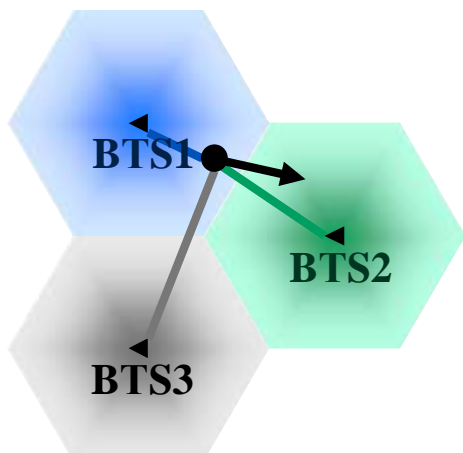


**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АХБОРОТ  
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА КОММУНИКАЦИЯЛАРИНИ  
РИВОЖЛАНТИРИШ ВАЗИРЛИГИ  
Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги  
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР  
УНИВЕРСИТЕТИ**



**«Мобил алоқа»  
фанидан маъруза**

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



# **Маъруза 3. Профessional ҳаракатдаги радиоалоқа тизими**



- ***Дарсинг мақсади:***

Талабаларда профессионал ҳаракатдаги радиоалоқа тизими ҳақида батафсил тасаввур ҳосил қилиш;

мазкур билимларни мустақил таҳлил қилишга кўмаклашиш;  
ёшлар ўртасида соғлом маънавий ва тарбиявий муҳитни шакллантириш.

- ***Тушунчалар ва таянч сўзлар:*** Ретранслятор, PMR ва PAMR, Транкинг радиоалоқа, шифрлаш ва калитли маскировка

- ***Асосий саволлар:***

1. Профessional ҳаракатдаги радиоалоқа тизимининг қурилиш принципи.
2. Ретранслятор.
3. PMR ва PAMR га қўйиладиган асосий талаблари
4. Транкинг радиоалоқа тизимларидаги стандартлар.





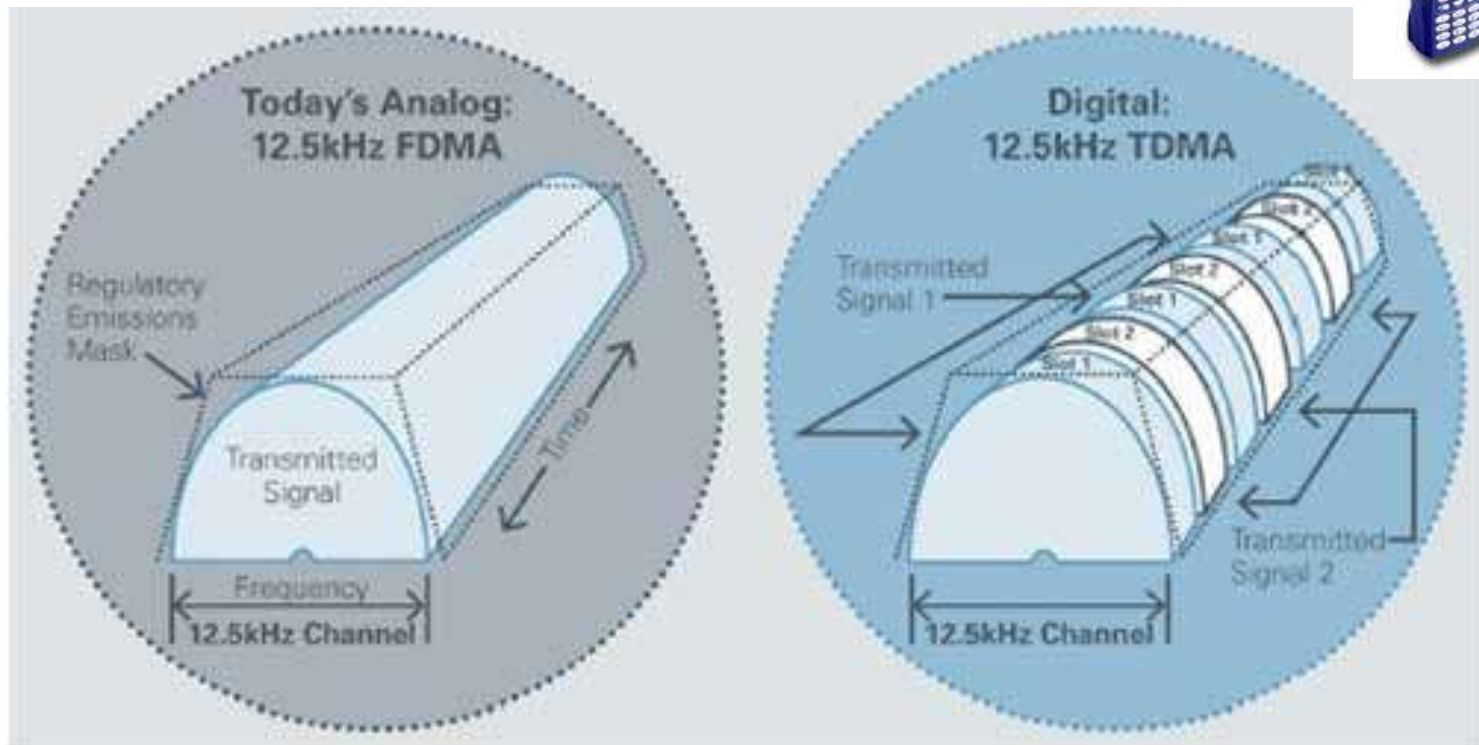
## Профессионал ҳаракатдаги радиоалоқа тизимининг қурилиш принципи.

