ёрдамида тоннелни ўргатади.

2.3-расм. GGSN ни танлаш

2.7.2. GPRS нибиринчи ёрдам бериш бўйича шмоз боғламаси (GGSN)

GGSN маълумотларни пакетли узатиш ташқи IP тармоғи йўналишида интерфейсни таъмирлайди GGSN ISP маршрутизаторлари ва ҳафсизлик функциясини тамирловчи RADIUS серверлари каби ташқи қурилмалар учун рухсат бериш функциясини таъминлайди. Ташқи IP тармоқ нуқтаи назрдан GGSN GPRS тармоғи хизмат кўрсатаётган ҳамма абонентлар IP адреслари учун маршрутизатор каби ишлайди. Пакетларни каеракли GGSN га

йўналтириш ва протоколларни ўзгартириш ҳам GGSN боғламаси томонидан таъминланади.

GGSN функциялари.

GPRS тармоқ таркибида GGSN боғламаси қуйидаги функцияларни бажаради :

- IP тармоғига уланиш ;
- IP пратаколи бўйича маълумотларни узатиш ҳафсизлигини таминлаш;
- маршрутлаштириш ;
- сеансларни бошқариш ;
- тўлов ёзиш функциясига ёрдам бериш .

IP тармоғига уланиш.

GGSN руҳсат бериш сервери ёрдамида ташқи IP тармоқ билан боғланишни ушлаб туради . руҳсат бериш сервери фойдаланувчиларни аниқлаш учун RADIUS серверини ва IP адресларни динамик равишда тайинлаш учун DHCP серверини ишлатади.

IP тармоғи бўйича маълумотларни узатиш ҳафсизлигини таъминлаш.

Бу функциясини IP протоколли ҳамма интерфейслардаги узатиш ҳафсизлигини таъминлайди. Бу функция GPRS абонентларни ўз корпоратив тармоғига (VPN) уланишда зарур бўлади. IP протокол ҳафсизлиги функцияси узатилаётган ҳамма маълумотларни шифрлаш имконини беради. Бу ноқонуний уланишдан химоя ва қафолатини таъминлаш, маълумотлар бутунлиги ва маълумотлар манбасини аутентификацияси ҳисобланади. Ҳафсизликни таъминлаш механизми филтрлаш, аутентификация ва IP сатҳида шифрлашга асосланган.

Сеансларни бошқариш ва маълумотлар киритиш.

GGSN сеансларни бошқариш жараёнини ушлаб туради (яъни активизация ва PDR контекстни модификациялайди). Сеансларни бошқариш GGSN боғланмаси тўғрисида ёритилганда айтиб ўтилган.

Машрутласштириш ҳам GGSN боғланмаси учун тасвирлангандек юз беради.

Тўлов ёзиш функциясига ёрдам бериш .

GGSN ҳар бир хизмат кўрсатилаётган MS учун XDR лар генерация ҳам қилади. CDR узтилган ахборот ҳажмини ҳисобга олган файл ва ҳисобланган вақт асосидги тўловни ёзиш режимини қўллаган ҳолда сеансларни бошқариш жараёни учун вақт белгили рўйхатга олиш файлини ўз ичига олади.

2.8. GPRS ни қўшимча имкониятлари

GGSN SMS- GMSC ва SMS-IW-MSC йўналишидаги стандарт интерфейсда ишлайди. Бу SMS ни MSV/VLR ўрнига GGSN орқали GPRS ёрдамида узатиш имконини беради.

SMS ни GPRS радиоканаллар бўйича етказиш йўли билан оператор каналлар коммуникация тармоғи орқали SMS ни узаатиш учун қўлланиладиган ажратилган сигнализация каналларини тежаши мумкин.

GPRS тармоғини ишлатиш учун рўйхатга олинган MS лар GPRS радиоканаллар орқали SMS ларни қабул қилиши ва узатиши мумкин. GPRS тармоғида ишлаш учун рўйхатга олинган, лекин GSM тармоғида рўйхатга олинмаган MS лар фақат GPRS радиоканаллар бўйича SMS лар олиши ва узатиши мумкин. GPRS ва GSM тармоғининг иккисида ҳам рўйхатга олинган MS лар SMS ларни узатиш ва қабул қилиш учун GPRS радиоканаллари ҳам, GSM тармоқ радиоканаллари ҳам ишлатиши мумкин. Агар SMS ни узатиш учун GPRS тармоғининг канали ишлатилса MS учун пейдинг хабар келганлигидаги ҳақидаги SMS GGSN орқали узатилиши мумкин.

2.9. GPRS даги каналлар

Физик каналлар - GPRS ни ишлашиучун уяда каналлар коммуникация (PS) уланишлар учун каналлар гуруҳи тайинланган бўлиши керак. GPRS учун тайинланган каналлар маълумоларни пакетли узатиш ёки PDCh каналлари дейилади.

Агар таймслот пакетли маълумотларни узатиш учун қўлланилса, унда у пакетли каналлар (PSD – Packet Switch Domain) умумий ресурсга киради. Агар таймслотлар каналлар коммуникация учун ишлатилса, унда у CSD га (Circuit Switch Domain) киради.

Уяли PDCh каналлар CSD лар учун трафикка хизмат кўрсатувчи каналлар билан бирга мавжуд бўлади. PDCh каналларни тайинлашга маъсул пакетли узатишни бошқариш блоке PCU (Packet Control Unit) ҳисобланади.

Битта PdCh канални ўзини биргаликда бир нечта GPRS фойдаланувчилар ишлатишлари мумкин. Пакетларни узатиш қабул қилиш бўйича транзакция TBF- Temporary Block Flow дейилади.

MS бир вақтни ўзида иккита TBF га эга бўлиши мумкин, биттаси уплинк йўналишда, иккинчиси downлинк йўналишда қўлланилади. Ҳар бир TBF рақамларига эга бўлади, у вақтинчалик идентификатор TFI – Temporary Flow Identity дейилади.

MS учун TBF бириктирилганда битта ёки бир неча PDCH захираланади. GPRS да бир неча PDCH ларни бирлаштириш имконияти мавжуд ва бу бирлаштириш PSET дейилади, ҳамда битта ёки бир неча MSлар билан ишлатилиши мумкин. Битта частотада PDCHга бир неча таймслотлар бирлаштирилиши мумкин. Канални захираладан олдин тизим PSD да битта ёки бир неча PDCH бўш каналлар борлиги ҳақида ишонч ҳосил қилиш керак.

Мантиқий каналлар - GSM тизимида мантиқий каналлар 10тадан кўп. Бу каналлар турли хил кўринишдаги ахборотлар узатиш учун

қўлласнилади. Масалан пейджинг канал РСН чақириқ хабарни узатиш учун қўлланилади, бошқариш кенг узатишли канал ВССН бўйича тизим ҳақида ахборот узатилади.

GPRS учун янги мантикий каналлар тўпламини аниқлади. Уларда кўпчилигининг номлари GSMдаги каналлар номланишларига ўхшаш ва мос келади. Мантикий каналларнинг қисқартма номларида “Packet” сўзини билдирувчи “P” ҳарфи мавжуд, у бошқа ҳарфларни олдида жойлашган, бу GPRS канали эканлигини кўрсатади. Масалан, GPRSни рейджинг каналлини PPCh – Packet paging channel каби белгланади.

PBCCCh - Packet Broadcast Control Channel GSMдаги ВССН канал каби кенг роласали узатишли бошқариш канали ҳисобланалади ва маълумотларни рақетли узатиш ахборот тизимида ишлатилади. Агар оператор тизимда PBCCCh канални кирица, GPRS тармоғининг параметрлари ҳақидаги ахборотлар ВССН орқали узатилади.

PPCh - Packet Paging Channel – бу рейджинг канали, ва у фақат downлинк йўналишида рақетли узатиш бошланишидан олдин MS га чақириқ сигнадини узатиш учун қўлланилади. РСН ни рақетли коммутацияда ҳам, каналлар коммутациясида ҳам уланиш ўрнатиш учун қўлланилиши мумкин.

Каналлар коммутацияси режими учун РСН каналлар ишлатиш фақат А ва Б синфдаги GPRS терминаллари учун тармоқда И (NOM қ 1) ишлаш режимида мумкин.

PRACH - Packet Random Access Channel фақат урлинк йўналишида. PRACH MS да урлинк йўналишда узатиш инициализация қилиш учун маълумотларни узатиш ёки сигнализация учун қўлланилади.

PAGCH - Packet Access Granted Channel фақат downлинк йўнлишида ресурсни бириктириш ҳақидаги ахборотни узатиш учун уланиш ўрнатиш фазасида (вақтида) ишлатилади. MS га рақетлар узатилиши ношланишидан олдин узатилади.

PACCH - Packet Associated Control Channel маълум бир MS учун ракетли узатиш сеанси вақтида сигнализация ахборотини кўчиради. Сигнализация ахбороти терминалини чиқиш қувватини бошқариш учун кўрсатмаларни ўз ичига олади. PACCH канали бўйича ресурсни тайинлаш йрки қайта тайинланиши ҳақида хабарлар ҳам узатилади. Бу канал PDTCH каналлар билан биргаликда MS тайинланган ресурсларни ишлатишади. Бундан ташқари, бу канал бўйича MS ракетли коммутация уланиш ҳолатида бўлганда каналлар коммутация уланиш ўрнатилиши учун мазкур MS райджинг хабар узатилганлиги учун чақириши мумкин.

PTCCH/V - Packet Timing advance Control Channel фақат урлинк йўналишда ракетли узатиш режимида бўлган MS дан ахборотни етказиб бериш вақт кечикишига баҳо бериш учун Access Burst (рухсат ракети) узатиш учун ишлатилади.

PTCCH/D - Packet Timing advance Control Channel фақат downлинк йўналишида бир неча MS лар учун TA (вақт кечикиши) қийматини янгиланиш тўғрисидаги ахборотни узатиш учун ишлатилади. Битта PTCCH/D бир нечта PTCCH/V лар билан биргаликда қўлланилади.

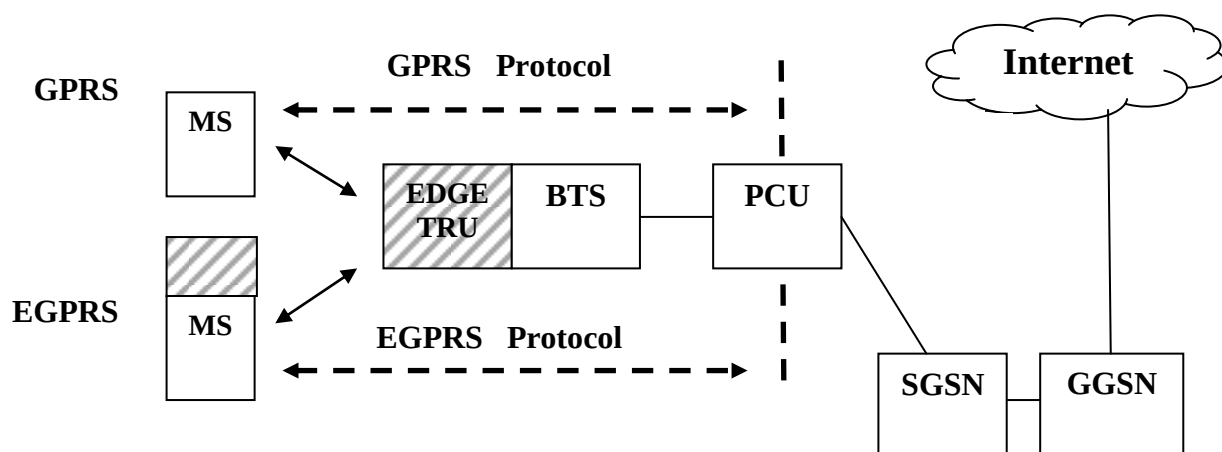
PDTCH - Бу канал бўйича маълумотлар ракети узатилади. Агар битта таймслотни бир неча MS ишлаца, унда гуруҳдаги битта MS учун бу таймслот вақтинча бириктирилади. Агар тизим мультислотни режимда ишласа, битта MS ракетли параллел бўлади.

