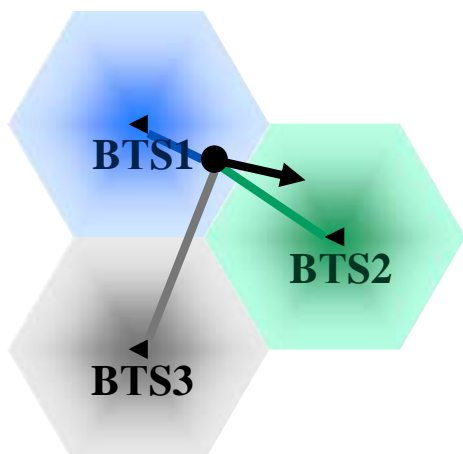


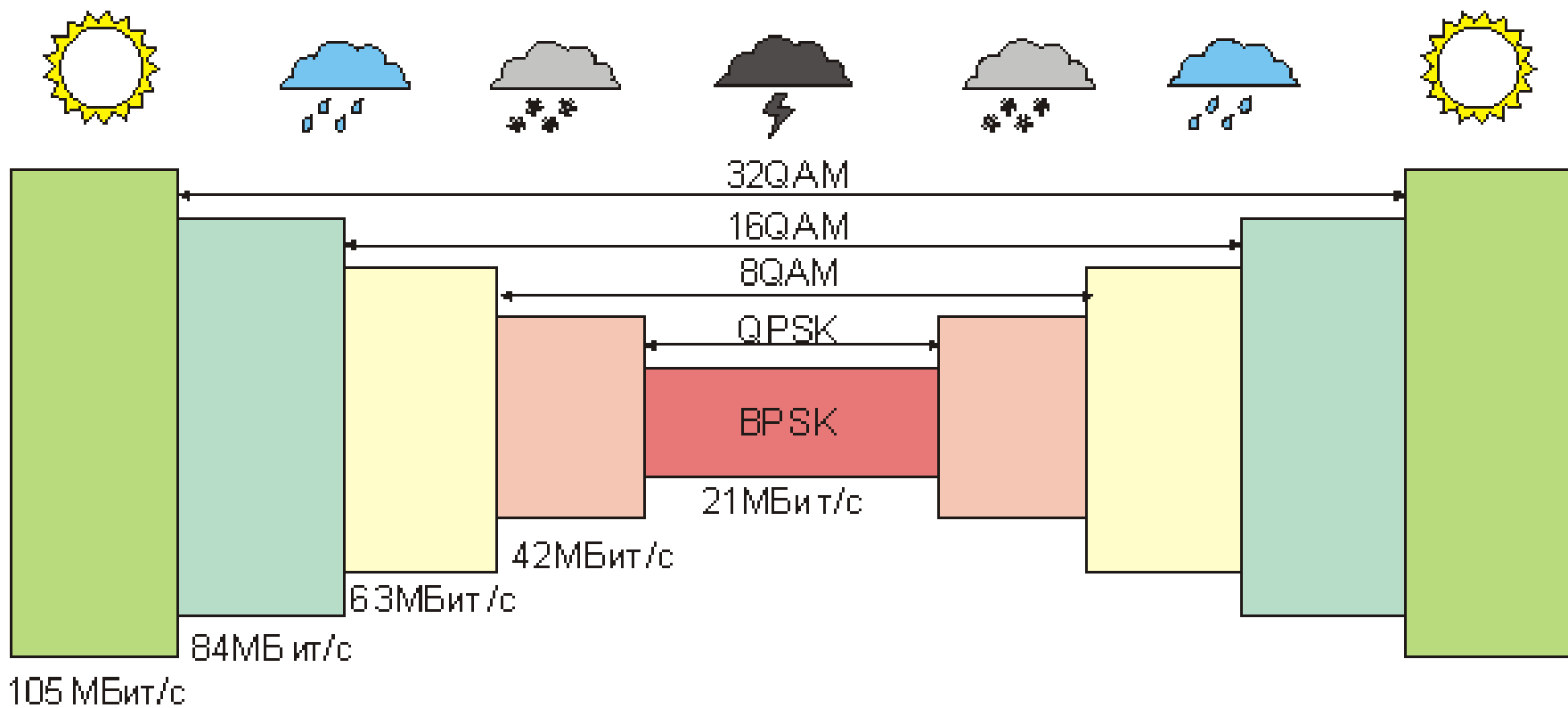
**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АХБОРОТ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА КОММУНИКАЦИЯЛАРИНИ
РИВОЖЛАНТИРИШ ВАЗИРЛИГИ
Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР
УНИВЕРСИТЕТИ**



