

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

“Маълумотлар узатиш тармоқлари  
ва тизимлари” кафедраси

**«МАЪЛУМОТЛАР УЗАТИШ ТИЗИМЛАРИ  
ВА ТАРМОҚЛАРИ»**

фанидан маъruzалар матни тўплами

Тошкент 2011

Ушбу түплам 5522200 – “Телекоммуникация” таълим йуналиш бўйича таҳсил олаётган кундузги бўлим талабаларига “Маълумотлар узатиш тизимлари ва тармоқлари” фанидан маъruzаларини ўтказиш учун мўлжалланган.

Тўплам “МУТваТ” кафедрасида муҳокама қилинди ва нашрга тавсия қилинди. Мажлис баёни №\_\_\_\_\_ “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2011йил

Тўплам “Телекоммункация” факултети илмий услубий комиссияси томонидан муҳокама қилинди ва нашрга тавсия қилинди. Мажлис баёни №\_\_\_\_\_ “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2011йил

Тузувчилар:  
доц. Усманова Н.Б.,  
кatta ўқитувчи Джурاءв Р.Х.,  
кatta ўқитувчи Джаббаров Ш.Ю.

Такризчи:

Мусаҳҳих:

# МУНДАРИЖА

1- маъруза	Асосий тушунчалар ва таърифлар. Замонавий инфокоммуникация тармоғини концептуал модели.....	4
2 - маъруза	Очиқ тизимларнинг ахборот алмашувининг етти поғонали модели. Маълумотлар узатиш тармоқлари ва хизматларига қўйиладиган талаблар.....	12
3 -4 маъруза	Маълумотлар узатиш хизматлари: телеграф, маълумот узатиш ва телематика. Телеграф алоқа хизматлари Телематика хизматлари ва таснифи .....	19
5 -6 маъруза	Маълумотлар узатиш тармоқларининг таснифи, тузулиш схемаси ва қуриш тамойиллари. Маълумотлар узатиш тармоқларининг параметрлари ва вакт – эҳтимоллик характеристикалари .....	26
7 -8-9 маъруза	Коммутация ва маршрутизация тамойиллари. Коммутация усуллари. Пакетли коммутация тамойиллари ва механизmlари.....	37
10-маъруза	Замонавий маълумот узатиш транспорт тармоқларини қуриш технологиялари (Frame Relay, ATM).....	49
11-12 маъруза	Замонавий маълумот узатиш транспорт тармоқларини қуриш технологиялари (IP, MPLS) .....	61
13-14-15 маъруза	Факсимил алоқа хизматлари: телефон, комфакс, бурофакс. Электрон жўнатмалар билан ахборот алманиши хизмати (Хабарларни қайта ишлаш ва электрон почта хизмати). Телеконференция хизмати.....	72
16-17 маъруза	Ахборот қидибув хизматлари (X.500 ва F.500). Пакетли коммутация тармоқлари орқали овозли хабарларни узатиш хизмати.....	89
18-маъруза	Рақамли тизим ва тармоқларда техник эксплуатация. Рақамли тизимларнинг назорат ва техник диагностика усуллари.....	101
19-маъруза	Рақамли тизимларнинг назорат ва техник диагностика воситалари....	106
20-21 маъруза	Маълумотлар узатиш тармоқлари ва тизимларида ахборот хавфизлигини бузишга олиб келувчи таҳдидлар. Ахборот хавфизлигини таъминлаш чораларини таснифи. Очиқ тизимларнинг ахборот алмашуви етти поғонали моделининг ахборот хавфизлиги архитектураси.....	115
22-маъруза	Маълумотлар узатиш тармоқлари ва тизимларида ахборот хавфизлигининг таъминлаш усуллари, воситалари (аутентификация, ахборот бутунлиги, криптография, электрон рақамли имзо ва бошқалар)	146
23-маъруза	Маълумотлар узатиш тармоқлари ва тизимларнинг ривожланиш истиқболи. Мультисервисли тармоқлар ва технологиялар.....	164
24-маъруза	Келгуси авлод тармоқларини қуриш асослари..... Адабиётлар	180 187

## **1- Маъруза. Асосий тушунчалар ва таърифлар. Замонавий инфокоммуникация тармоғиниң концептуал модели**

Машғулот режаси:

