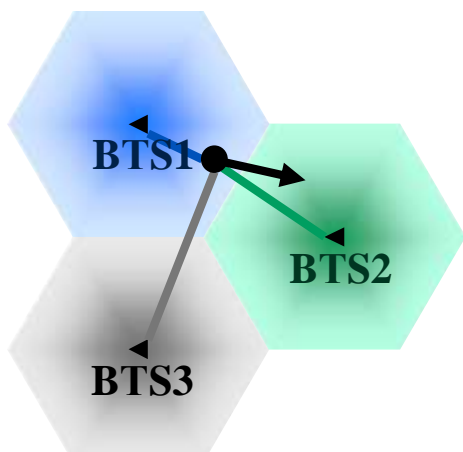


**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АХБОРОТ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА КОММУНИКАЦИЯЛАРИНИ
РИВОЖЛАНТИРИШ ВАЗИРЛИГИ
Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР
УНИВЕРСИТЕТИ**



**«Мобил алоқа»
фанидан маъруза**



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



Маъруза-8. CDMA стандарти



- **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, CDMA ва CDMA-2000, Транкинг радиоалоқа, шифрлаш ва калитли маскировка

- **Асосий саволлар:**

1. *CDMA стандарти*
2. *CDMA-2000 стандарти*
3. *CDMA-2000 1X стандарти*
4. *CDMA-2000 EV-DO Rel.0*
5. *CDMA-2000 стандарти радиоинтерфейс технологияси*
6. *CDMA-2000 стандартининг архитектураси*