2.10. EDGE технологияси

EDGE технологияси GPRS технологиясини такомиллаштириш тушунилади ва баъзи ҳолларда EGPRS деб ҳам аталади. EDGE уяли алоқа тизимининг янги стандарти эмас. Лекин EDGE GPRS сервисларини ўтказиш қобилиятини ошириш мақсадида қўшимча физик сатҳдир. Шу билан бирга ҳамма сервислар олдин қандай тақдим қилинган бўлса шундайлигича

колаверади. GPRS назарий жиҳаттан 160-170 кбит/с гача ўтказиш қобилиятини таъминлаши имкониятига эга (амалиётда эса GPRS Class 10 ёки 4+1/3+2 турдаги абонент терминаллари 38-42 кбит/с тезликни таъминлайдилар, бунда уяли алоқа тармоғининг юкланганлиги имкон берса), EGPRS эса — 384-473,6 кбит/с гача. Бунинг учун янги модуляцион схемани, каналларни кодлаш ва хатоларни коррекциялаш услубларини қўллаш зарур.

EDGE GPRS га созланиши назарга олинган ва GPRS дан алоҳида холда мавжуд бўлолмайди. EDGE юқорида айтиб ўтилганидек янги модуляцион схемани, каналларни кодлаш ва хатоларни коррекциялаш услубларини қўлланилганда бошқа сервис хизматлар билан мослашган холда ишлайди.



2.4-расм. EDGE технологияси киритадиган ўзгаришлар.

Шундай қилиб абонент терминали нуқтаи назаридан EDGE технологиясини киритиш ҳеч нарса ўзгармайди. Лекин база станциясининг инфраструктурасида баъзи бир катта бўлмаган ўзгаришлар бўлади (2.4-расмга қаранг). Яъни EDGE технологиясидаги ўзгаришларни қўллайдиган ретранслятор (DTRU, RETR, DETR ва бошқалар) ўрнатилади.

1-жадвалда EDGE ва GPRS турли хил техник характеристикалари култирилган. EDGE ва GPRS вақт бирлигида символлар сони бир хил жўнатилади, бошқа модуляцион схема ишлатилгани учун EDGE да

маълумотлар бити уч марта кўп бўлади. Жадвалда келтирилган ўтказиш қобилияти ва маълумотлар узатиш тезлигининг қийматлари бир-биридан фарқ қилади., бунда абоентга керак бўлмаган пакетлар боши ҳам ҳисобга олинган. Бир вақтни ўзида саккизта тайм-слотлар ишлатилса маълумотларни максимал узатиш тезлиги 384 кбит/с (IMT-2000 спецификациясига мос келиши учун талаб қиланадиган) бўлади, яъни ҳар бир тайм-слотга 48 кбит/с тезликдан туғри келади.

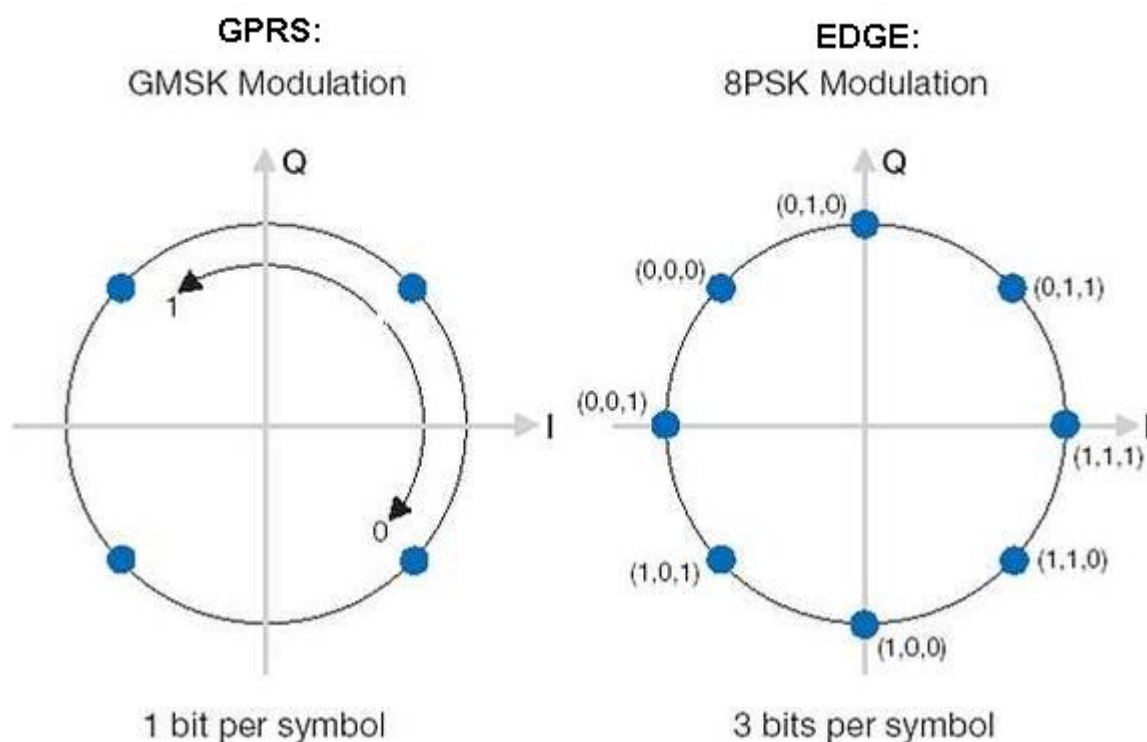
2.1-жадвал. EDGE ва GPRS солиштирма характеристикалари

Технологиялар	GPRS	EDGE
Модуляцион схема	GMSK	8-PSK/GMSK
Символлар узатиш тезлиги	секундига 270 мингта	секундига 270 мингта
Ўтказиш қобилияти	270 кбит/с	810 кбит/с
Битта тайм-слотнинг ўтказиш қобилияти	22,8 кбит/с	69,2 кбит/с
Битта тайм-слотнинг ўтказиш тезлиги	20 кбит/с (CS4)	59,2 кбит/с (MCS9)
8та тайм-слотларни ишлатган ҳолдаги маълумотларни узатиш тезлиги	160 (182,4) кбит/с	473,6 (553,6) кбит/с/s

2.10.1. EDGE модуляцион схемаси

GSM стандартида GMSK (Gaussian minimum shift keying Гаусс минимал силжиши бўйича кодлаш) модуляцион схема қўлланилади, у сигнални фазали модуляциясининг бир кўриниши ҳисобланади. GMSK схемасини ишлаш принципини тушуниш учун комплекс сигналнинг ҳақиқий (I) ва мавҳум (Q) ташкил этувчилари тасвирланган 2.5-расмдаги фаза диаграммасини кўриб чиқамиз. Мантиқий «0» ва «1» бир-биридан π

фазасига фарқ қилади. Ҳар бир вақт бирлигида узатилаётган символ бир битга мос келади.

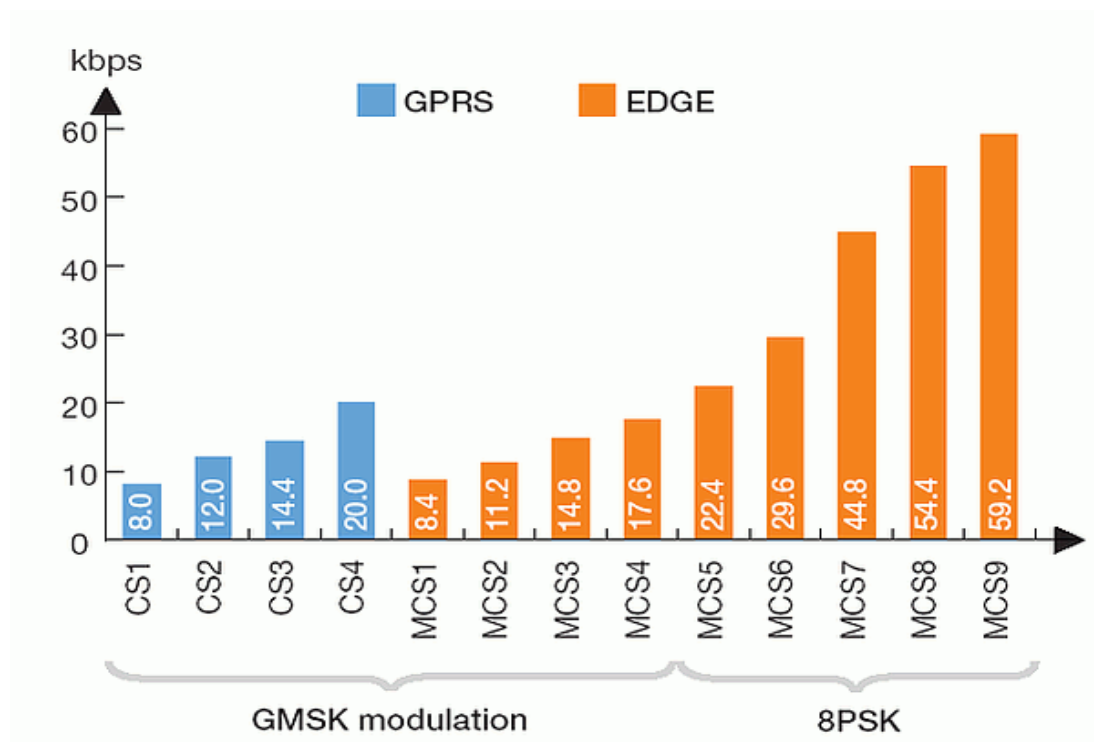


2.5-расм. GPRS ва EDGE даги модуляцион схемалар.

EDGE технологиясида 8PSK (8-phase shift keying, фаза силжиш фарқи расмда кўрсатилганидек $\pi/4$ тенг) модуляцион схема қўлланилади, бунда GSM/GPRS дагидек спецификация қўлланилади, яъни частотали каналлар тузилиши, кодлаша ва полоса кенглиги. Символлар орасидаги фаза силжишининг кичик фарқи эндиликда битта битни кодламайди, балки учта битни белгилаб беради (символлар 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 ва 111 комбинацияларига мос равишда бўлади), бу детекторлаш масаласини қийинлаштиради, айниқса сигнал сатҳи катта бўлмаганда. Сигнал сатҳи ва стабил қабул қилиш шароитида ҳар бир символни ажратиб олиш қийин кечмайди.

2.10.2. EDGE технологиясида кодлаш

GPRS да тўрт хилдаги кодлаш схемаси қўлланилиши мумкин: CS1, CS2, CS3 ва CS4, ҳар бирида ўзининг EGPRS учун тўққиз хилдаги кодлаш схемаси ишлаб чиқилган MCS1, ..., MCS9, мос равишда буларда ҳам хатолар коррекция алгоритми қўлланилади. «Кенжа» кодлаш схемаларида MSC1..MSC4 GMSK модуляцион схема, «катта» кодлаш схемаларида MSC5..MSC9 эса 8PSK модуляцион схема қўлланилади. 2.6-расмда маълумотлар узатиш тезлигини турли хил модуляцион ва кодлаш схемаларига боғлиқлик келтирилган. Маълумотлар узатиш тезлиги хатоларн коррекциялаш учун кодланаётган пакетларга қанча ортиқча маълумотлар узатилиш ҳажмига боғлиқ равишда ўзгаради. Қабул қилиш шароити (сигнал/шовқин нисбати) ёмон бўлса, ҳар бир пакетга шунчалик кўп ортиқча маълумотлар киритишга тўғри келади, демак фойдали маълумотлар (абонентинг маълумотлари) шунча кам бўлади. CS1 ва MCS1, CS2 ва MCS2, в ҳоказолардаги катта бўлмаган узатиш тезлигидаги фарқлар пакетлардаги номланишлар катталигидаги фарқларга боғлиқ.



2.6-расм. GPRS и EDGE даги кодлаш схемалари.