Профессионал мобил радиоалоқа (ПМР) тури бугунги кунда транкинг радиоалоқа тизимлари сифатида маълум бўлиб, ХРТ таркибида энг “кекса” ҳисобланади. Бу алоқа тури ўтган асрнинг 30-йилларида пайдо бўлиб, етмиш йилдан ортиқ вақт давомида инсониятга хизмат қилиб келмоқда.

ПМР тизимларининг икки синфи, яъни профессионал мобил радиоалоқа тизимлари - PMR (ингл. *Professional Mobile Radio*) ва умумий фойдаланиш мобил радиоалоқа тизимлари - PAMR (ингл. *Public Access Mobile Radio*) мавжуд.

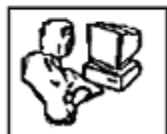
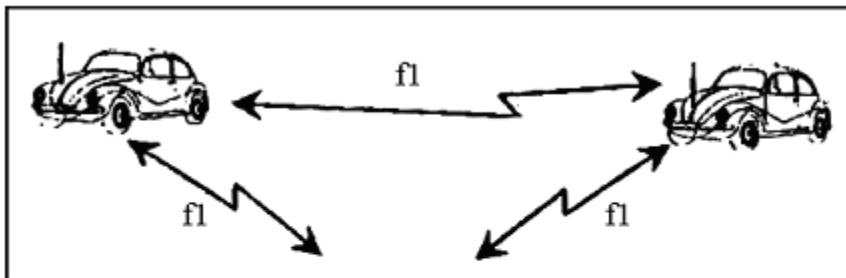
Биринчи синфдаги тизимлар бир фойдаланувчи ёки фойдаланувчилар гуруҳи тасарруфида бўлади ва умумий фойдаланиш тармоқларига чиқиш имкониятига эга бўлади, лекин тижорий хизматларни кўрсатмайди. ПМР тизимларининг иккинчи синфи эса кўплаб фойдаланувчиларга тижорий асосда УФТТ (PSTN) тармоқларига чиқиш имкониятини беради ва оператор томонидан яратилади.







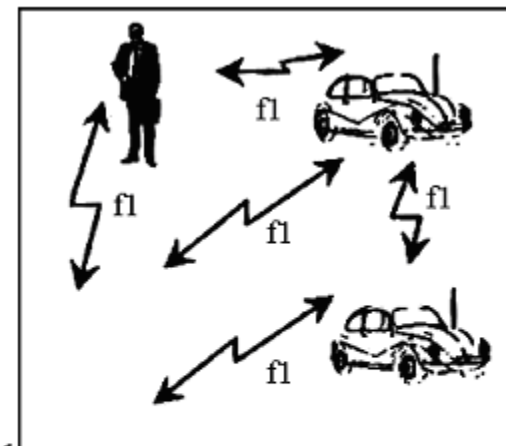
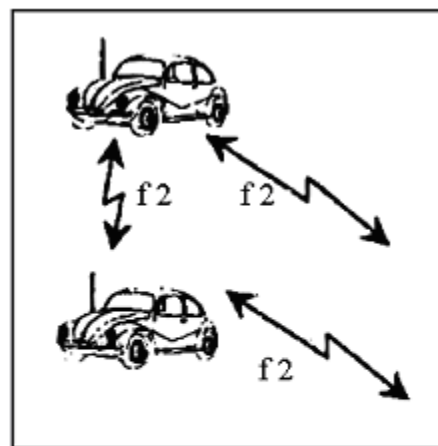
## Симплекс PMR (битта ҳаракатдаги тармоқ).