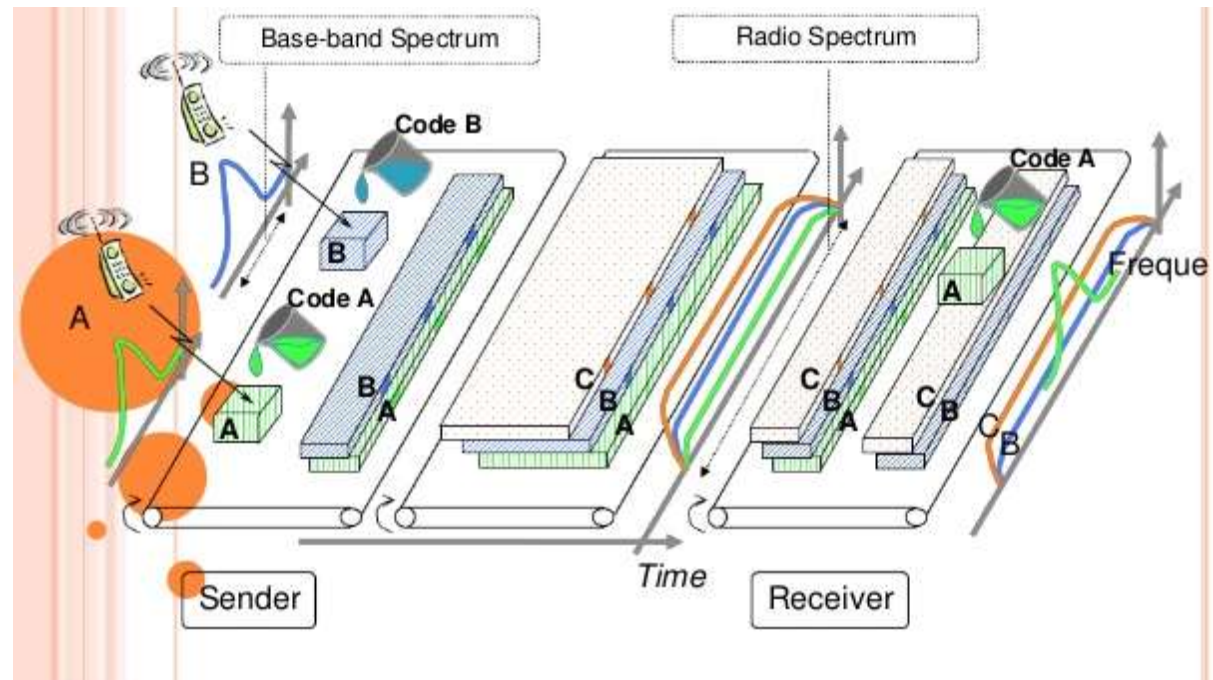


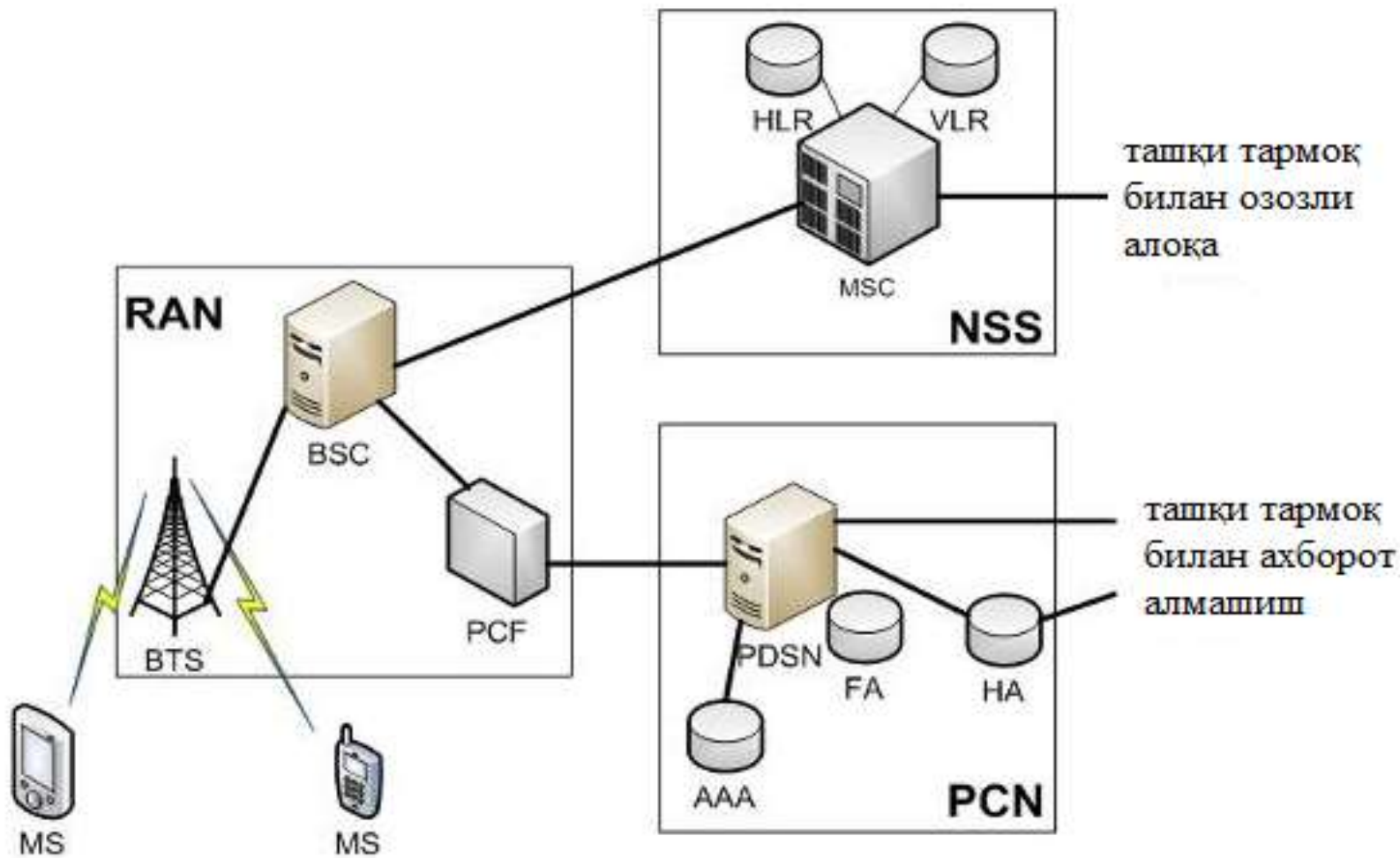
CDMA стандарти. Каналларни код бўйича ажратиш асосида кўп-сонли уланиш

CDMA-технологияси анча илгари маълум бўлган. СССРда бу мавзуга бағишланган биринчи иш 1935 йилда Д.В. Агеев томонидан ёритилган. Иккинчи жаҳон урушидан сўнг узоқ вақт давомида CDMA технolгияси ҳам СССРда, ҳам АКШда ҳарбий алоқа тизимларида ишлатилган. 1980 йилларнинг иккинчи ярмида АКШнинг ҳарбий идораси бу технологияни махфийлиикдан озод қилди, ва шундан сўнг уни оммабоп алоқа воситаларида ишлатиш бошланди.