2.10.3. Мавжуд GSM/GPRS тармоққа EDGE технологиясини интеграцияси

Юқорида айтилганидек GPRS ва EGPRS (EDGE) орасидаги асосий фарқ физик сатҳда бошқа модуляцион схемани қўлланишидир. Шунинг учун база станциясида EGPRS технологиясида ишлайдиган трансивер (ретранслятор) ўрнатилиши кифоя қилади. Яъни трансивер модуляцион схема ва пакетларни қайта ишлаш имкониятини берувчи дастурий таъминотга эга бўлиши керак. EDGE технологиясида ишламайдиган мобил терминалларни мослашувчанлигини таъминлаш мақсадида қуйидагилар назарга олинган:

- EDGE технологиясида ишлайдиган ва ишламайдиган мобил терминаллар бир хил тайм-слотларни ишлатиш имкониятига эга бўлиши керак.
- EDGE технологиясида ишлайдиган ва ишламайдиган трансиверлар бир хил диапазонни ишлатишлари керак.
- EDGE технологиясин қисман ишлатиш.

EGPRS амалга киритиш GPRS технологисига нисбатан ўтказиш қобилияти уч бараварга ошириш имконини беради. Бунда GPRS технологиси каби QoS (quality of service, сервис сифати) профили қўлланилади, лекин юқорилаштирилган ўтказиш қобилияти ҳисобга олинади. База станциясида трансивер ўрнатилишидан ташқари, EGPRS ишлаш учун ўзгарган пакетларни узатиш протоколини қайта ишлашга янгиланган дастурий таъминот талаб қилинади.

GSM/EDGE мобил алоқа тизимининг “тўлиқ” учинчи авлод (3G) тармоғига ўтишдаги кейинги эволюцион босқичи UMTS/UTRAN (UMTS terrestrial radio access network) мосланишни таъминлаган ҳолда пакетларни (маълумотларни) узатиш сервисларини янадаям яхшилаш бўлади.

3. МАВЖУД GSM ТАРМОҚҚА 3G ТЕХНОЛОГИЯСИНИ КИРИТИШ

3.1. 3G технологияси

UMTS, универсал мобил алоқа тизими (Universal Mobile Telecommunications System, UMAT) — 3G авлодга мансуб сотали алоқа технологияси. Маълумотларни ҳаво қатлами орқали узатиш услуги сифатида W-CDMA: 3GPP лойиҳасига мувофиқ ҳолда стандартлашган, европалик олим ва ишлаб чиқарувчиларнинг IMT-2000 талабларига жавобан Халқаро Электроалоқа Кенгаши томонидан 3G учинчи авлод сотали алоқа тармоғининг минимал мезонлари йиғиндиси сифатида чоп этилган технологиясидан фойдаланилади.

Рақобатдаги қарорлардан фарқлаш учун UMAT (UMTS)ни баъзида 3G учинчи авлод тармоқларига тегишли технология эканлиги ҳамда унинг GSM стандарти тармоқларини яратиш бўйича меросхўр эканлигини таъкидлаш мақсадида 3GSM номи билан ҳам юритадилар.

Имкониятлари

W-CDMA ишланмаларидан фойдаланган ҳолда, UMAT (UMTS) ахборот узатиш тезлигини 14 Мбит/сек.дан кам бўлмаган (HSDPAдан фойдаланганда) назарий даражасини таъминлаш имконини беради. Айни пайтда базавий станциядан мобил терминалига ахборот узатиш режимидаги HSDPA станциялари учун 3,6 Мбит/сек ва R99 технологияси мобил станциялари учун 384 Кбит/сек энг юқори тезлик саналади. Бу ҳолатни GSM канали бўйлаб ахборот узатиш тезлиги 9,6 Кбит/сек ёки HSCSD технологиясига мувофиқ ҳолда қўлланилувчи 9,6 Кбит/сек тезликдаги каналлар (бунда максимал тезлик – CDMAOne да 14,4 Кбит/сек.ни ташкил этади) ва бошқа шу каби симсиз ахборот узатиш технологиялари билан таққослаганда (CDMA2000, PHS, WLAN), у Умумжаҳон WWW тўри ва

бошқа сервис (хизмат)ларга мобил станциялардан фойдаланиш орқали кириш имконини беради.

Мобил алоқанинг 3Gдан аввалги иккинчи авлоди GSM, IS-95, PHS каби технологияларни, Японияда қўлланилувчи PDC ҳамда бошқа давлатлар қўлланилувчи шу кабиларни ўз ичига олади. Тармоқларда GPRS технологияларидан фойдаланилишини англатувчи «2,5G» авлоди телекоммуникациялар ривождаги эволюцион босқич саналади. Назарий жиҳатдан GPRSдан узатилувчи ахборотнинг максимал тезлиги 171,2 Кбит/сек, амалиётда эса унинг тезлиги 56 Кбит/сек атрофида бўлади. Шунга қарамай, аста ҳаракатланувчи каналлар коммутациясига асосланган ахборот узатиш услубларидан фарқли равишда пакетли коммутацияга асосланган технологияга бўлган қизиқиш ортади. GPRSдан GSM стандартидаги кўплаб сотали тармоқларда фойдаланилади, EDGE эса мазкур технологиянинг навбатдаги босқичи бўлиб, у ахборотларни кодловчи нисбатан мураккаб схемалардан фойдаланади – натижада ахборот узатиш тезлигини назарияда 473,6 Кбит/с тезликка, амалиётда эса 180 Кбит/сек тезликка кўтариш имконини беради. EDGE ёрдамида кенгайтирилган тармоқлар «2,75G» авлодига киритилади.

2006 йилдан эътиборан, базавий станциядан UMAT тармоқлари бўйлаб «3,5G» авлоди тармоқларига мансуб бўлган HSDPA мобил терминали томон юқори тезликдаги пакетли ахборот узатиш технологиялари тарқала бошлади. 2008 йил бошларига келиб, HSDPA «базавий станциядан мобил терминали томон» режимидаги 7,2 Мбит/сек.гача бўлган ахборот узатиш тезлигига эга бўлди. Шунингдек, мобил терминалидан HSUPA базавий станцияси томон режимидаги ахборот узатиш тезлигини ошириш борасидаги саъй-ҳаракатлар амалга оширилмоқда. Узоқ муддатли истиқболда, 3GPP лойиҳаларига мувофиқ ҳолда, OFDM сигналларини ортогонал частотали бўлишдан иборат бўлган мультимплексирлаш ёрдамида ҳаво қатламидан самарали фойдаланиш туфайли базавий станцияларга 100

Мбит/сек ва 50 Мбит/сек тезликда ахборот узатиш ва қабул қилиш имконини берувчи 4G тўртинчи авлод тармоғидаги УМАТни ривожлантириш режалаштирилмоқда.

УМАТ фойдаланувчиларга мобил терминали ёрдамида видеоконференция сеансларини ўтказиш имконини беради, аммо Япония ва бошқа давлатларнинг алоқа операторлари иш тажрибаси абонентларнинг мазкур хизмат турига бўлган қизиқиши сустлигини кўрсатди. Мусикали ва видео контентларни юклаш билан боғлиқ хизмат турларининг нисбатан истиқболли эканлигини кўзга ташланмоқда: 2,5G тармоқларида мазкур хизмат турига бўлган қизиқишнинг юқори эканлиги кузатилган.

Технология - Қуйида келтирилган маълумот УМАТдан фарқ қилувчи тармоқларга нисбатан қўлланилмай, балки ҳаво интерфейси W-CDMA: масалан FOMAдан фойдаланувчилар учун.

УМАТ W-CDMA, TD-CDMA, ёки TD-SCDMA ҳаво интерфейси технологияларини GSM «асосий тармоқ» асосига татбиқ этиш йўли билан очилади. Бугунги кунда УМАТ тармоғи ва бошқа FOMA тоифасидаги стандартларда ишловчи кўплаб операторлар ҳаво интерфейси технологияси сифатида W-CDMAдан фойдаланадилар.

Ҳаво интерфейси УМАТ иш жараёнида 5 МГц полоса кенгликдаги бир жуфт каналлардан фойдаланади. CDMA2000 стандарти ҳар бир боғланишда қиёслаш учун бир ёки бир неча 1,25 МГц частота полосали каналлардан фойдаланади. Шу ерда W-CDMA дан фойдаланувчи алоқа тармоғининг нуқсони кўзга ташланади: спектрдан бесамар фойдаланиш ҳамда тармоқларни очишни секинлаштирувчи бошқа хизматларда ишлаб келаётган частоталарни озод қилиш зарурати, мисол учун АҚШда.

Стандартнинг тафсилотларига кўра, УМАТ қуйидаги частоталар спектрдан фойдаланади: «мобил терминалидан базавий станцияга» режимида ахборот узатиш учун 1885 МГц – 2025 МГц ва «станциядан терминалга» режимида ахборот узатиш учун 2110 МГц – 2200 МГц. АҚШда

частоталар спектрининг 1900 МГц.да бандлиги туфайли 1710 МГц – 1755 МГц ва 2110 МГц – 2155 МГц частота диапазонлари ажратилган. Бундан ташқари, айрим давлат операторлари (масалан, американинг AT&T Mobility) кўшимча равишда 850 МГц ва 1900 МГц частота полосасидан фойдаланадилар. Финляндия ҳукумати қонун доирасида мамлакатнинг етиб бориш мушкул бўлган ҳудудларини камраб олувчи ҳамда 900 МГц диапазонидан фойдаланувчи (мазкур лойиҳада Nokia ва Elisa каби компаниялар ҳам иштирок этмоқдалар) UMTS900 стандарти тармоқларининг ривожини таъминлаб келмоқда,

GSM форматида хизмат кўрсатиб келаётган алоқа операторлари учун, техник нуқтаи назардан UMAT форматига ўтиш осон кечади ҳамда тежамкорликка эришилади: янги босқичдаги тармоқларни яратишда аввалги инфратузилманинг маълум бир қисми сақланиб қолади, аммо шу билан бирга лицензияларни қабул қилиш ва базавий станциялар учун янги қурилмаларни харид қилиш учун катта миқдордаги капитал маблағ талаб этилади.

UMATнинг GSMдан асосий фарқи, маълумотлар узатувчи ҳаво муҳитининг GeRAN Умумий Радиокириш Тармоғи тамойиллари асосида тузилганлигидир. Бу UMATнинг ISDN рақамли бирлашган хизматлар тармоғи, Internet тармоғи, GSM ва UMATнинг бошқа тармоқлари билан бирикиш имконини беради. Умумий Радиокириш (доступ) Тармоғи GeRAN OSI (Open Systems Interconnection Model - Очiq Тизимларнинг ўзарo таъсирчанлик модели)нинг уч нафар қуйи даражасидан ташкил топган бўлиб, шулардан энг юқориси (учинчи тармоқ даражаси) радиоресурсларни бошқарувчи тизимли даражани шакллантирувчи протокол (RRM протоколи)дан иборат. Мазкур босқич мобил терминаллари ва базавий станция тармоқлари ўртасидаги каналлар бошқаруви (шунингдек, базавий станциялар ўртасидаги хизматларнинг узатилиши) учун жавобгар.

Модем қурилмалари - UMTS тармоғининг ахборот узатиш хизматидан фойдаланиш, компьютер турига боғлиқ бўлмаган ҳолда, PCMCIA ёки USB интерфейсидан фойдаланувчи тармоққа кириш шлюзи (cellular router)ни ишга тушириш орқали амалга оширилади. Дастурий таъминотнинг бир қисми модемнинг операцион тизими аниқланган ҳолларда автоматик тарзда бажарилади, бунда тармоққа уланиш бўйича кўшимча билим ва кўникмаларни талаб этмайди.

3G тармоғига кириш имконига эга бўлган мобил терминалдан маршрутизатор (модема) сифатида фойдаланиш турли хилдаги ноутбукларни Bluetooth ёки USB ёрдамида Интернет тармоғи билан боғлаш имконини беради.