Қабул қилиб узатувчи  
симплекс базавий станция



## Симплекс PAMR (иккита ҳаракатдаги тармоқ).



Кўп каналли қабул қилиб  
узатувчи симплекс базавий  
станция.

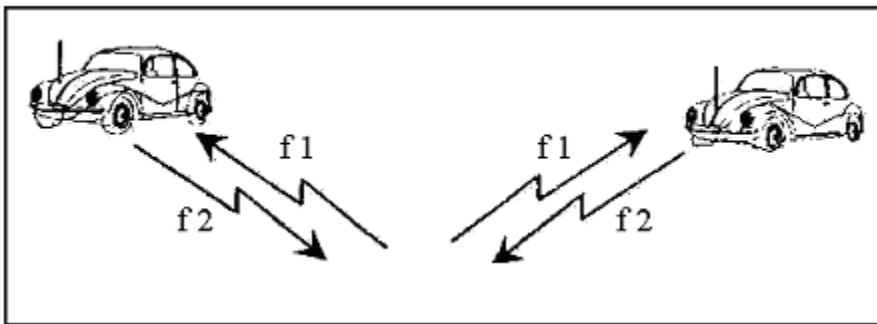


- **Ретранслятор.** Ретранслятор деганда бир жуфт ташувчи частоталарга мўлжалланган қабул қилиб-узатувчи қурилмалар тўплами тушунилади. Аналогли транкинг тизимларда бир жуфт ташувчи частоталар трафикнинг битта каналини билдиради. Вақт бўйича зичлаштирувчи рақамли транкинг тизимларда (TETRA, EDAS TETRAPOL ва бошқа стандартлар) битта ретранслятор иккита ёки тўртта трафик каналини таъминлаши мумин.

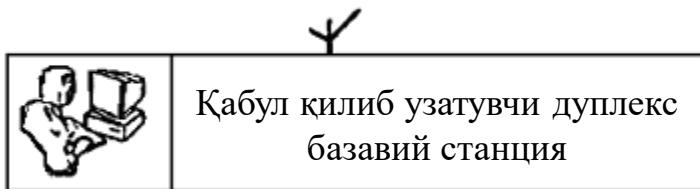
**TETRA (Terrestrial Trunked Radio) ер усти  
транкинг радио**

**EDACS - enhanced digital access  
communications system скандинавия  
рақамли ҳаракатдаги радиоалока тизими**

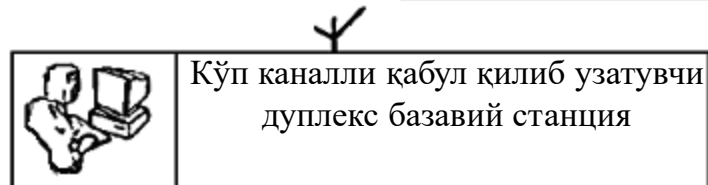
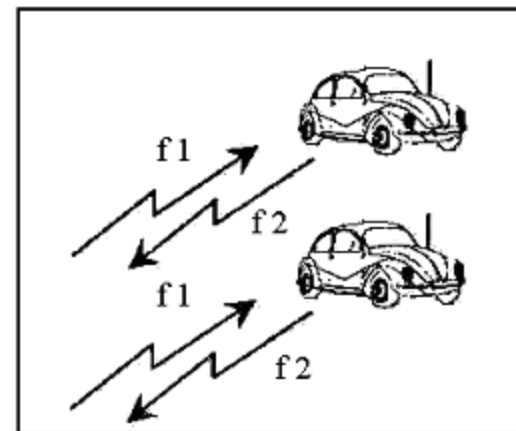
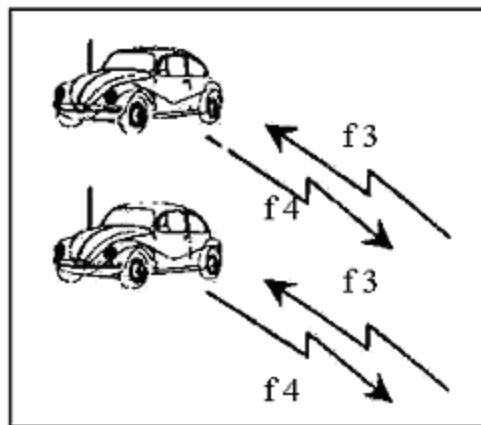




Дуплекс РМР (битта ҳаракатдаги тармоқ).