**«Мобил алоқа»
фанидан маъруза**

*МАТ кафедра доценти, PhD
Ҳ.Х.Мадаминов*





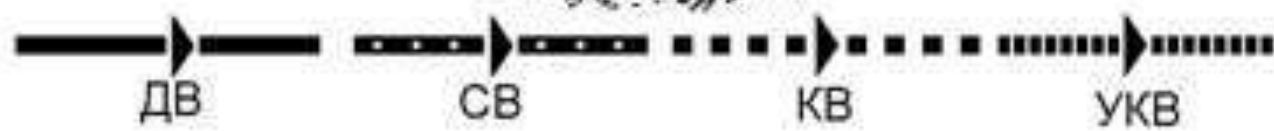
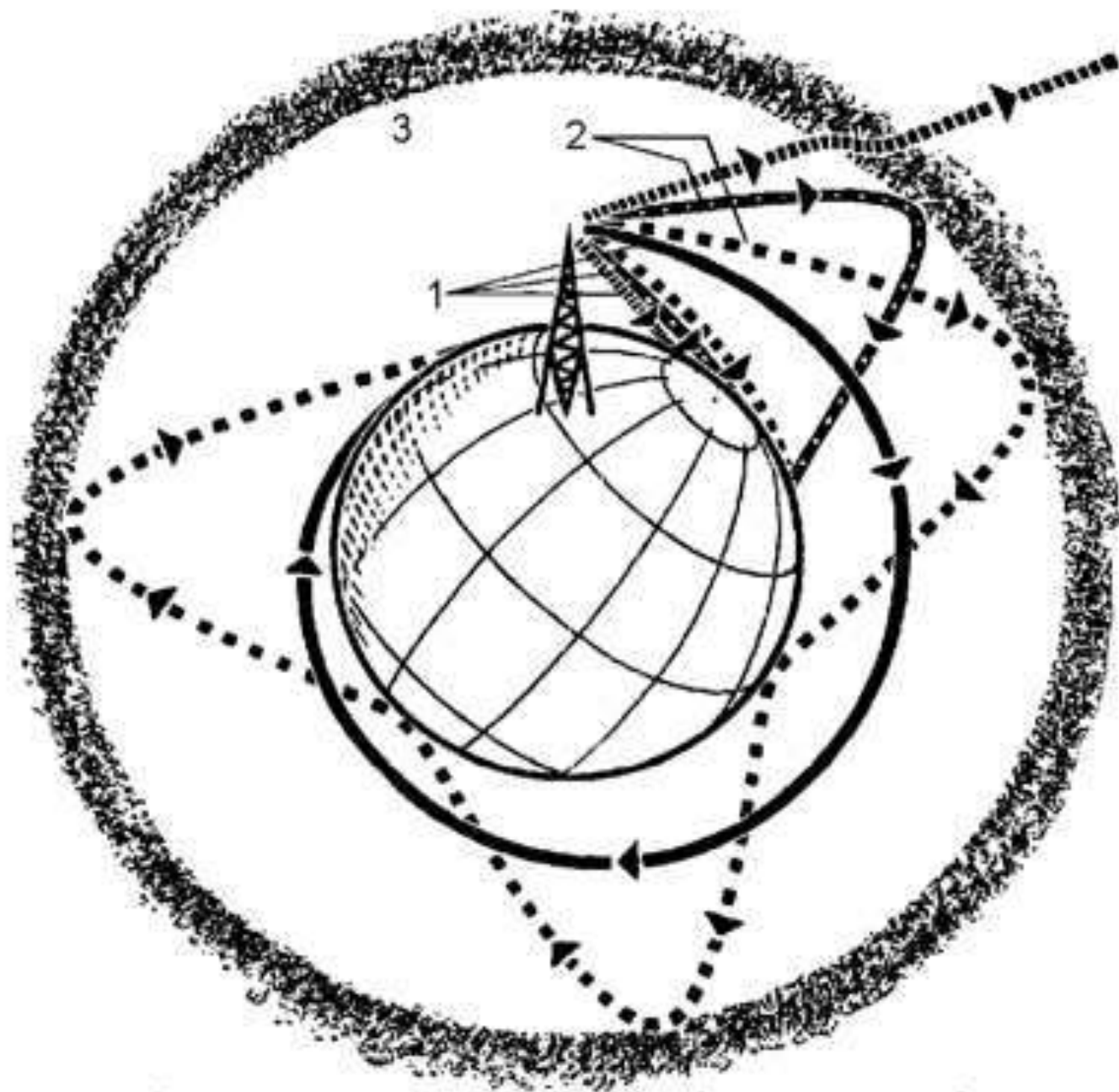
Радио частоталар классификацияси

- Ҳар бир радиоалоқа линиясига маълум радио частота полосаси ажратилади. Бу полосанинг ўртача частотаси **номинал частота** ҳисобланади.
- Радиоалоқанинг халқаро тартибланишига биноан радио частоталар **9та** диапазонларга бўлинади ва 4дан 12гача номерланади. N номерли диапазон пастдан $0,3 \cdot 10^N$ Гц ва юқоридан $3 \cdot 10^N$ Гц частота билан чегараланган.

- Диапазон номери ошиши билан унинг кенглиги (полосаси) кенгайишига эътибор қаратиш лозим, у қуйидагича бўлади: **№ 4 учун $30 - 3 = 27$ кГц;**
№ 12 учун $3000 - 300 = 2700$ ГГц.
- Янги радиоалоқа линиясини очиш учун, ҳар бир алоҳида ҳолат учун маълум талабларни ҳисобга олган ҳолда **ишчи частота** танланади.
- Хабарни узатиш жойидан қабул қилиш жойига кўчириш учун танланган частота ишлатилади ва у **ташувчи частота** дейилади.

Диапазон номери	Частота чегаралари	Тўлқин узудлиги	Диапазонлар номи	Диапзонлар- нинг қисқартма номлари	Русча қисқартма номлари
№ 4	$f = 3 - 30$ кГц	100 км -10 км	ўта узун тўлқинлар	ЎУТ	СДВ
№ 5	$f = 30 - 300$ кГц	10 км...1 км	узун тўлқинлар	УТ	ДВ
№ 6	$f = 300 - 3000$ кГц	1 км...100 м	ўрта тўлқинлар	ЎТ	СВ
№ 7	$f = 3 - 30$ МГц	100 м...10 м	қисқа тўлқинлар	ҚТ	КВ
№ 8	$f = 30 - 300$ МГц	10 м...1м	метрли тўлқинлар	МТ	МВ
№ 9	$f = 300 - 3000$ МГц	1 м... 10 см	дециметрли тўлқинлар	ДТ	ДМВ
№ 10	$f = 3 - 30$ ГГц	10 см....1 см	сантиметрли тўлқинлар	СТ	СМВ
№ 11	$f = 30 - 300$ ГГц	1 см....1 мм	миллиметрли тўлқинлар	ММТ	ММВ
№ 12	$f = 300 - 3000$ ГГц	1 мм...0,1 мм	децимиллиметрли тўлқинлар	ДММТ	ДММВ