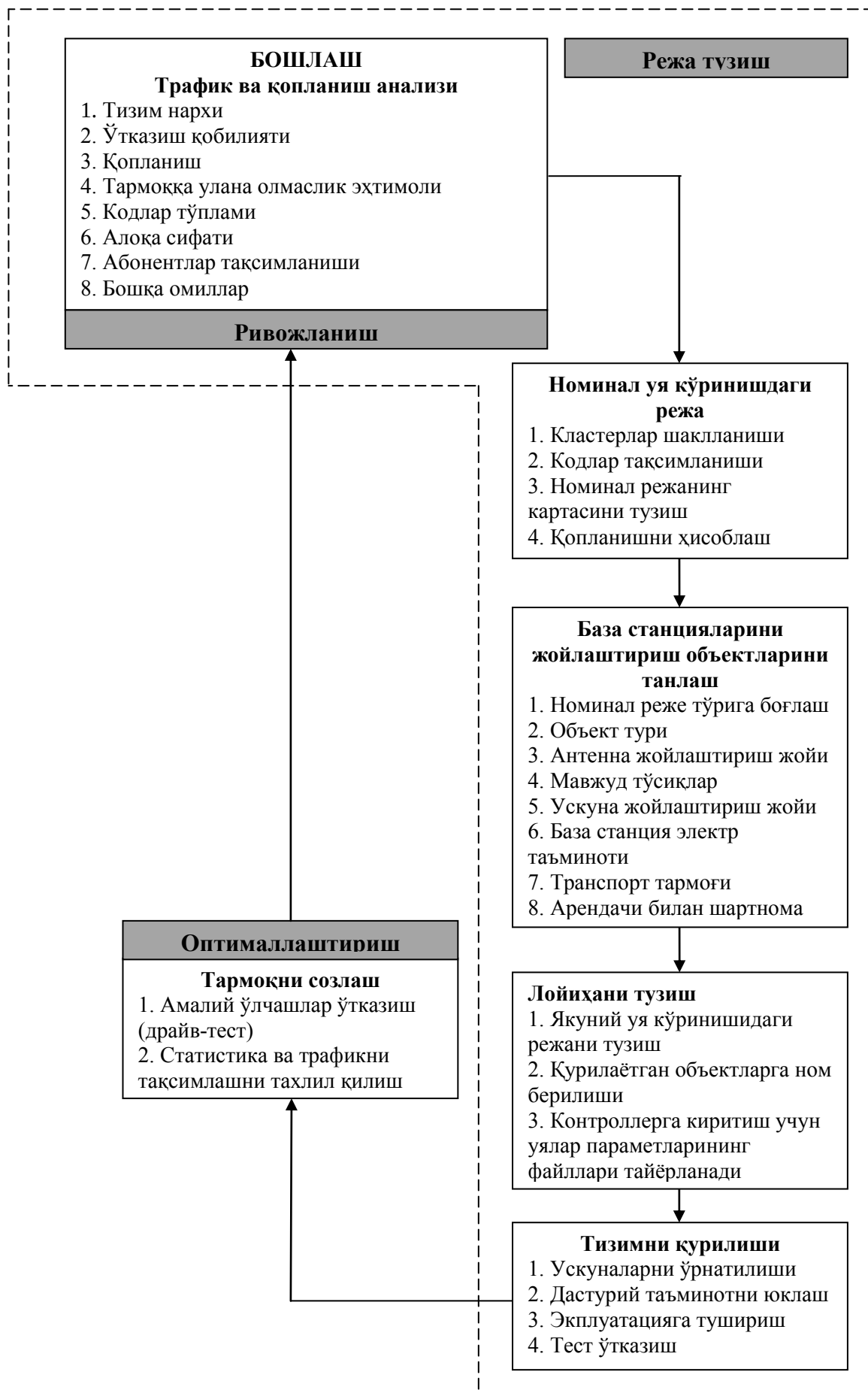
3.2. Уя кўринишда режа тузиш

3.2.1. Бошланиш: трафик ва қопланишнинг таҳлили

Уя кўринишда режа тузиш ўз ичига бир неча босқичдан иборат тизимли лойиҳалашдан иборат. Лойиҳалашнинг ҳар бир босқичида тармоқни қурилишига боғлиқ турли хил масалалар кўриб чиқилади: қандай ускунадлар ишлатиш, қаерда жойлаштириш, қандай конфигурацияда бўлиши керак ва ҳоказо. Оптимал режани олиш учун уя кўринишда режани тузиш лозим. 3.1-расмда уяли кўринишда режа тузишни асосий босқичлари келтирилган.

1. Тизим нархи

Лойиҳалаштирилаётган уяли тармоқни нархи асосий факторлардан ҳисобланади. Тармоқ қурилишига киритилган сармоя белгиланган давр ичида қопланиши керак. Операторни бозор шароитида техник ва молиявий имкониятларини ҳисобга олган ҳолда, сарфланадиган харажатлар ҳажми ва



3.1-расм. Уя кўринишида режа тузишнинг жараёни.

маълум лойиҳани амалага киритишда келадиган даромад ҳажми баҳоланган ҳолда, маълум тизимни лойиҳалашда техник, молия, маркетинг бўйича мутахассислар томонидан бизнес-режа ишлаб чиқишлари лозим.

2. Тизимни ўтказиш қобилияти

Тизимни бошланғич лойиҳалашда босқичида тизимни ўтказиш қобилияти деб хизмат кўрсатиладиган абонентларни тахминий сони тушинилади. Тармоқни ўтказиш қобилияти лойиҳалаш босқичида белгиланган ҳудуддаги мобил алоқа бозоридаги барча ижобий сиғимини қониқтириш учун етарли қилиб танланилиши лозим.

3. Қопланиш (хизмат кўрсатиш ҳудуди, зонаси)

Шаҳар уяли алоқа тармоғининг радиоқоплаш ҳудуди шаҳарни бутун ҳудудини, шаҳар олди аҳоли пунктлари ва боғланиш йўлларини ўз ичига олган бўлиши керак.

4. Чақириқларни тармоққа улана олмаслик эҳтимоли

Чақириқларни тармоққа улана олмаслик эҳтимоли ёки тармоқда юкланиш ортиб келиши келтириб чиқарадиган (GoS – Grade of Service) уланиш ўрнатилиш самарсиз ҳаракатлари фойизи Эрланг формуласи билан ҳисобланади ва берилган юкланиш катталигида ва берилган трафик каналлар сонига чақириқлар тармоққа улана олмаслик эҳтимолини ҳисоблаш учун ишлатилади.

5. Кодлар тўплами

GSM стандартида эса частоталар тўплами асосий ўринда туради, WCDMA стандартида эса кодлар тўплами, чунки GSM стандартида каналлар тақсимланиши вақт ва частоталар бўйичадир, WCDMA стандартида эса – кодлар бўйича. Қўлланиладиган кодлар бир-бирига ўзаро

ортогонал ҳисобланади ва улар бир вақтни ўзида бир частота полосасида бир-бирига ҳалақит бермаган ҳолда тарқалади. Кодларнинг ҳам ўтказиш қобилияти мавжуд ва тармоқдаги юкланиш ҳажмига қараб уларнинг сони белгиланади. Улар ҳам частоталар қаби маълум ҳимоя масофасидан кейин такрорланади. WCDMA стандартида маълум бир кодли сигнал маълум масофа ўтганидан кейин сигналда вақт кечикиши пайдо бўлади ва бу вақт кечикиши ҳам чегараланган, бу чегараланган ораликдан ўтиб кетган сигнал шовқин (ҳалақит) ҳисобланиб фойдали сигналга қўшилмайди, яъни бошқа кодли сигнал деб ҳисоблайди. Демак бир хил кодларни маълум кечикиш вақти ва қўшимча ҳимоя кечикиш вақт интервалини берадиган масофада ҳам қўлланилиши мумкин бўлади.

6. Алоқа сифати

Уяли алоқа тизимларида сифат кўпгина омиллар билан аниқланади. Лойиҳалаштирилаётганда қуйидагилар ҳисобга олинади:

- тармоққа улана олмаслик эҳтимоли (GoS);
- қабул қилиш сифати (RX Quality);
- нутқ сифати индекси (SQI – Speech Quality Index).

7. Абонентлар тақсимланишининг таҳлили

Бу босқичда қуйидагилар таҳлил қилинади:

- ҳудуддаги қурилмалар зичлиги, унинг нотекислиги;
- берилган ҳудуддаги автомобил йўлларининг йўналиши ва тез қатновлиги;
- мавжуд оддий стационар телефон тармоғидаги ва бошқа операторлар юкланиш статистикаси.

8. Бошқа омиллар

Уяли алоқа тармоғини қуришда қуйидагиларни ҳам ҳисобга олиш жуда муҳим:

- ҳудудда бошқа операторнинг пайдо бўлиш эҳтимоли. Агар бундай оператор мавжуд бўлса, унда бу тармоқнинг ишлаши, нарх сиёсати, камчилик ва устунликлари баҳоланади;

- аҳолини тўлай олиш қобилияти ва моддий таъминланганлиги баҳоланади.

Яна лойиҳалаш жараёнига таъсир қиладиган бошқа техник, иқтисодий, ижтимоий омиллар қуриб чиқилади.

3.2.2. Номинал уя кўринишдаги режа

Тахмин қилинаётган юкланиш ва талаб қилинаётган қопланиш маълумотлари олингандан сўнг, номинал уя кўринишдаги режа тузилади, у географик карта устидан уялар тўпламини чизиш билан бўлажак уяли тармоқнинг чизма кўринишида бўлади.

Номинал уя кўринишдаги режа уяли режалашнинг биринчи босқичи ҳисобланади.

Номинал уя кўринишдаги режа олингандан сўнг лойиҳачилар қопланиш ва кодлар (частоталар) тақсимланиши ва бошқларни ҳисоблашни бошлайдилар.

3.2.3. База станцияларини жойлаштириш объектларини танлаш

База станцияларини ўрнатиш нўқталарини қуйидагиларни ҳисобга олган ҳолда аниқланади: хизмат кўрсатиш ҳудуди, тармоқ конфигурацияси, шаҳар қурилмалари хусусиятлари, база станциясининг хизмат кўрсатиш ҳудудидаги абонент трафики кутилган параметрлари, тармоқни хизмат кўрсатиш ҳудудига ишлаб чиқилган топологик модели.

База станцияларини жойлаштириш объектларини танлаш қуйидагилар ҳисобга олинади:

- номинал реже тўрига боғлаш;
- объект тури;
- антенна жойлаштириш жойи;
- мавжуд тўсиқлар;
- ускуна жойлаштириш жойи;
- база станция электр таъминоти;
- транспорт тармоғи;
- арендачи (объектнинг эгаси) билан шартнома.

3.2.4. Лойиҳани тузиш

Лойиҳалашни мазкур босқичида тармоқни лойиҳалаш учун зарур бўлган барча маълумотларга эга бўлинади:

- қопланиш ҳақидаги маълумот;
- база станцияларининг жойлашган жойи ҳақидаги маълумот;
- коммутацион марказ (MSC) жойлашган жойи ҳақидаги маълумот;
- база станциялар контроллери (BSC) жойлашган жойи ҳақидаги маълумот;
- транспорт тармоқни ташкил қилиш ҳақидаги маълумот;

Эга бўлган маълумотлар асосида якуний уя кўринишидаги режани тузилади, қурилаётган объектларга ном берилади (BTS, BSC, MSC). Бундан ташқари контроллерга киритиш учун уялар параметларининг файллари тайёрланади. Бу файлларда ҳамма ишга тушириладиган уялар ҳақида маълумотлар бўлади.

3.2.5. Тизимни қурилиши

Тизимни қуриш босқичидатармоқни қурилишида қандай ускуналар ишлатилиши ва улар қандай урнатилиши аниқланади.