CDMA технологияси иккинчи авлодга мансуб, деярли барча учинчи авлод стандартларида ишлатилади. Эфирни бундай ажратиш усулида трафик каналлари уларга рақамли код бериш асосида яратилади ва улар бутун полоса кенглигида ёйилади, яъни частота ва вақт бўйича ажратилмайди, абонентлар бутун канал кенглигида ишлайди.

Code Division Multiple Access





- CDMA 2000 стандарти тармоғи архитектураси

- (RAN - Radio Access Network)
- (PCF - Packet Control Function)
- NSS (Network Switching System)
- AAA (Authentication, Authorization, and Accounting)
- PDSN/FA - Packet Data Serving Node

CDMA асосидаги тизимларни таққослаш

CDMA-тизим	Частота диапазони	Чип тезлиги	Максимал ўтказиш қобилияти	Реалўтказиш қобилияти
CDMA One I-95b	1,25 МГц	1,2288 Мбит/с	115,2 Кбит/с	64 Кбит/с
CDMA -2000 1XMC	1,25 МГц	1,2288 Чип/с	384 Кбит/с	144 Кбит/с
CDMA-2000 1Xtreme	1,25 МГц	1,2288 Чип/с	5,2 Мбит/с	1200 Кбит/с
CDMA-2000 HDR	1,25 МГц	1,2288 Чип/с	2,4 Мбит/с	621 Кбит/с
CDMA-2000 3 XMC	3,75 МГц	3,6864 Чип/с	4 Мбит/с	1117 Кбит/с
WCDMA (UMTC)	5 МГц	4,096 Чип/с	4 Мбит/с	1126 Кбит/с

Чипли деб кенгайтирилган спектрли сигналнинг символларини узатилиш тезлиги айтилади.

CDMA-2000 стандарти

CDMA-2000 стандартларининг оиласи (CDMA2000 1X - CDMA2000 EV-DO Rel.0, CDMA-2000 EV-DO Rev.A, CDMA-2000 EV-DO Rev.B, - CDMA-2000 3x) каналларни код асосида ажратувчи – CDMA технологиясини қўллаган ҳолда қурилади. CDMA технологияси ўзининг юқори спектрал самарадорлиги туфайли сотали алоқа тизимларининг иккинчи авлодидан учинчи авлодига ўтиш учун қатъий ечим бўлди. CDMA-2000 стандарти **cdmaOne (IS-95)** тармоқларининг эволюцион ривожланишида учинчи авлоди деб ҳисобланади, ва шунинг учун ҳам бу стандартлар тармоқлари ўзаро ишлай олади. CDMA–2000 стандартлари IS-95A версиясининг асосий принципларини сақлаган ҳолда узлуксиз ривожланмокда ва такомиллашиб бормокда. Ўзининг кейинги эволюцион ривожланишида **CDMA-2000 стандартлари LTE стандарти** томон ҳаракатланмокда.

CDMA-2000 1X стандарти асосидаги мобил алоқа тизимларида **1,25МГц** кенгликдаги частоталар полосасидан фойдаланилади ва **153кбит/сек.** гача бўлган маълумот узатиш тезлиги таъминланади. Бу эса товушли алоқа, қисқа хабарларни (SMS) узатиш, электрон почта ва Интернет тармоғида ишлаш, маълумот базалари билан ишлаш, маълумотлар ва ҳаракатсиз тасвирларни узатиш каби хизматларни кўрсатиш имконини беради.

CDMA-2000 EV-DO Rel.0 стандартида худди шу полоса кенглигидан фойдаланилсада, маълумот узатиш тезлиги “пастга” йўналишда **2Мбит/сек.** ва “юқорига” йўналишда **153кбит/сек.** гачани ташкил этди, ва бу стандартни 3G талабларига жавоб берадиган қилди ва реал вақт режимида видео узатиш билан бирга кўшимча хизматлар туркумини тақдим этиш имконини берди.