Келтирилган талабларни таҳлил қилиб, шунинг кўрсатиши мумкинки, барча 9та диапазонда кўп каналли радиолинияни қуриш мақсадга мувофиқ эмас. Масалан: № 4 диапазонда АМ ни қўллаш билан кўп каналли ТЛФ радиолинияни ташкил қилиш мумкин ($\Delta F_{\text{тлф}} = 0,3 \div 3,4 \text{ kHz}$, $\Delta f_{\text{п}} = 8 \text{ kHz}$, $\Delta f_4 = 27 \text{ kHz}$). Бу диапазонда ҳатто битта юқори сифатли эшиттириш каналини ($\Delta F_{\text{эшит}} = 15 \text{ kHz}$) ва TV ($\Delta F_{\text{TV}} = 6 \text{ MHz}$) ташкил қилиб бўлмайди. Шунинг учун ушбу мақсадни амалга оширишда юқори номерли диапазон тўлқинларидан фойдаланилади. Телекўрсатувлар учун 8-номер, радиоэшиттириш учун 5-номер ва ундан юқори номерли ва ҳ.к., кўп каналли радиостанцияларни ташкил этиш учун эса одатда УҚТ (8 диапазон ва ундан юқори). Одатда РРЛ асосан кўп каналли радиолиния бўлганлиги сабабли ташувчи частоталар УҚТ диапазонидан танланади, шунингдек ЕСЙ орқали алоқалар тизимларида ҳам ажратилади.



Радиотўлқинлар тарқалишининг асосий қонунлари

- Бир (изотроп) муҳитда тўлқин тўғри чизик бўйлаб ва **ўзгармас тезлик** билан тарқалади: $V = \text{const}$.
- Ҳар хил диэлектрик доимийликли муҳитларнинг, биридан иккинчисига радио тўлқин ўтаётганда муҳитлар чегара чизиғида **тўлқин аксланиши ва унинг синиши** юз беради
- Ихтиёрий қабул қилиш жойига тўлқинлар икки йўл билан келиши мумкин: **ер ёки сирт тўлқини ва фазовий ёки осмон тўлқини**
- Радиотўлқинлар **дифракция қонунига** бўйсунди, яъни тўлқин узунликлари ўлчамига яқин бўлган тўсиқларни айланиб ўтиши мумкин.
- Радиотўлқинлар тарқалаётганда **рефракция қонунига** бўйсунди, яъни тўлқин ҳар хил диэлектрик сингдирувчанликка эга бўлган муҳитлардан ўтишида унинг траекторияси (изи) эгилиши юз беради.
- Радиотўлқинлар тарқалаётганда, уларда **интерференция** юз бериши мумкин, яъни ҳар хил фазали тебранишлар бири-бирига қўшилади.
- Радиотўлқинлар ионосфера қатлаидан сочилиб қисман қайтади, бунда энергияни маълум қисми нурланиш манбаига қайтади (Кабанов эффекти).

Мобил алоқа тизимларининг классификацияси

- Дарсинг мақсади:

- Талабаларда мобил алоқа тизимлари классификацияси ҳақида батафсил тасаввур ҳосил қилиш;
- мазкур билимларни мустақил таҳлил қилишга кўмаклашиш;
- ёшлар ўртасида соғлом маънавий ва тарбиявий муҳитни шакллантириш.

- Тушунчалар ва таянч сўзлар: Пейджинг, модулятор, детектор, симплекс, дуплекс ва ретранслятор.

- Асосий саволлар:

1. Шахсий радиочақириқ тизимлари
2. Шахсий ва умум фойдаланиш алоқа турлари
3. Симплекс ва дуплекс алоқа турлари