Антенна тизимининг турлари, база станциянинг конфигурацияси аниқланади. Яъни уяда нечта қабул қилиб узатувчилари бўлиши аниқланади. Ўзининг транспорт тармоғидан фойдаланиш имкониятлари аниқланади. Агар радиореле линиясидан фойдаланилса радиореле линия боғланмаси ёки қўшни база станцияси йўналишида тўғридан-тўғри кўриниш мавжудлиги аниқланади.

Одатда барча янги ускуналар янги дастурий таъминот юкланган ҳолда келади, лекин демонтаж қилинган ёки эскирган дастурий таъминотли ускуналар ўрнатилса, у ҳолда дастурий таъминот янгиланади.

Агар ҳисоб-китоблар барча талаблар бажарилганлигини кўрсатса, у ҳолда ускуналарни ва антенна-фидер тизимини ўрнатиш ишлари бажарилади. Ўрнатиш ишлари тугагач синов (тест) эксплуатацияга туширилади. Тест синовларида ускуналардаги монтаж камчиликлар бартараф қилинади.

3.2.6. Тармоқни оптималлаштириш

Тизимни қурилиши ва уни ишга туширилгандан сўнг, тизимни ишчи характеристикалари ва умумий қопланиш ҳудудининг энергетик характеристикаларини аниқлашга қаратилган бирқатор ўлчашлар ўтказилади. Асосан қуйидагилар бажарилади:

- якуний уя кўринишидаги режага тўғри келиши текширилади;
- қопланишни баҳолаш;
- тизимни ишлаш сифатини баҳолаш;
- абонентларга хизмат кўрсатиш сифатини баҳолаш.

Текшириш ва баҳолаш маълумотларига асосан тармоқни созлаш (оптималлаштириш) амалга оширилади. Тармоқни созлаш (оптималлаштириш) деб абонентларга кўрсатилаётган алоқа хизматлари сифатига таъсир қилувчи тармоқни мантиқий, энергетик ва бошқа параметрларни созлаш тушинилади.

3.2.7. Ривожланиш

Тизимни ривожланиш йўналишини таҳлил қилган ҳолда қандай ва қаерда ўтказиш қобилиятни ошириш кераклигини танлаш зарур бўлади.

Тизимни асосий ривожланиш йўналишларига қуйидагилар киради:

- база станциялар сонини қупайтириш;
- бошқа частота диапазонидаги ва янги технологияларни киритиш;
- тизимни қўшимча имкониятларини ишлатиш, турли ўлчамли (иерархияли) ва тузилишли уяларни қўллаш, интеллектуал антенналарда фойдаланиш ва ҳоказо.

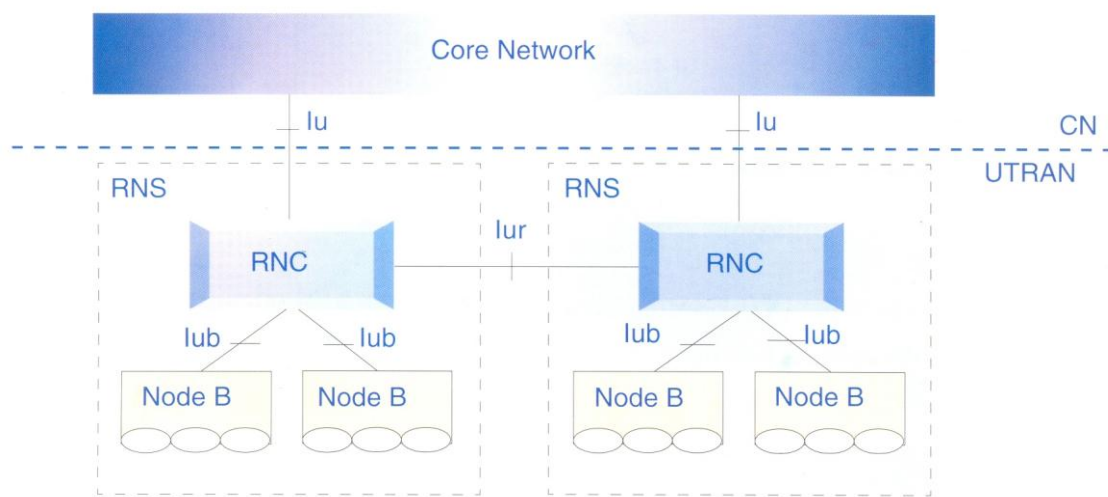
3.3. Мавжуд GSM тармоққа 3G технологиясини киритиш

Ҳозирда 3G тармоғига ўтишнинг якуний маррага етиб келинди. 3G тармоғи ёрдамида кўп имкониятларга ва ҳар хил турдаги хизматларни яратишга шароит яратилди.

3G тармоғининг асосий элементлари CN (core network) асосий тармоқ, UTRAN 3G тармоқ ускуналари ва UE (Universal Equipment) абонентнинг универсал терминали (3.2-расм).

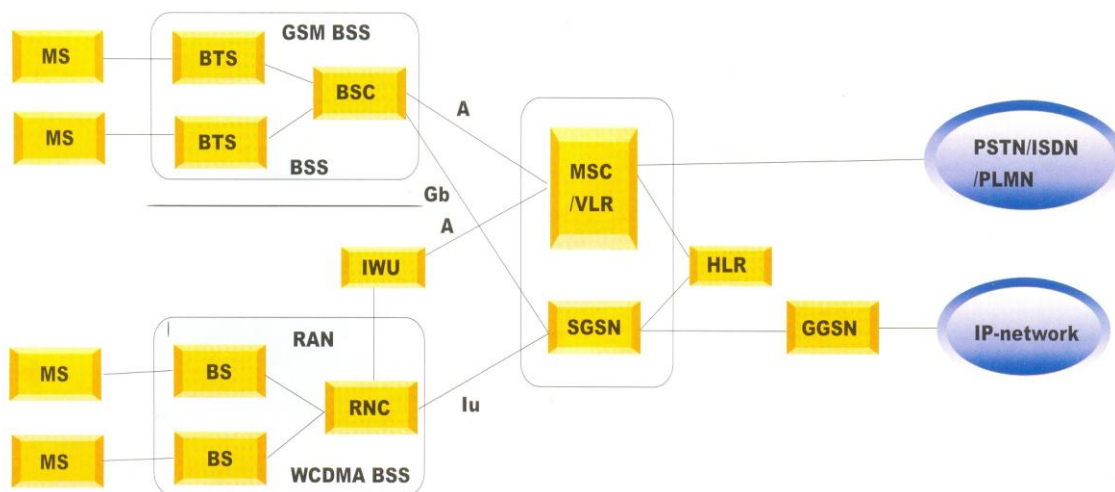
Асосий тармоқ бу M900/M1800 GPRS (EDGE) тармоқ назарда тутилмоқда. UTRAN 3G тармоқ ускуналари ҳисобланиб RNC ва NodeB лар кўп сонли тўпламидан иборат. Ҳамда UE абонентнинг (истеъмолчининг) универсал терминали билан биргаликда 3G тармоқни ташкил қилади.

Абонент терминали овоз, маълумот узатиш, мультимедия узатиш имкониятига эга. RNC 3G тармоғининг контроллери, NodeB ўз навбатида 3G нинг база станцияларидир, улар асосий тармоқ билан биргаликда бири-бирига ҳалақит бермаган ҳолда мос равишда ишлайдилар.



3.2-расм. 3G тармоғининг асосий элементлари.

M900/M1800 GPRS (EDGE) тармоқда олдинги ва кейнги уяли мобил алоқа тароғидаги ҳолатларни ҳисобга олинган, яъни ўзаро мослашувчанлик талаблари тўлиқ бажарилган. Бунда M900/M1800 GPRS (EDGE) тармоқ 3G тармоқни асосий қисми бўлиб хизмат қилади ва GSM дан 3G га ўтишда харажатни камайтиради ҳамда аста секинлик билан 3G тармоғига ўтишни таъминлайди, мавжуд M900/M1800 GPRS (EDGE) тармоқда баъзи қўшимчалар киритилган ҳолда 3G тармоқни амалга киритиш 3.3-расмда келтирилган.



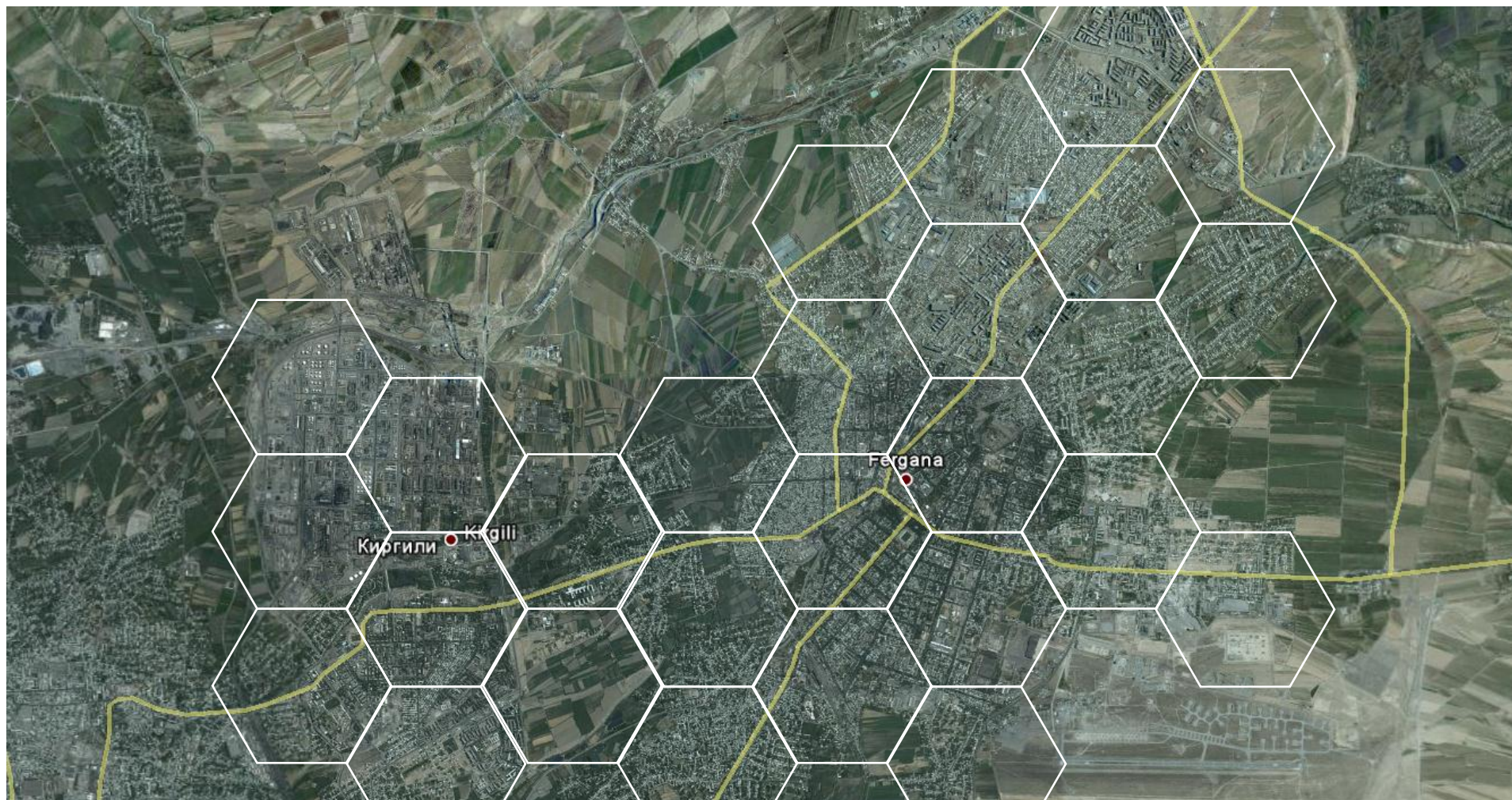
3.3-расм. Мавжуд M900/M1800 GPRS (EDGE) тармоққа 3G тармоқни киритилиши.