Дуплекс РАМР  
(иккита ҳаракатдаги тармоқ).



# ***PMR ва PAMR га қўйиладиган асосий талаблар қуйидагилар:***

- Берилган хизмат кўрсатиш худудида алоқани таъминлаш;
- Харакатдаги абонентлар турган жой тўғрисидаги маълумотлар йўқ бўлган шароитда алоқа ўрнатилиши эҳтимоллик даражасини юқорилигини таъминлаш;
- Ҳар хил гуруҳдаги абонентлар билан ўзаро таъсир имкониятини таъминлаш;
- Алоқа хавфсизлигини таъминлаш;
- Керакли ҳалақитга чидамлилигини таъминлаш;
- Нутқ сигналларининг қабули тушунарли даражада юқори сифатини таъминлаш;
- Частоталар полосасини эффектив ишлашини таъминлаш;
- Транк станциянинг кам энергия талаб қилишини таъминлаш;
- Алоқани бошқариш тезкорлиги, ҳар хил даражадаги хизмат кўрсатишни таъминлаш, циркуляр алоқани ташкил қилиш, бошқариш маркази орқали алоқани таъминлаш, муҳимлик даражасига қараб алоқа каналини ўрнатиш имкониятини таъминлаш.





*Берилган юқори эҳтимолли хизмат доирасида алоқа билан таъминлаш, абонентнинг қаерда бўлишидан қатъий назар алоқага кириш қулайлигини такомиллиштириш ва ажратиб чиқарилган қабул қилиш-узатиш станциялари ва турли радиотрансляторлардан фойдаланиш йўли билан амалга оширилади.*

- Тизимда алоқа хавфсизлиги узатилаётган хабарларни шифрлаш ва калитли маскировка қилиш йўли билан таъминланади. Бундан ташқари, алоқани ўрнатиш абонентларни аутентификациялаш ва абонент станцияларини идентификациялаш тартиблари орқали амалга оширилади. Абонентлар группаси бирга ишлаши учун, яъни “ҳар ким ҳар ким билан” шифрли тамойили бўйича радиосўзлашув учун умумий частотали диапазон, умумий калитлар ва маскировкалар қўлланилади.



*Ҳалақитга чидамлиликни ошириш учун аналогли транкинг тизимлари ўрнига кодлаштириш ва аралаштириш усулларини қўллашга имкон берувчи узатишнинг рақамли усуллари тадбиқ қилинади. Бундан ташқари, радиотрактларнинг каналларида юзага келадиган ўзгаришларга мослаштириш учун уларни фазовий ва частотавий ажратиб жойлаштириш қўлланилади.*

- Аналогли тизимларда, қабул қилинаётган нутқ сигналлари тушунарлилик сифатининг юқорилиги қуйидаги стандарт усуллари билан таъминланади: модуляция турини рационал танлаш, модулятор ва демодуляторларнинг тузилиш тартиби, юқори сифатли акустик ўзгартиргич ва бошқалардан фойдаланиш. Рақамли тизимларда юқори сифатни таъминлашда тезлиги 9.6 kbit/s АРЎ га мослашган дельтамодулятордан фойдаланилади.



- Маълумки, кўп сонли фойдаланувчилар орасида кам сонли каналларни автоматик ва динамик тақсимлаш амали **“транкинг” (“TRUNKING”)** деб аталади.

*Транкинг алоқани амалга оширишда бўш алоқа канални қидиришнинг турлича ёндошишга асосланган иккита асосий тартиби мавжуд.*

*Биринчи ҳолатда бўш канални қидириш ва чақириқни узатиш абонент станцияси томонидан бутун ажратилган частоталар диапазони бўйича банд бўлмаган канални сканерлаш йўли билан амалга оширади.*

*Иккинчи ҳолатда қидирув сингари операция транкинг тизимнинг бошқарув қўйи тизими томонидан амалга оширилади.*





- Биринчилар қаторида, 70-йилларда АҚШда, EF.Johnson CO. фирмаси томонидан ҳаракатдаги радиоалоқанинг аналог транкинг тизими ишлаб чиқиб, у бошқарув сигналларини узатиш учун нутқ сигнали частота спектрининг пастки қисмида жойлашган товушли частотали ахборот полосасидан фойдаланди.