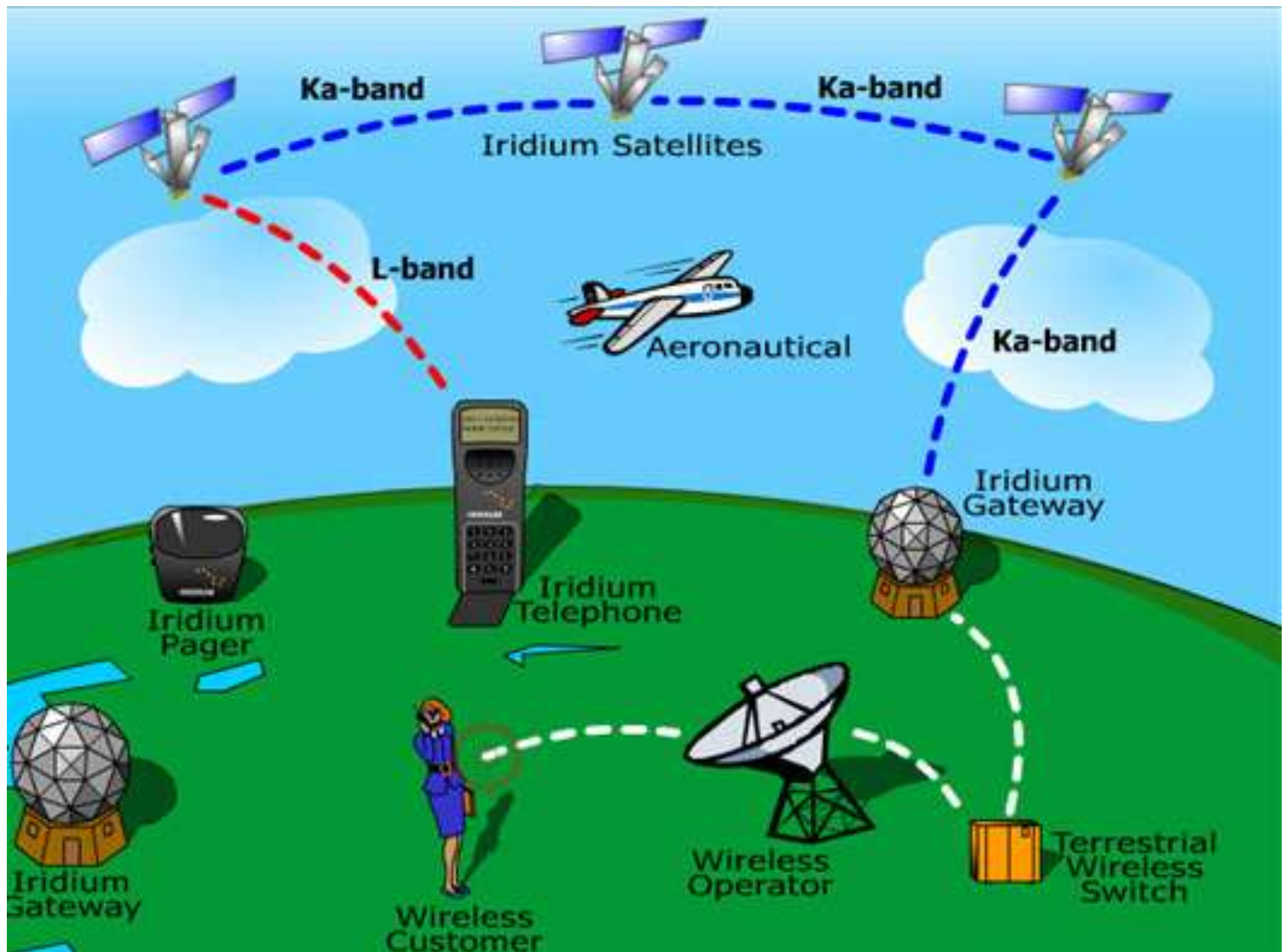




Ҳаракатдаги объектлар билан радиоалоқа тизимларига йилдан йилга эҳтиёж ошган сари улар қуйидагича бўлинади:

- ➔ Шахсий радиочақириқ тизимлари (Paging Systems)
- ➔ Профессионал (шахсий) ҳаракатдаги радиоалоқа тизимлар (PMR, PAMR);
- ➔ Ҳаракатдаги сотали радиоалоқа тизимлари (Cellular Radio System);
- ➔ Симсиз телефонлар тизими (Cordless Telephony);
- ➔ ЕСЎ воситадаги шахсий алоқа тизими.





- **Шахсий радиочақирик тизимлари.** Абонентлар оператив ва нисбатан қиммат бўлмаган алоқани шахсий радиочақирик тизими ёки пейджинг таъминлаб берадилар ШРЧТ. ШРЧТнинг ишлаши шунга асосланганки, кўп ҳолларда икки томонлама радиоалоқани ташкил қилиш талаб қилинмайди. Қисқа хабарни ёки чақиришни узатишнинг ўзи кифоя.
- Бундай масала абонентлар катта бўлмаган (пейджер деб аталувчи) қабул қилгичлар билан таъминланганда радиоузатгичларни қўллаш эвазига ечилади.
- ШРЧТ икки турга бўлинади: шахсий ва умумий фойдаланиш.





Шахсий (локал) ШРЧТлар радиочақирикни чегараланган ҳудудда таъминлайди. Белгиланган фойдаланувчилар гуруҳи учун кам қувватли бир ёки бир нечта радиоузатгич қўлланилади. Умумий ТЛФ тармоқлари билан биргаликда ишламаган ҳолда чақирик диспетчер пунктлар орқали бажарилади.



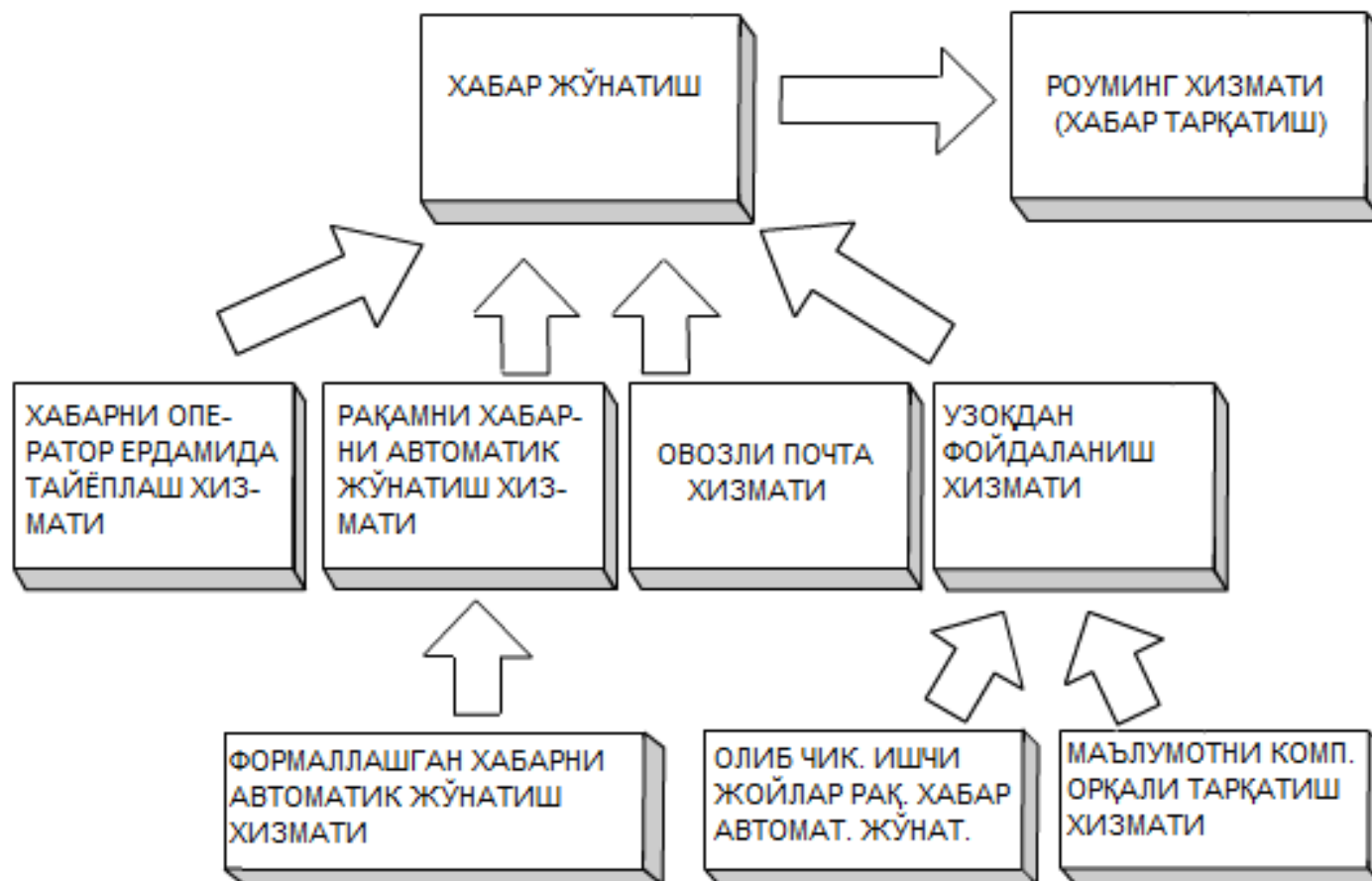
Умумий фойдаланиш пейджинг тизимларида эса умумий ТЛФ тармоқлари орқали радиоканал билан чегараланган каналда хабарлар жўнатилади. Замонавий пейджинг тизимлари умумий ТЛФ тармоқ билан автоматик равишда бирга ишлайди, хабарни ва чақиришни рақамли усулда узатишни қўллайди ва юкори ҳалақитбардош узатишга ва ўтказиш имкониятига эга.