Биз мавжуд бўлган тармоқ қилиб “Билайн” савдо белгиси билан фаолият олиб бораётган МЧЖ “Unitel” уяли алоқа операторининг мавжуд тармоғига 3G технологиясини киритиш жараёнини кўриб чиқамиз. Биз Фарғона шаҳрида 3G база станцияларини ўрнатамиз.

Биринчи навбатда трафик ва қоплнишни таҳлил қилинади:

1. Тизим нархи
2. Ўтказиш қобилияти
3. Қопланиш
4. Тармоққа улана олмаслик эҳтимоли
5. Кодлар тўплами
6. Алоқа сифати
7. Абонентлар тақсимланиши
8. Бошқа омиллар

Иккинчи босқичда номинал уя кўринишидаги режа тузилади. У географик карта, биз холимизда GoogleEarth дастуридан олинган карта устидан уялар тўпламини чизиш билан бўлажак уяли тармоқнинг чизма кўринишида таёрланади (3.4-расм).



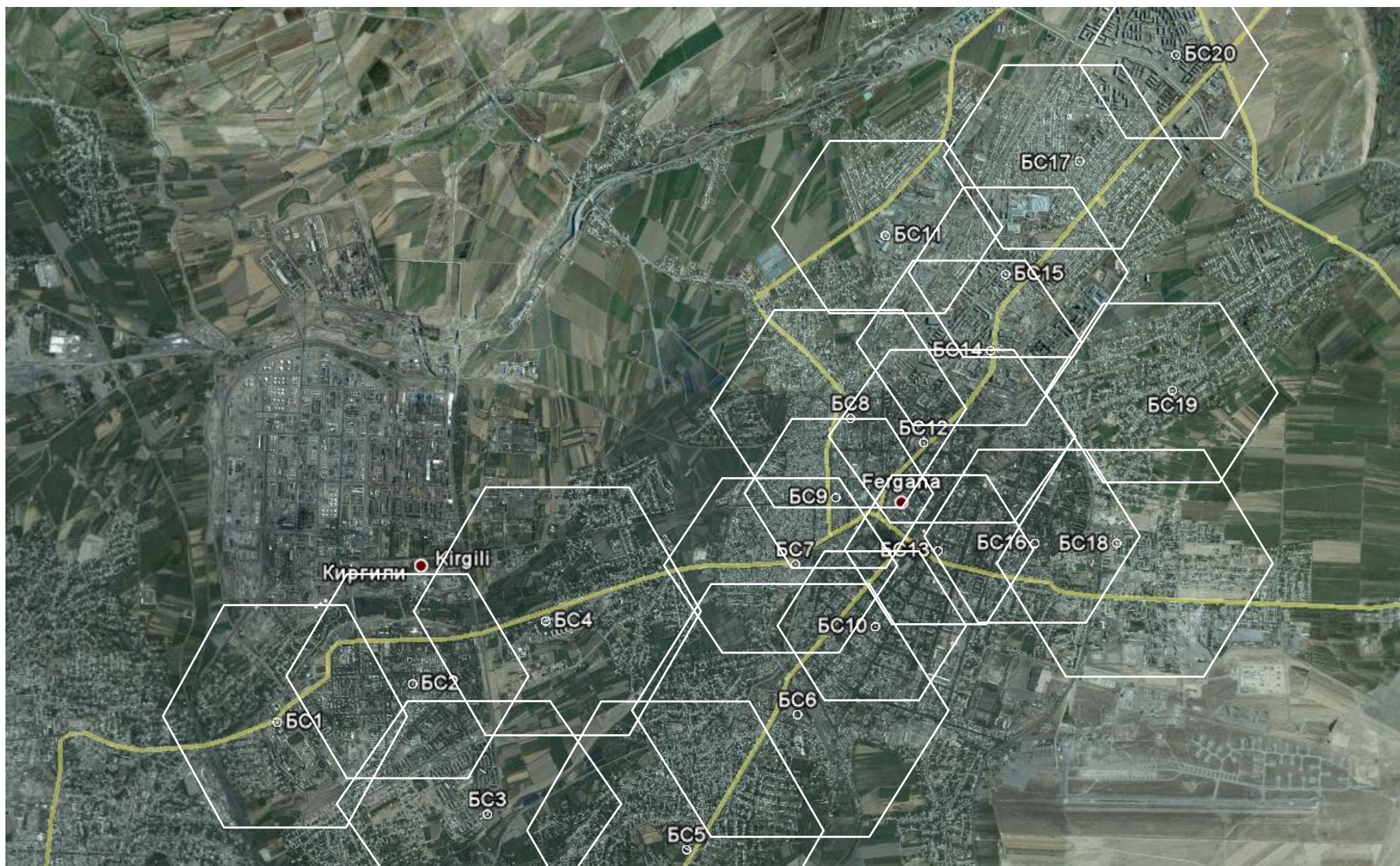
3.4-расм. Номинал уя кўринишидаги режа.

Учинчи босқичда биз база станцияларини жойлвштириш учун объектлар танлаймиз. Бизнинг холда мавжуд GSM тармоғига қуриладиганлиги сабабли, биз мавжуд объектлардан фойдаланишимиз мумкин бўлади. Бунинг учун шаҳардаги объектларни номинал режага мос равишда танланади ва бу объектлар тўғрисидаги маълумотлар йиғилади: объект тури, антенналар жойлаштириладиган жой, ускуналар жойлаштириш учун жой, 3G базаси учун электр таъминоти, транспорт тармоғи. 3G антенналарини энг юқори жойга ўрнатилади, агар танланган объектда икки диапазондаги база станциялари (M900 ва M1800) учун икки хил антенна ўрнатилган бўлса, улар икки диапазонли антенналарга алмаштирилади ва бу антенналарнинг юқорироғига 3G антеннаси ўрнатилади. 3G база станцияларинининг асосий қисми (RRU қабул қилиб узатувчи блок) ташқарига ўрнатилишга мўлжалланганлиги учун уни ҳам жойлаштириш учун имкони борича 3G антенналарига яқин бўлган жойга ўрнатиш мақсадга мувофиқ келади. RNC 3G база станцияларининг контроллери учун ҳам объект танланади, мавжуд коммутация маркази MSC ва 2G база станциялари контроллери BSC жойлашган объектда жой мавжуд бўлса ўша ерга ўрнатилади, акс ҳолда қўшимча жойга ижарачи билан янги шартнома тузилади.

Тўртинчи босқичда юқоридаги маълумотларга асосан якуний уя қурилишидаги лойиҳа тузилади (3.5-расм), қуриладиган объектларга ном берилиши, контроллерга киритиш учун уялар параметларининг файллари тайёрланади.

Бешинчи босқичда тизимни қурилиш жараёни бошланади: ускуналарни ўрнатилиши, дастурий таъминотни юклаш, эксплуатацияга тушириш, синов (тест) ўтказиш.

Олтинчи босқичда қурилган тармоқни созлаш жараёни ўтказилади, бунинг учун амалий ўлчашлар ўтказиш (драйв-тест) ва статистика ва трафикни тақсимлашни, тармоқдан олинган сифат кўрсаткичлари таҳлил



3.5-расм. Якуний уя кўринишидаги режа.

қилиш ёрдамида 3G база станцияларининг мантиқий параметрлари ҳамда қопланиш етарли даражада бўлмаса ёки ортиқча даражада бўлса сектор антенналарининг қиялиги ўзгартирилади. Сектор антенналарининг қиялигини масофадан туриб бошқариш имкониятини берувчи антенналарини ўрнатиш мақсадга мувофиқ келади, чунки 3G тармоғида ўзгаришлар тез бўлиб туради. Тармоқ мавжуд бўлмаган ҳолда кенг ҳудудни қоплаш зарур бўларди, чунки кенг ҳудудга базаларни ўзининг хизмат кўрсатиш ҳудуди ҳам катта бўлиши лозимдир ва буларни ҳисоблашсиз амалга ошириш мушкул бўларди, ҳозирда эса қопланиш учун шаблонлар мавжуд бўлиб антеннани жойлаштирилган баландлик ва сектор антеннанинг оғдирилиши (қиялиги) ҳисобига ҳам ҳудудни қопланиш масофасини ўзгартириш мумкин.

4. ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ҲАВФСИЗЛИГИ

4.1. Техника ҳавфсизлиги

Ҳаво алоқа линияси ва симли эшиттириш, қуриш ва фойдаланиш бўйича барча ишлар ва симли эшиттиришдаги ишларда жорий техника ҳавфсизлиги қоидаларига мувофиқ тарзда олиб борилади. Шу қоидаларга мувофиқ, ҳаво алоқа линияси ва симли эшиттиришдаги мустақил ишларга ёши 18 дан кам бўлмаган шахслар тиббий гувоҳликдан ўтказилган, техника ҳавфсизлиги бўйича имтиҳон топширган, меҳнатнинг ҳавфсиз услубларини ўзлаштирган, электр ҳавфсизлиги бўйича тегишли гуруҳга эга ёшлар қўйилади. Ҳаво алоқа линияси ва симли эшиттиришдаги ишлар юқори ҳавфхатар, электр токи таъсири эҳтимоли, баландликдан тушиб кетиш ва музлаш билан боғлиқ.

Ҳаво алоқа линияси ва симли эшиттиришда V-ҳаво ҳаракати $> 15-18$ м/сек да, қорли бўронлар ва паст ҳароратларда ишлаш таъқиқланади.

Фақат аварияларни тугатиш учун истисно тарзида ноқулай шароитларда ишлашга йўл қўйилади, бироқ бунда иш вақтида ёқиладиган кизиш учун қўшимча танаффуслар белгиланади.

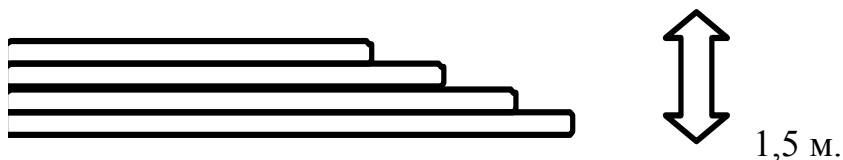
Йилнинг энг иссиқ даврида момақалдироқ чоғида еки кутилаётганда ҳаво алоқа линиясида ишлаш таъқиқланади.

Тўсинлар, устунлар, қўшимча тўсиқлар, сим траверслари ва арматуралар қурилиш жойига ётказилади, одатда темир йўл ёки автомобиль нақлиёти воситаси орқали элтилади. Материалларни ортиш ва тушириш қўп ҳолларда механизациялашган услубда амалга оширилади, бироқ қўл меҳнатидан ҳам фойдаланиш мумкин.

Эркаклар учун оғирлик вазнининг меъёри-50 кг!

Аёллар учун-15 кг!

Устунлар ташишга фақат эркаклар жалб этилади. Ортиладиган платформалар ўртасидаги масофа 5 метрдан бўлмаслиги керак. Платформадан устунлар кузатувчининг биргина махсус сигнали бўйича юмалатиб туширилади. Автомашинага устунлар қаторлатиб юкланади.



Кузовда чекка устунларга чув қистириб қўйилади, устидан тўсиқлар тросс билан боғланади.

Юк ортилган автомобиль кузовида одам ташиш қатъиян таъқиқланади.

Темир йўл таянчларини ортиш ва тушириш автомобиль кранлари ёрдамида амалга оширилади.

Ҳаво алоқа линияси, қишлоқ шаҳарлараро ва шаҳар телефон тармоқларида қўлланилади.

Электр хавфсизлиги борасида ҳаво алоқа линияси кабель алоқа линиясидан катта фарқи шундаки, симларга хавфли кучланиш ва тоқларнинг тушиш эҳтимоли жуда катталигида, негаки шаҳарлараро телефон тармоғи ва қишлоқ телефон тармоғида деярли ҳар доим ҳам алоқа линияси ва симли эшиттиришнинг трамвай, троллейбуслар ва электр темир йўллар алоқа тармоқлар симлари билан кесишуви, шунингдек электр узатиш линияси билан яқинлашув ва кесишувини олдини олиб бўлмайди.