- Замонавий PMR ва PAMR тизим ости бошқаришда алоқа каналини бандлигини тез аниқлаш учун махсус канал ишлатилади, бу канал ёрдамида тармоқнинг ишлашини тўла бошқариш амалга оширилади. Бу ҳолда ўрнатилиш вақти анчагина қисқаради.



Бундан ташкари PMR ва PAMR ривожни рақамли узатиш услубларини мукаммаллаштириш йўналтирилган ва қуйдагиларни амалга оширишда ёрдам беради:

- *Нутқ хабарларини ҳам, маълумотларни ҳам стандарт рақамли форматда узатиш;*
- *Маълумот хабарларни ва бошқаруш сигналларини халақитларсиз узатиш;*
- *Фаолият кўрсатаётган радиоалоқа тармоғи билан янги киритилаётган тармоқ билан ўзаро таъсир (биргаликда ишлаши) нисбатан паст сарф – харажатлиги;*
- *Қабул қилинаётган нутқ хабарларини юқори сифатда қабул қилиш;*
- *Алоқа махфийлигини таъминлашни осонлиги;*
- *Алоқа каналнинг сифатини узлуксиз назорат қилиш имконияти.*



# Транкинг радиоалоқа тизимларидаги стандартлар.

Овозли маълумотларни узатиш услубига кўра:

- аналогли ([SmarTrunk II](#), [Smartlink](#), [EDACS](#), [LTR](#), [MPT 1327](#))
- рақамли ([EDACS](#), [APCO-25](#), [TETRA](#), [TETRAPOL](#))

Радио тармоқ конфигурациясига кўра :

- *бир зонали тизимлар* ([SmarTrunk II](#))
- *куп зонали тизимлар* ([MPT 1327](#), [LTR](#), [Smartlink](#), [TETRA](#), [APCO-25](#), [EDACS](#), [TETRAPOL](#))

Радиоканални ташкил этиш услубига кўра:

- *яримдуплексли* ([SmarTrunk II](#), [MPT 1327](#), [LTR](#), [Smartlink](#), [TETRA](#), [APCO-25](#), [TETRAPOL](#))
- *дуплексли* ([TETRA](#), [APCO-25](#), [TETRAPOL](#))



№	Алоқа стандарт характеристикалари	EDACS	TETRA	APCO25	Tetrapol	IDEN
1.	Ишлаб чиқарувчи стандарт	Ericsson (Швеция)	ETSI	APCO	Matra Communications (Франция)	Motorola
2.	ишчи частотаси, МГц	138-174; 403-423; 450-470; 806-870	138-174; 403-423; 450-470; 806-870	138-174; 406-512; 746-869	70-520	805-821/ 855-866
3.	Частота каналлари орасидаги фарқи, кГц	25; 12,5 (маълумот узатиш)	8	12,5; 6,25	12,5; 10	25
4.	Бир овозли каналда частота поласасининг эфективлиги, кГц	25	6,25	12,5; 6,25	12,5; 10	4,167
5.	Модуляция тури	FM	p/4- DQPSK	QPSK	GMSK	M16-QAM
6.	Нутқли кодлаш услуги ва уни қайта ишлаш тезлиги	Кўп босқичли мослашувчан кодлаш (адаптивное) (қайта ишлаш 64Кбит/с ва компрессияла ш 9,2 Кбит/с гача)	CELP (4,8 Кбит/с)	IMBE (4,4 Кбит/с)	RPCELP (6 Кбит/с)	VSELP (7,2 Кбит/с)
	Каналда		7200 (28800 – бир физик			9600 (пакетли





- ***Назорат савол ва топшириқлари:***

1. Шахсий радиочақирик тизимлари
2. Пейджинг тизимининг структура схемаси
3. Пейджинг терминали ва протоколлари.
4. POCSAG коди

- ***Мустақил иш топшириқлари:***

1. «Шахсий радиочақирик тизими» мавзусида реферат
2. «POCSAG коди» мавзусида реферат
3. «Пейджинг терминали ва протоколлари» ҳақида реферат

- ***Тавсия этиладиган қўшимча адабиётлар:***

1. Громаков Ю.А. Стандарты и системы подвижной радиосвязи. М.:Эко-Трендз Ко, 1997.-238 с.
2. Андрианов В.И., Соколов А.В. Средства мобильной связи. ВНУ Санкт-Петербург, 1998.- 256 с.
3. Невдяев Л. CDMA: IS-95. Сети, 2000, № 3
4. Невдяев Л. Стандарты 3G. Сети, 2000, № 6
5. Ибраимов Р.Р. Мобильные системы связи. Учеб. пос., ТУИТ, 2004.