- CDMA-2000 стандартларининг кейинги ривожланиши EV-DO Rev.A фазаси бўлди ва унда тармоқ сиғимини ҳамда маълумот узатиш тезлигини (“пастга” йўналишда 3,1Мбит/сек. гача ва “юқорига” йўналишда 1,8Мбит/сек. гача) оширишга эришилди. Бу фазада олдинги - Rel.0 фазасида амалга оширилиши мумкин бўлган хизматларга қўшимча IP-тармоқлар бўйлаб кенг-эшиттиришли маълумотларни узатиш хизмати киритилди.

- EV-DO Rev.B фазанинг ишга туширилиши натижасида маълумот узатиш тезлигини бир частота каналида “пастга” йўналишда 4,9Мбит/сек. гача ва “юқорига” йўналишда 2,4Мбит/сек. гача етказишга эришилди. Стандартнинг кейинги ривожланиши маълумотларни узатиш тезлигини ошириш учун бир нечта частота каналларини бирлаштириш томонига (3х, 6х, 9х, 12х, 15х каби) қаратилган. Масалан, 15та частоталар каналларини бирлаштириш (максимал амалга оширилиши мумкин бўлган қиймат) натижасида “пастга” йўналишда 73,5Мбит/сек. гача ва “юқорига” йўналишда эса 27Мбит/сек. гача тезликларга эришилди.

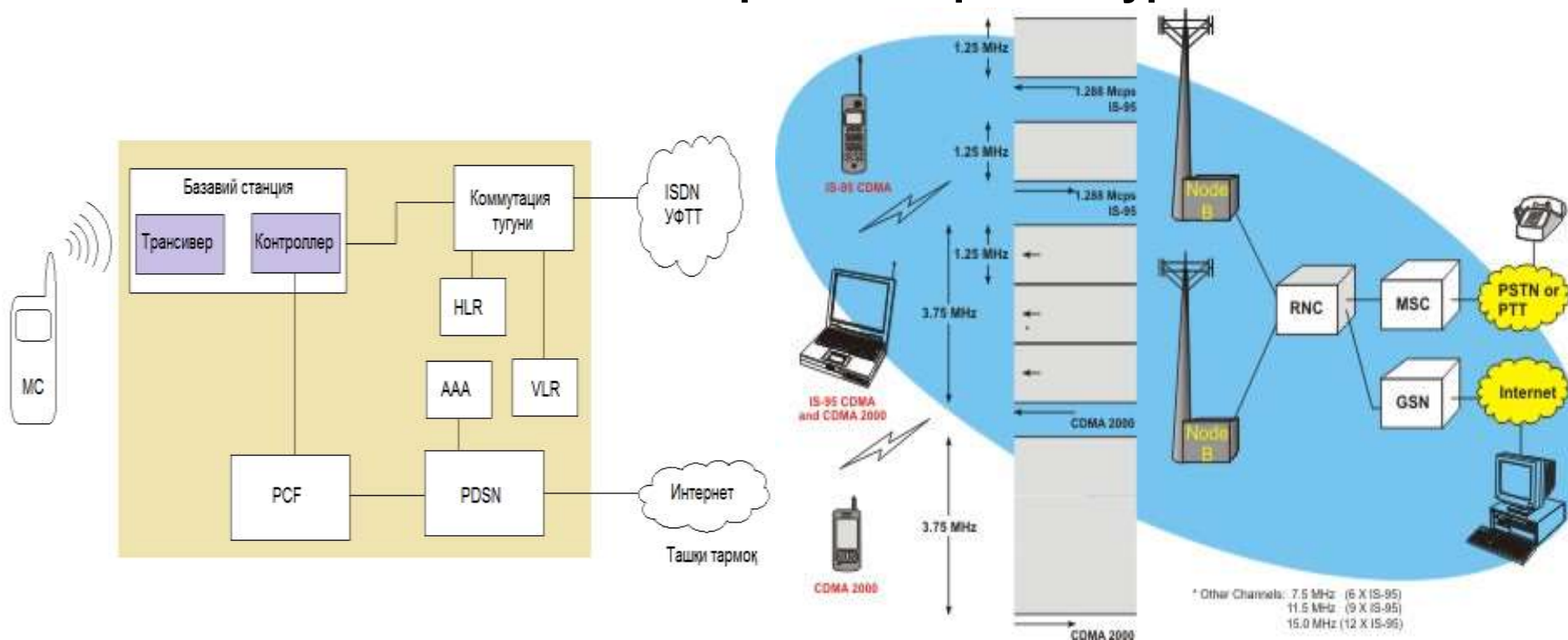
CDMA-2000 стандарти радиоинтерфейс технологияси