Хизмат кўрсатаётган персоналнинг электр токи билан ҳаво алоқа линиясида зарарланиши борасида қуйидаги ишлар ўта хавфли саналади:

1. Алоқа линиясининг исталган кучланишдаги электр узатиш линияси билан кесишувини қурилиши, қайта жиҳозлаш ва таъмирлаш шунингдек электр темир йўл доимий ва ўзгарувчан тоқда ишлайдиган нақлиёт ҳам.

2. Зич трасса участкаларида электр узатиш линияси симларининг алоқа симларига яқинлашган жойларида.

3. Электр темир йўлдаги ўзгарувчан токнинг таъсирига тушган ҳаво алоқа линияси ва симли эшиттиришда симларни осиш ва соддалаштириш.

4. Кучли кабелларнинг ўтган жойи яқинидаги таянчлар ўрнатиш учун ариқлар, чуқурчалар қазиш ишлари.

Ишларнинг бошқарувчилари шахсан ҳозир бўлишлари, ишларни бошқариб туришлари, техника хавфсизлиги қоидалари талабларини қатъиян бажарилишини таъминлашлари лозим. Линияда ишлаётган ҳар бир электромонтерлар (чилангар) ўз индивидуал антисептик пакетга эга бўлиши керак.

Ишларга 2 та кишидан кам бўлмаган бригадани жалб этилади. Бригадада каттаси III дан паст бўлмаган электр хавфсизлиги бўйича малака гуруҳига эга бўлмоғи лозим.

Ҳаво алоқа линияси ва симли эшиттиришдан фойдаланганда электр хавфсизлиги, хусусан, уларнинг ерга туташ трансформатор алоқа тармоқлари билан кесишуви (доимий ва ўзгарувчан токли электр темир йўл, трамвайлар, троллейбуслар) устки жойлаштирилган (ётқизилган) метрополитен) ва $V > 1000$ В гача электр узатиш линияси кўп жиҳатдан кесишувларнинг тўғри қурилиши, алоқа линияси ва симли эшиттиришнинг электр узатиш линияси билан кесишувидаги техник аҳволи ва алоқа тармоқлари, қурилиш, таъмирлаш ҳамда кесишувдан фойдаланишда техника хавфсизлиги қоидаларини бажаришга боғлиқ.

Алоқа линияси ва симли эшиттиришнинг ўзгарувчан токли электр темир йўллари алоқа тармоқлари билан кесишувини фақат кабель билан бажарилади.

Алоқа линияси ва симли эшиттиришнинг қуйи сими ҳамда электр темир йўлнинг алоқа симини олиб юрувчи тросс ўртасидаги масофа уларнинг кесишувида ≥ 2 м.

Алоқа линияси ва симли эшиттиришнинг электр темир йўл, трамвай ва троллейбуслар алоқа тармоқларидан кесишувчи симлари ерга туташ электр нақлиёт воситаси алоқа тармоғи симлари устидан жойлашиши керак.

Алоқа линияси ва симли эшиттиришнинг қуйи симлари ҳамда юқори алоқа тармоғи симлари ўртасидаги масофа

$$\geq 1.25 \text{ м.}$$

Алоқа линияси ва симли эшиттириш симларнинг трамвайнинг алоқа сими билан кесишувида рельс бошигача масофа $\geq 8 \text{ м}$, троллейбусники $\geq 9 \text{ м}$ бўлиши керак.

Алоқа линияси ва симли эшиттиришнинг ерга туташ электр трансформаторнинг алоқа тармоқлари билан кесишувини қуйидагича амалга оширишга руҳсат берилади:

1. ер ости ўтиш жойи билан
2. ҳаводаги ўтиш жойи билан, симлар ва кабель билан (симли эшиттириш линиялари кесишуви учун фақат) истисно ҳолатларда вақтинчалик сингари.

Алоқа линияси ва симли эшиттиришнинг доимий токдаги электр темир йўлларининг алоқа тармоқлари билан кесишмасини йўловчи платформалари, ўтиладиган жойлар ва йўловчиларнинг ўтиш жойларида бажариш тақиқланади. Станциялар ўртасидаги оралиқ масофадагина руҳсат этилади.

Алоқа линияси ва симли эшиттиришнинг электр узатиш линияси билан кесишувида алоқа симлари 380/220В бўлганда, симли эшиттириш электр узатиш линияси симлари устидан осилишга руҳсат берилади. $U > 380\text{В}$ бўлганда алоқа линияси ва симли эшиттириш электр узатиш линияси остидан осилади (ўтказилади). Иккала ҳолатда алоқа линияси ва симли эшиттириш ҳамда U электр тармоқлари симлари ўртасидаги масофа 1000 В
 $L \geq 1.25\text{м.}$

Алоқа линияси ва симли эшиттириш кесишмаси ва таъмири алоқа тармоғи ўчирилган ҳолатда амалга оширилади. Электр узатиш линияси билан кесишувда алоқа линияси ва симли эшиттиришда кучланиш мавжудлигини текшириш учун кучланиш кўрсаткичлари (1000В гача паст вольтли, 1000 В дан юқори юқори вольтли).

ГОСТ-67-68 га мувофиқ, ҳаво алоқа линияси ва симли эшиттиришда ишларда техника хавфсизлиги қондасига кўра, узилган, ўчирилган алоқа тармоғини ишлаб чиқариш жойида ерга туташтириш керак.

Ишлар асосий ҳимоя воситаларини фақат қўллаган ҳолда бажарилади (электр қурилмаларда 1000 В гача диэлектрик қўлқоплар, изоляцион ручкалар билан асбоб)

Жорий ҳолатда қўшимча ҳимоя воситалари саналган диэлектрик калишларни албатта қўллаш зарур, алоқа сими узилиш ҳолатида ва қадамли кучланиш пайдо бўлса-асосий ҳимоя воситаларидан фойдаланилади.

4.3. Электромагнит майдонлар ва нурланиш

Электромагнит нурланишлар турли частоталарда, алоқа тармоғида кенг қўлланилади. Радиотехник қурилмаларда антеннага генераторлар, антенна қурилмалари, юқори частотали трансформаторлар, фидер йўналишлар, материалларни термик ишлов териш учун қурилмаларда – электромагнитлар, конденсаторлар электромагнит нурланиш манбаи саналади. Кўрсатилган қурилмалар ишида уларни ўраб турган маконида электромагнит майдонлар бунёд бўлади. Электромагнит майдонларнинг фойдали ҳаракати билан бир қаторда инсон танасига кириб, унга ноқулай, салбий таъсир қўрсатиши ва касбий касалликларга сабаб бўлиши мумкин. Улар асаб, эндокринологик ва юрак-қон томирлари тизими касалланишини чақираши мумкин, инсонда қон босими пасаяди, пульси секинлашади, рефлекслар тормозланади, қон таркиби ўзгаради. Электромагнит майдонлар

таъсири организмга иссиқлик таъсирида ўз аксини бериши мумкин. Инсон танаси томонидан ичга ютилган электромагнит майдонлар қуввати танани ва айрим органларни қизишини юзага келтириб, иссиқликка айланиб, касалликларга олиб келиши мумкин. Тананинг 10 С дан зиёд исиб кетишига йўл қўйиб бўлмайди.

Айниқса, мия, кўз, ичак, буйрак ва уруғдонлар электромагнит майдонлар таъсирига йўналади. Электромагнит майдонларининг таъсири субъектив бунёд бўлиши жуда толиқиш, бош оғриқ, жиззакиликда, серуйқулик, нафас сиқиши, кўриш қобилятининг ёмонлашуви, тана хароратининг кўтарилишида ўз ифодасини топади.

Электромагнит майдонлар таъсирида зарарланиш даражаси нурланиш суръати, ҳаракат частотаси даврига боғлиқ. Электромагнит майдонлар суръати, ҳаракат частота ва даври қанчалик кўп бўлса, инсон организмга таъсири шунчалик кучли бўлади.

Электромагнит майдонларнинг инсонга зарарли таъсирларини оғохлантириш мақсадида иш жойларида электромагнит майдонлар энергия оқими мустаҳкамлилиги

(ЭОМ) ва кескинлашувнинг имкон қадар аҳамияти белгиланилади. Юқори частоталар ва ультра юқори частоталар тўлқинлари, диапазонлари, диапазонлари учун электрик (E) ва электромагнит майдонлари барпо қилувчи магнит кескиплик меъёрлаштирилади. Ўта юқори частоталар тўлқинлари, диапазонлари учун W организмга энергетик юкнинг керакли аҳамияти ва T нурланиш зонасида бўлиш вақтидан келиб чиқиб, белгиланадиган электромагнит майдонларнинг қувват оқими имкон қадар керакли мустаҳкамлилики меъёрлайди.

Энергия оқими мустаҳкамлилиги

$$\text{ЭОМ} = W/T$$

Ходимнинг иш жойларида ва бўлиши эҳтимоли бор жойларда электромагнит майдонлар қувват оқимининг имкон қадар керакли бўлган мустаҳкамлилиги 300 МГц частота диапазонида – 300 ГГц бўлади.

Имкон қадар керакли бўлган мустаҳкамлилик

$\leq 10 \text{ Вт/м}^2$ ёки 103 мкВт/см^2 , иш жойларида, биноларида рентген нурланиши ёки ҳаво ҳароратининг баландлигида

$> 280^\circ\text{C} - 1 \text{ Вт/м}^2$ ёки 100 мкВт/см^2 .

Нурланиш жадаллиги устидан назорати йилига камида 1 марта ўтказилиши керак, шунингдек, янги ёки эски генератор қурилмалар ишга туширилиши ёки таъмирланиши ва меҳнат шароитлари ўзгаришида ўтказилади. Ўлчов полдан 0,5 – 1 – 1,7 м масофада 3 нуқтадаги максимал – қувватда ўтказилади.

Электромагнит майдонларни ташкил қилувчи электромагнит ўлчовлар учун 1 – ИЭМП асбобидан, қувват оқими мустаҳкамлилигини ўлчаш учун эса, 1-ПО, 3-ПО. 9 – ПО, 13 – ПО асбобларидан фойдаланилади. Шу асбоблар ёрдамида электромагнит майдонлар жадаллиги имкон қадар керак бўлган меъёрлардан ошадиган ҳудудни аниқлаш ва тегишли ҳимоя чораларини кўриш мумкин.

Электромагнит майдонларни таъсиридан ҳимоялашнинг асосий усуллари ва воситаларига қуйидагилар тааллуқли:

1. Ҳимоялашнинг ташкилий чоралари.
2. Манбадан нурланишнинг жадаллигини камайтириш.
3. Нурланиш манбаининг экранлашуви.
4. Нурланиш манбаидан ишчи ўринларини экранлаштириш ва ёки ҳоли қилиш.
5. Сигнализация воситаларини қўллаш.
6. Индивидуал ҳимоя воситаларини қўллаш.

Ишнинг муайян шароитларига боғлиқ тарзда шу воситалардан 1 ёки уларнинг ихтиёрий комбинацияси қулланилиши мумкин.

1. Ташкилий чоралар – ускуналарнинг рационал жойлашуви, курилмалар ва хизмат кўрсатилаётган персонал иши муайян режимини белгилашдир.

Юқори частоталар ва ўта юқори частоталар курилмалари ишига тиббий кўрикдан ўтган 18 ёшдан кичик бўлмаган, техника хавфсизлиги бўйича ўқиб, имтиҳон топширган шахсларга рухсат этилади. Ҳар йили хизмат кўрсатаётган персонал тиббий кўрикдан ўтказилади.

Агар иш юқори хавфли шароитларда, нурланишда, кетаётган бўлса, ходимлар учун қискартирилган иш куни ва қўшимча таътил белгиланади.

2. Келишган юклар, қувват ютувчилар қўлловида, манбай нурланиши жадаллигини камайтирилишга эришилади.

Ўта юқори частоталар генераторларини регулировка қилиш ва синашда, передатчикларнинг частота ва амплитуда тавсифномаларини олишда охирги аталган антеннага эмас, балки электромагнит тўлқинлар ўчадиган нагрузкага уланади.