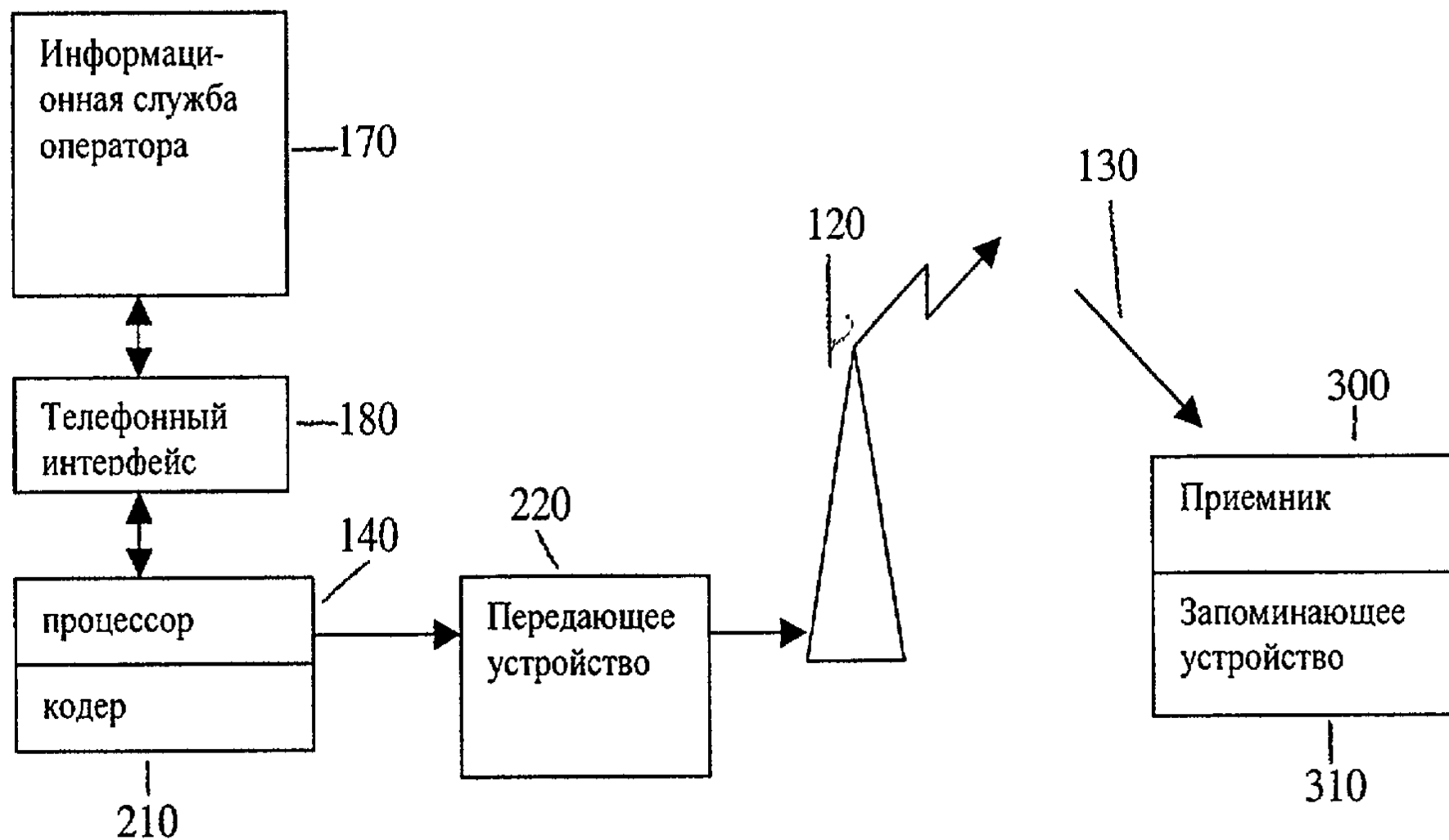
Энг аввало пейджинг тизими Лондон госпиталларининг бирида **1956** йилда ишга туширилган. Биринчи кенг тармоқли ШРЧТ АҚШ ва Канадада 60 йилларнинг бошларида яратилган кўлами катта бўлган ШРЧТ Европа мамлакатлари орасида Голандия, Белгия, Швейцарияда **1964-1965** йилларда ишга тушурилган. ШРЧТ **80** дан **1000 MHz** гача бўлган радиочастотали диапазонда ишлайди.

Пейджинг тизимининг структура схемаси.

Ҳар бир пейджинг тизими ўзаро бирга ишловчи қурилмалардан ташкил топади. Абонетлараро маълум ёрдам хизматларнинг кўрсатилганлиги учун. Пейджинг тизимининг текис структура схемаси расмда кўрсатиш ва унда таянч хизматлар ва уларни ўзаро боғлиқлиги кўрсатилган.

Пейджинг тизимининг типик структура схемаси.