- CDMA-2000 оиласи стандартларининг асосида ётадиган CDMA (ингл. *Code Division Multiple Access* - каналларни код бўйича ажратиш асосида кўп-сонли уланиш) технологияси - ажратилган бутун частота полосаси бўйлаб ҳар бир алоқа сеансига алоҳида рақамли код (мантиқий канал) ажратиш ҳисобига радиомухитни тақсимлаш асосида қурилади. Технология анча кенг полосалардан (1,25МГц) фойдаланади, ва сигналларни узатиш ўша битта частота каналида амалга оширилади. Сигнал кодлари бир-биридан фарқ қилади, ва шуни ҳисобига улар қабул қилиш томонида бир биридан ажратиб олинади.

- CDMA технологияси бир неча элтувчи частоталарда (ингл. *Multi Carrier – MC*) алоқани ташкил этиш имконини беради. Битта элтувчи частотадан фойдаланилганда (CDMA 1xRTT стандартида) технология 1,25МГц полосада мантикий каналлар сонини 128тагача ва тезликни 153кбит/сек. гача ошириши мумкин. Бунга қўшимча, Qualcomm компанияси томонидан таклиф этилган, 4дан 8-разрядли фазавий модуляцияга ўтиш услуги (ингл. *High Data Rate - HDR*) хисобига, маълумот узатиш тезлигини бир ярим баробаргача ошириш мумкин.

- Учита элтувчи частотадан фойдаланилганда (CDMA-2000 3X стандарти) маълумот узатиш тезлиги 2Мбит/сек. дан ошиб кетади. “Пастга” каналда маълумотлар 1,25МГц кенгликдаги уч канал бўйлаб ($1,25 \times 3 = 3,75\text{МГц}$) параллел равишда узатилади. “Юқорига” каналда эса узатиш DSSS (*direct sequence spread spectrum*) услуби асосида яхлит 3,75МГц полосасида амалга оширилади.

CDMA-2000 стандартининг архитектураси



PCF (ингл. *Packet Control Function*) - пакетли узатишни бошқарув маркази;

PDSN (ингл. *Packet Data Service Node*) - пакетли маълумотларни узатишга хизмат қиладиган тугун.

MSC – мобил коммутация маркази: **GPRS** тармоқларидаги каби симли таянч тармоғи ҳисобланиб, радиоуланиш тармоғи ва умумий уланиш турғун тармоқлари оралиғидаги боғловчи тугун ҳисобланади. **MSC** маркази каналли коммутация ёрдамида уланишни таъминлайди.

Тармоқнинг қуйидаги тугунлари эса, ўзларининг анъанавий функцияларини бажаришади:

AAA - авторизация, аутентификация ва ҳисоб маркази;

HLR - уй абонентлари регистри;

VLR - меҳмон абонентлар регистри.

CDMA-2000 стандарти учун радиочастота спектри

Замонавий CDMA-2000 тармоқлари асосан қуйидаги диапазонларда ишлатилади:

- 850МГц ва 1900МГц (асосан АҚШ га хос) – дунёдаги барча тармоқларни 87 фоизи ушбу полосаларда ишлайди;
- 450МГц, 1700МГц, 2100МГц (дунё миқёсида) – тармоқларнинг қолган 13 фоизига мансуб.



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

1. EDACS стандарти
2. APCO 25 стандарти
3. TETRA транкинг радиоалоқа тизими
4. TETRAPOL стандарти

- ***Мустақил иш топшириқлари:***

1. «EDACS стандарти» мавзусида реферат
2. «APCO 25 стандарти» мавзусида реферат
3. «TETRA транкинг радиоалоқа тизими» ҳақида реферат
4. «TETRAPOL стандарти» 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.