Шу тариқа уларнинг антенна орқали атроф-муҳитга нурланиши мустаснодир. Ҳозирги пайтда қўлланиладиган куч (антенна эквиваленти) юқори частоталар -қувватни 40-60 Дб га кучсизлантириш имконини беради.

Қабул қилиш, индикатор, антенна-фидер трактлари, автоматика ва радиостанция бошқарув тизимлари ишини текширишда сигналларнинг кам қувватли имитаторларидан фойдаланиш мумкин. Бу ҳолатда узатувчи курилмадан ташқари станцияларнинг бутун тизими ишлайди. Бу эса ишлаётганларнинг нурланиш эхтимолини истисно этади.

3. Нурланиш манбаи махсус экранлар ёрдамида экранлаштирилади. Экранларнинг ҳимоя хоссалари турли материаллар билан электр магнит нурланишларнинг акс этиши ва ютилишига асосланади.

Экранлар турлари: яхлит, металл, турли металл, юмшоқ металл, ип-газлама ёки бошқа газмолли (матולי), ютувчи. Ютувчилардан ташқари барча экранлар ўта юқори частоталар - қувват, аксини таъминлайди.

Электромагнит юқори частоталар қувватнинг ўта юқори частоталар билан кириб бориш чуқурлиги жуда кам бўлгани боис, 0,01 мм калинликдаги ўта юқори частоталар майдони 0,5-1 мм металл листлардан ёпиқ юзалар шаклида 50 Дб (100000 марта) кучсизланади.

Енгил экран – фольга (юпка металл қоғоз).

Турли экран 20-30 Дб (100-1000 марта) га ёмон (суст) экранлаштиради.

Экран пардалари, драпировка, қопламалар, махсус кийим-бош (комбинезонлар, халатлар, капюшонлар) учун эластик (эгиловчан) экранлар ўта юқори частоталар қувватдан ҳимоя қилади.

Таркибида юпка металл иплар бўлган ип-газлама матоли эшловчан экранлар учун 0,5 x 0,5 мм, d

0,08-0,5 мм симлар тўрини ҳосил қилади, ҳимоя хоссалари 400 С ҳароратладан 1000 С, R = 98% сақланади.

Махсус шишасимон оптик шишали қалай оксид билан қопланган ялтироқ экранлар 0,8-150 см тўлқинлар диапазонида 30 дБ гача заифлик беради.

Юқори электр ўтказувчанликка эга металллар энг яхши акс эттирувчи хоссаларга эга.

Катта йўқотишларга эга диэлектриклар энг яхши ютиш хоссаларига эга.

Пўлат ёки мисдан туташ ёки тўрсимон акс эттирувчи экранлар. Экранлар листлари ўзаро ишончли алоқага эга бўлиши керак. Экранлар албатта ерга туташ кучга эга.

Тўрсимон экранлар 1 қанча ёмон хоссаларга эга.

Ютувчи экранлар махсус резинадан бажарилади. Электр магнитли тўлқинлар диэлектрик доимий ва магнит таъсири тенг материалларда тўлиқ ютилади. Бу талабларга ҳар доим ҳам риоя этилмайди ва ютувчи экранлар ютиш лаёқатини оширадиган коник шиплар билан таъминланади. Агар

технологик сабабларга кўра, нурланиш манбаини экранлаштиришнинг имкони бўлмаса, у ҳолда иш жойини экранлаштирадилар ёки уни хавфсиз масофага холи қиладилар (передатчик ишини дистанцион бошқарув билан).

Электромагнит майдонлар жадаллик даражасини керакли меъёрларга нисбатан оширишда индивидуал химоя воситаларидан фойдаланилади. Бу радиохимоя кўзойнаклари ва капюшонлар билан халатлар ёки комбинезонлардир. Кўзойнаklar шишалари оР 3-5 қалай икки оксиди плёнкаси билан қопланган. Кўзойнаklar 30 Дб га қувватни сусайтиради. Халатлар ва комбинезонлар металлаган матодан тайёрланади. Бу ҳолатда нурланиш акс этувчи хоссалар ҳисобига бўшашади.

Шикастланган организмда моддалар айрибошлаш бузилади, УНС функциялари, ички секреция безлари, қон юрадиган органларга зарар етади. Натижада умумий ва маҳаллий шикастланишлар шаклида ўткир ва сурункали нурланиш касаллиги ривожланади.

Умумий – лейкомия (оқ қон).

Маҳаллий – хатарли шишлар, тери касалликлардир. Ионлашган нурланиш тўқималарнинг генетик кодига таъсир этади, олдини олиб бўлмайдиган ўзгариш чақириб, кейинги авлодларда касаллик чиқишига олиб келади.

Инсоннинг шикастланиш даражаси ютилган доза, нурланиш тури, таъсир вақти, индивидуал таъсирлилиқ аҳамият билан аниқланади.

Техник чоралар – экранлаштириш, герметизациялаш, нурланиш манбаидан катта масофага холи бўлиш.

Нурланиш манбаилари олдида экранлар ўрнатиш нурлантириш дозаларини анчагина камайтиради.

Экранларнинг хажми, қалинлиги ва материаллари нурланиш туридан боғлиқ тарзда танланади.

Ишчи жойларида ўрнатиладиган экранлар стационар ва кўчма бўлиши мумкин.

Бэр-рентгеннинг биологик эквиваленти. Жойларда ишчи ёки турар бинода радиоцион вазиятни баҳолаш учун нурлантиришнинг экспозицион дозасини қўллайдилар, амалиётда у рентгенларда ўлчанади.

$$1\text{P} = 0,95 \text{ рад.}$$

Агар радиация даражаси $1\text{P}/\text{соатига}$, яъни жойда 1 соат бўлиши давомида инсон 1 Р доза олади.

Йилига ионлашган нурланишнинг батий манбаларидан нурлантириш дозаси 50 дан 103 мР гача.

Юқори частоталар диапазони

$$E < 20 \text{ В/м}$$

$$H < 5 \text{ а/м}$$

f диапазонида радиостанциялар бинолари учун нурланиш катталиги 0,15 дан 30 МГц гача.

$$E < 20 \text{ В/м}$$

Ультра юқори частоталар (ультрақисқа тўлқинлар) диапазони.

Ультра юқори частоталар қурилмали радио узатиш станциялари бинолари учун ва ТВ станциялар учун $E < 5 \text{ В/м}$.

Ўта юқори частоталар диапазони.

Сантиметр тўлқинлар билан нурлантириш жадаллиги имкон қадар етарли белгиланган дозалари катталиги бўйича баҳоланади.

Иш куни давомида нурлантиришда $0,01 \text{ мВт/см}^2$

(10 мкВт/см^2).

Кунига 2 соат $0,1 \text{ МВт/см}^2$ (100 мкВт/см^2).

Химоя кўзойнаклар билан фойдаланганда иш кунининг 18-20 дақиқа нурлантиришда – 1 МВт/см^2

(100 мкВт/см^2).

Бир қанча МВт/см^2 ва ортиқ нурлантиришда иссиқлик самараси ҳосил бўлади.

ХУЛОСА

Ҳозирги пайтда рақамли технология ривожланишга бутун дунёда катта эътибор бериб келинмоқда, шу билан бирга телекоммуникация тизимларидан фойдаланувчиларнинг ҳам талаби тобора ортиб бормоқда. Шунинг учун мазкур битирув малакавий ишимда мобил алоқа тизимида 3G авлодини амалга киритиш атрофлича ўрганиб чиқилди.

Мазкур ишда мобил алоқа тизимларида тўғрисида қисқача маълумотлар берилган.

3G авлоди тармоғининг тузилиши ва унинг асосий ташкил этувчилари кўриб чиқилган. Баъзи бир асосий ташкил этувчиларнинг тузилиши, улар бажарадиган функциялари, қандай ташкил қилиниш, кенгайтирили ва такомиллаштириш усуллари берилган.

3G авлод тармоғи тўғрисида маълумотлар тўплангандан сўнг, 3G тизимини алоҳида тизим сифатида ҳам яратиш мумкин, лекин ундай тармоқ яратишга жуда катта маблағ кетади, шунинг учун мавжуд 2G (2,5G) тармоқнинг ресурсларидан фойдаланган ҳолда амалга киритиш маблағ сарфини камайтиришга эришилади. Бу тизим фақат мобил алоқа тизимларида ташкил қилиниб қолмай балки телекоммуникацион тармоқлар билан ўзаро боғланишни ташкил қилиш имконини беради, масалан, оддий телефон тармоғи, Интернет тармоғи, электрон почта, компьютерларга ва бошқалар.

ҚИСҚАРТМАЛАР

МСЭ - Международный Союз Электросвязи

ҲУАТ - ҳаракатдаги уяли алоқа тизими

АС - абонент станциялари

БС - базавий станциялар

БСК - базавий станция контроллерлари

КМ - коммутация маркази

AMPS - Advanced Mobile Phone System

TACS - Total Area Coverage System

CEPT - Conference of European Posts and Telegraphs

GSM - Global System for Mobile

GMSK - Gaussian Minimum Shift Keying

DTI - Department of Trade and Industry

PCN - Personal Communication Networks

PCS - Personal Communication Services

TIA - Telecommunications Industry Association

CDMA - Code Division Multiple Access

DCS-1800 - Digital Cellular System 1800 МГц

JDC - Japanese Digital Cellular

ИХРТ - Интеграллаштирилган хизматлар рақамли тармоғи

ИТ - интеллектуал тармоқ

IN - Intelligent Network

UMTS - Universal Mobile Telecommunications System

ETSI - European Telecommunication Standards Institute

АИМ - абонентни идентификациялаш модули

АХИР (абонентни халқаро идентификациялаш рақами

ТКТ - тармоқ ва коммутация тизими

КМ - коммутация маркази

ЎАР - ўз абонентларининг регистри

ХР - характ регистри

АМ - аутентификация маркази

БСК - базавий станция контроллерлари

GPRS - General Packet Radio Service

SGSN - Serving GPRS Support Node

GGSN - Gateway GPRS Support Node

APN - Access Point Name

PDP - Paket Data Protocol

BGW - Biling Gateway

GSN - GPRS Support Node

MM - Mobility Management

SM - Session Management

QoS - Quality of sevice

ISP - Internet Service Provider

DNS - Domain Name Server

CSD - Circuit Switch Domain

PSD – Packet Switch Domain

PCU - Packet Control Unit

TBF- Temporary Block Flow

TFI – Temporary Flow Identity

PPCh – Packet paging channel

PPCH - Packet Paging Channel

PRACH - Packet Random Access Channel

PAGCH - Packet Access Granted Channel

PACCH - Packet Associated Control Channel

PTCCH - Packet Тиминг advance Control Channel

PTCCH - Packet Тиминг advance Control CHannel

АДАБИЁТЛАР

1. Андрианов В.И., Соколов А.В. Средства мобильной связи. - СПб:ВНУ-Санкт-Петербург, 1998, 256с.
2. Громаков Ю.А. Стандарты и системы подвижной радиосвязи. – М.: Эко-Трендз, 1997, 238 с.
3. Ратынский М.В. Основы сотовой связи / Под ред. Зимина Д.Б. – М.: Радио и связь, 1998, 248 с.
4. Макавеева М.М., Шинаков Ю.С. Системы связи с подвижными объектами. – М.: Радио и связь, 2002, 440 с.
5. Авдеева Л.В. Подвижная связь в России // Электросвязь, 1996, №7,с.26,27.
6. Авдеев С.М., Милашевский И.А., Ратынский М.В. Стандарт DTS-1800 в мире и в России: шаг к персональной связи // Мобильные системы, 1997, №1,с.15-18.
7. Быховский М.А. Сравнение различных систем сотовой подвижной радиосвязи по эффективности использования радиочастотного спектра // Электросвязь,1996,№5,с.9-12.
8. Варакин Л.Е. Концепция создания широкополосных систем подвижной и персональной радиосвязи // Вестник связи, 1994, №9, с. 16-19.

ИЛОВА