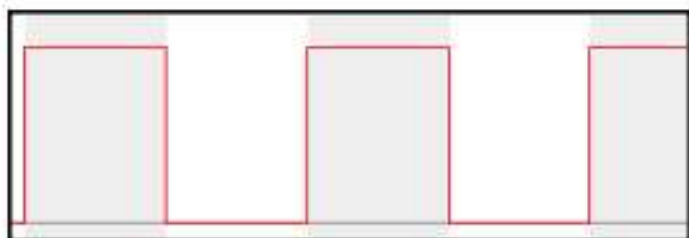
Фиг.2

Ахборотларни жўнатиш асосий тизими ахборотларни тайёрлашнинг турли хил хизматларига боғлиқ. Қоидага асосан, тузилган пейджинг тизимида ахборотларни тайёрлаш хизматини биринчи амалга ошириш хизмати бўлиб операторлар ёрдамида ахборотларни тайёрлаш хизмати ҳисобланади. Унинг вазифаси абонент учун ахборотларни тайёрлаш ва уни ахборотларни жўнатишнинг асосий тизими ёки роуминг хизмати ёрдамида жўнатишдан иборат. Пейджинг тизими абонентига ахборот жўнатмоқчи бўлган ҳар бир шахс пейджинг компаниясига қўнғироқ қилади ва уни операторга узатади. Оператор ахборотни қабул қилади, уни тизимга киритади ва навбатдаги узатишга тайёрлайди.

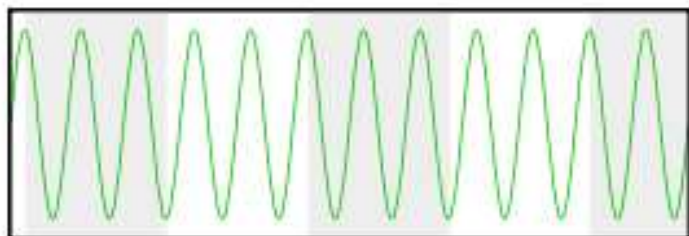
- ШРЧТ АҚШ, Франция, Япония ва бошқа етакчи фирмалари томонидан ишлаб чиқарилган. Бир хил қурилмалар ва хизматлар меъёрини ишлаб чиқишда турли чақириқ тизимларда фойдаланиладиган қатор умумий ягона стандартларни яратиш зарур.
- Бундай стандартлардан биринчиси 1969 йилда Европа почта ва Европа алоқа администратсияси конференцияси (СЕПТ) томонидан ишлаб чиқилган ЕВРОСИГНАЛ стандартидир. Кейинчалик турли ташкилотлар ва компаниялар томонидан радио интерфейсни нормаллаштирувчи POCSAG, ERMES, FLEX ва бошқалар каби бирмунча мукаммаллаштирилган стандартлар ишлаб чиқилди. Шулар ичида кенг тарқалгани POCSAG стандарти бўлиб чиқди.

POCSAG стандарти
Post Office Code Standardisation Advisory Group
Почта алокаси кодини стандартлаштириш буйича
маслахат гуруҳи, 1978 Буюк Британия

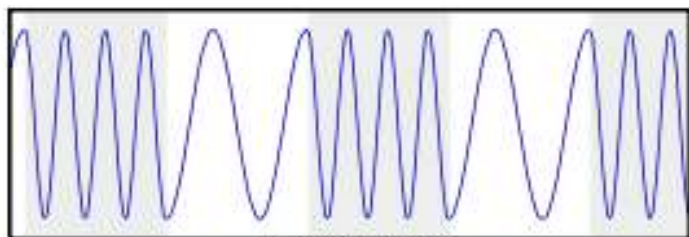
- Пейджинг ёки шахсий радиочақирик (Paging Systems) ШРЧТ, бу шундай электрон алоқа турики, бунда хизмат кўрсатиш доираси бир томонлама симсиз ахборот узатиш таъминланади. POCSAG коди, фаолият кўрсатаётган ШРЧТ да кенг қўлланиляпти, 2млн яқин абонентларга хизмат кўрсатади ва танал сигналларгина эмас, балки рақамли ва ҳарф-рақамли хабарлар узатиш имконига эга.
- Коднинг тузилиши тежамли абонент қабул қилгичларини ясашга хатоларни тўғридан-тўғри коррекцияли (FEC) частота манипуляциясини ишлатишга имкон беради.
- POCSAG коди тўлқин тузилиши расмда келтирилган
- **(146-174 МГц) ва (403-470 МГц)** частота диапазонларида ишлайди.



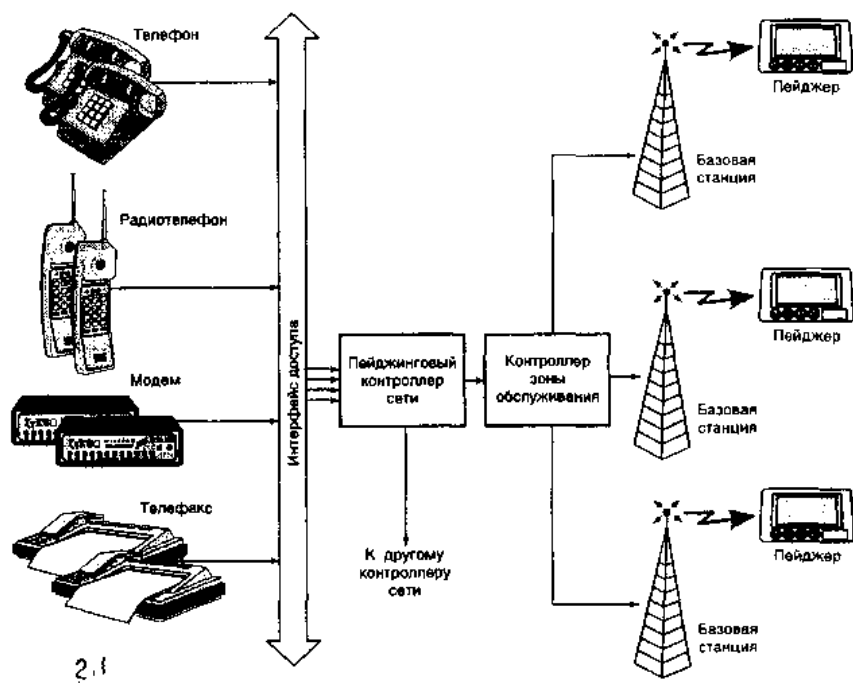
Data

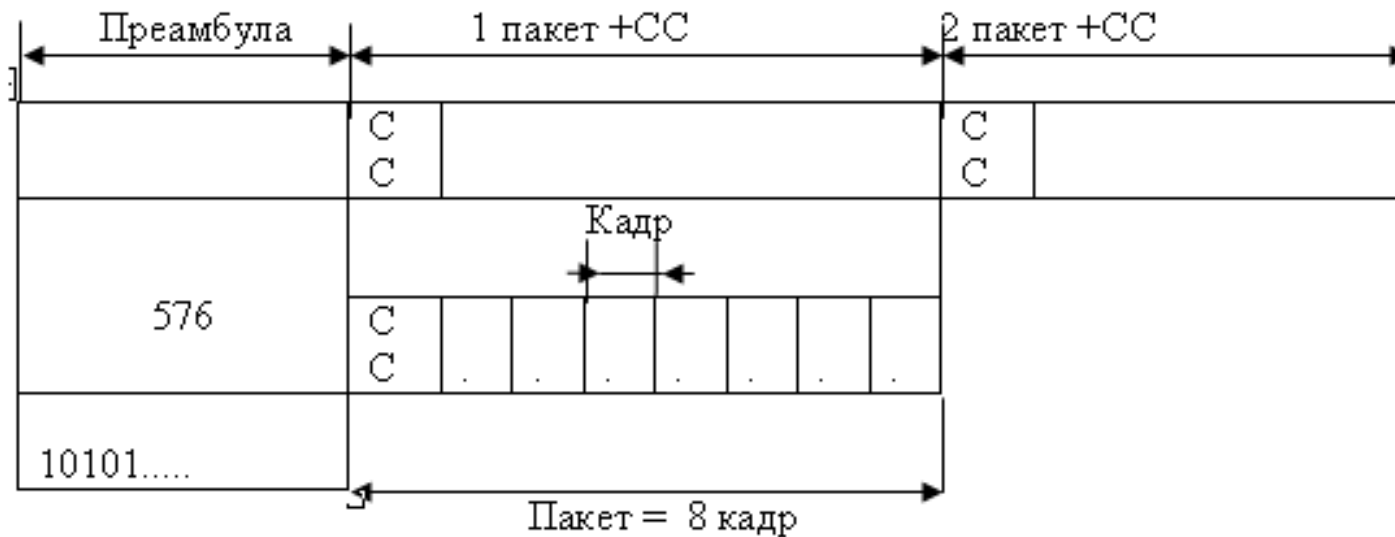


Carrier



Modulated Signal





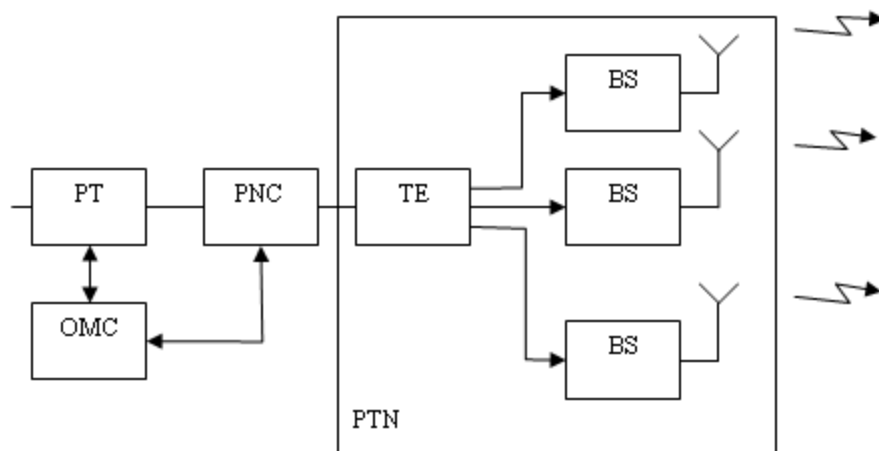
- CC = 1 кодланган сўз
- 1 кадр 2 кодланган сўз
- 1 кодланган сўз = 32 бит
- Пакет = 8 кадр.

POCSAG коднинг узатилаётган блоки преамбула билан бошланади, ундан кейин эса бита ёки бир неча пакетлар келади. Ҳар бир пакет синхронлаштириувчи сўз (CC) билан бошланади, пакетлар сони биттадан кўп бўлиши мумкин.

POCSAG кодининг пакети асинхронлиги учун, вақтнинг исталган вақтида қабул қилиниши мумкин. Пакет преамбуласи абонент қабул қилгичини навбатчилик қабул қилиш режимидан “қабул” режимига ўтказиб бир вақтни ўзида такт бўйича синхронлашни амалга оширади. Преамбула 576 битдан иборат бўлиб, битта пакет ва иккита кодли сўз узунлигига тўғри келади. Блок ўлчами аниқланмаган, чунки преамбула узатилаётгандан сўнг ўз синхро сўзли пакетлар кераклигича узатилиши мумкин.

Кодли сўзлар адрес ҳақида ахборот ёки узатилаётган хабар бўлиши мумкин. Ўз навбатида POCSAG кодида адреслар 8 та гуруҳга бўлинади. Қабул қилгич ўз адреси бор бўлган кодли хабарларни кўрсатади, бошқа адрес ёки “бўш” кодли сўз қабули блокнинг охири деб ҳисоблайди.

Ўрта статик маълумотлар ёрдамида POCSAG коди 2400бит/с тезликка эга бўлган каналда ишлаганда, 242000 абонентларга хизмат кўрсатишни олиш мумкин. POCSAG стандартига асосланган структурали схема



PT – Paging Terminal – шахсий чақирик терминали;

PNC - Paging Network Controller – шахсий чақирик тармоғи контроллери (назоратгичи);

OMC – Operations and Maintenance Center – эксплуатация ва хизмат кўрсатиш маркази;

PTN – Paging Transmission Network – BS ва TE дан иборат бўлган шахсий чақирик узатиш тармоғи;

BS – Base Station – шахсий чақирик базавий станцияси;

TE – Transmitter Expander – BS га узатилаётган маълумотлар тақсимлагичи.

ERMES коди
(European Rodio Message System)
Европача радио хабар тизими

- ШРЧТ тармоқларини интеграциялаш, ҳамда узатиш тезлигини ошириш мақсадида 1992 йилда ERMES коди дейдиган умумевропа стандарти ишлаб чиқилди. Бу код моҳиятлари қуйидагичадир:
- ✦ Европа ҳамма дастурлари учун умумий тармоқ ва умумевропа роуминги;
 - ✦ Тор частота палосасида хар-ҳил турдаги хабарларни узатишда катта хажмли тармоқни ташкил қилиш имконини беради.
 - Шаҳсий радио чақириқ қабул қилгичларига умумий таснифи (спецификацияга).

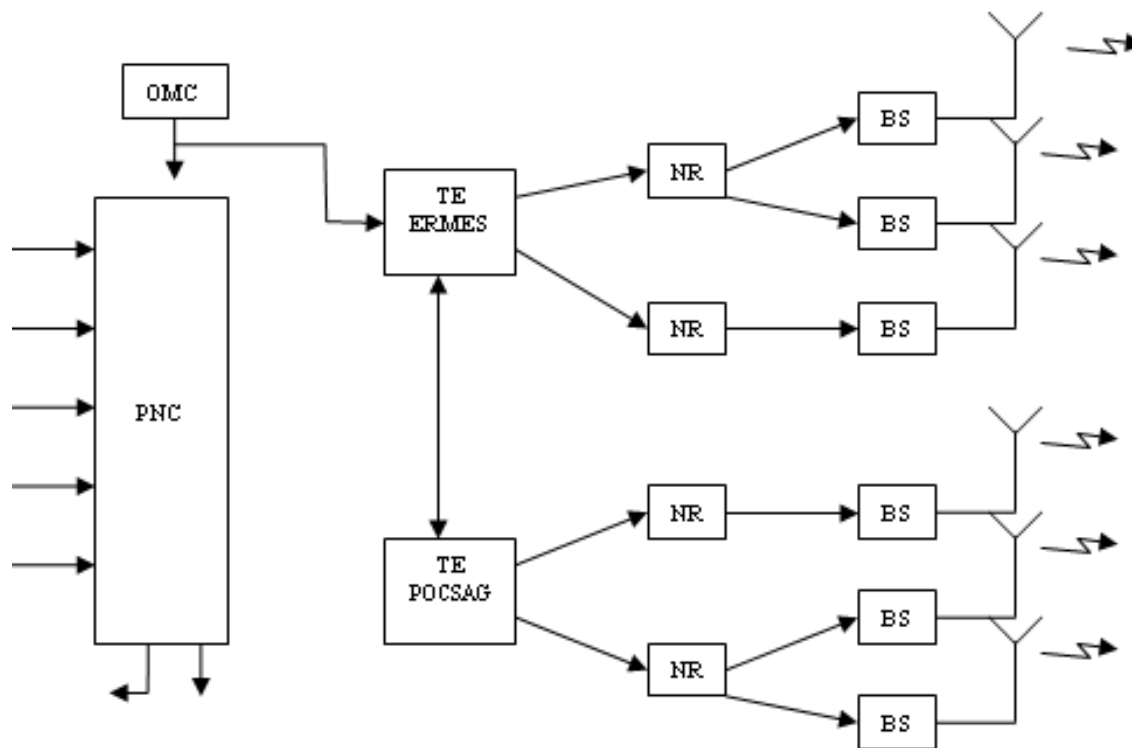
ERMES коди қўйидаги имкониятларга эга:

- 20-1600 белгили узунликка эга бўлган рақамли хабарни узатади;
- 400 да 9000 гача символли узунликка эга бўлган харф рақам хабарни узатади;
- 64 к битгача хажмга эга бўлган ихтиёрий терилган маълумотларни узатади;

ERMES ШРЧТ га кирувчи ҳамма давлатларда такомиллаштирилган қабул қилгич билан чақириқ ва хабарни қабул қилади.

Европада 16 та давлат ERMES коди ишлатилади ва 25кГц фарқ билан 16 та ишчи частота ташкил қилиш мумкин бўлган 169.4-169.8 МГц ли ягона частота диапазона ажратилган.

ERMES тўла рақамли тизим ҳисобланади ва 6.25 кбит узатиш тезлигини узатиш тезлигини таъминлайди.



- OMC-эксплуатация ва хизмат кўрсатиш маркази;
- PNC-шахсий чақириқ тармоғининг контроллери;
- TE-BS ларга узатилаётган маълумотлар тақсимлагичи;
- NR-тормоқ тақсимлагичи;
- BS- базавий станция

ШРЧТ иккала тармоғи битта бошқариш тизими орқали хизмат кўрсатлади, фақат хар бири ўз частота диапозонида ишлайди.

- *Назорат савол ва топшириқлари:*
- 1. ОМС вазифаси
- 2. PNC вазифаси
- 3. NR вазифаси
- 4. Фаолият кўрсатаётган шахсий радиочақириқ тизимлари
- 5. PNC вазифаси

Мустақил иш топшириқлари:

- 1. « POCSAG коди тузилиши» мавзусида реферат
- 2. « ERMES коди тузилиши » мавзусида реферат
- 3. « Фаолият кўрсатаётган шахсий радиочақириқ тизимлари » мавзусида реферат

Тавсия этиладиган қўшимча адабиётлар:

- 1.Л.Г. Мордухович. Системы радиосвязи. М.: Радио и связь, 1987г.
- 2.Н.М. Изюмов, Д.П. Линде. Радиотехника асослари.
- 3.Громаков Ю.Я. Стандарты и системы подвижной радиосвязи. ЭКО – ТРЕИДЗ. М. 2000.
- 4.Средства мобильной связи. Андрианов В.И.,Соколов А.В Санкт-Петербург, 1998
- 5.Макавеева М.М., Шинаков Ю.С. Системы связи с подвижными объектами. М.: Радио и связь, 2002
- 6.Ибраимов Р.Р. Мобилный системи связи. ТАТУ 2007