1. Кириш
2. Ўзбекистонда телекоммуникация ва ахборот технологиялари
3. Маълумот узатиш тизими тушунчаси
4. Замонавий инфокоммуникация тармоғининг концептуал модели

### **1. Кириш**

Телекоммуникация тармоғи яқин ўтмишда кўпроқ овозли трафикни транспортлаштиришда қўлланган бўлса, ҳозирда узатиладиган трафикнинг сезиларли қисмини маълумотлар ташкил этмоқда. Халқаро мутахассисларнинг башорати бўйича телекоммуникация тармоғи кўпроқ маълумотларни узатиш тармоғи сифатида фаолият юргизади. Бунда маълумотлар трафикининг ҳажми овозга нисбатан сезиларли даражада ўзиб кетади.

Турли эксперталар ва таҳлилчиларнинг маълумотига асосан замонавий телекоммуникация тармоқларидағи сўзлашув трафигининг йиллик ўсиши 3 – 8% ни, маълумотлар трафикининг ўсиши эса 20 – 40 % ни ташкил этмоқда. Асосан интернет трафикининг ҳажми ойига жуда тез суръатда, яъни 10 – 20% га ўсмоқда.

Маълумотларни узатувчи транспорт тармоғининг ривожланиш босқичи: SDH / SONET ва WDM технологиялари асосидаги марказий траспортли ядро, X.25 ва TCP/IP пакетли коммутация асосидаги маълумотларни узатиш тармоғи, Frame Relay, ATM, MPLS ва Gigabit Ethernet технологиялар асосидаги юқори тезликли тармоқлардан иборат.

Янги ахборот технологиялар – мультимедиа технологияларининг яратилиши телекоммуникация тизимларига интеграциялашувининг 3 босқичини бошлаб берди.

1 – босқич рақамли техника асосида коммутация ва узатиш тизимларининг интеграциялашуви билан боғлиқ. Бу эса интеграл рақамли тармоқлар (ISDN) ни яратиш билан якунланади.

2 – босқич интеграция хизматларини амалга оширувчи рақамли тармоқларни яратишдан иборат: бунда абонент битта тармоқдан ҳар хил турдаги ахборотлар билан ишлаш вазифасини бажарувчи бир қанча терминаллардан фойдаланиш имконига эга бўлади.

3 – босқич эса ҳар хил турдаги терминалларнинг битта қурилмага интеграциялашдан иборат. Бу эса маълумот узатиш тармоқларининг хамма турдаги хизматларидан фойдаланиш имконини берувчи шахсий компьютер асосида бажарилади. Демак, бу мультимедиани қўллаш учун асос бўлади.

Янги хизмат тез орада оммавийлашади, шиддатли равишда ривожланади ва “XXI аср Жаҳон ҳамжамиятини ахборотлаштириш технологияси” га айланади. Мультимедиани фойдаланувчиларнинг ишчи ва

хонадон секторига кўрсатадиган имкониятларини таҳлил қилиш шуни кўрсатмоқда.

Ҳозирги пайтда мутахассислар тайёрлашнинг сифатини ошириш катта аҳамият касб этади. Шуни айтиш керакки, келажакдаги олий ўқув юртларидағи мутахассислар ўзларининг профессионал фаолиятидаги тасаввур ва тушунчаларини амалий масалалар ечишда қўллаши, масалаларни кўзлаган мақсадда кўриши ва тадбиқ қилиши ҳамда янги билимларни қўлга киритиши лозим.

Жаҳон телекоммуникация соҳаси ривожланишининг замонавий тенденцияларини глобаллашувга харакат, ягона ахборот маконини яратиш, телекоммуникация ва ахборот алмашув стандартларини ягона унификацияланган тизимини яратиш, ахборот иқтисодиётининг ривожланиши, жамият хаётининг муҳим фаолият соҳаларига янги технологияларни киритиши деб таснифлаш мумкин.

Телекоммуникациялар глобаллашувини -XX асрнинг охирги чорагида пайдо бўлган ва уни глобал даражада ахборот ва коммуникация халқаро оқимларини тартибга солиниши билан боғланади.

Янги технологияларнинг илмий таҳлили ва қўллаш амалиёти янги информацион жамиятни ва натижада, ташкил қилинаётган янги ахборот иқтисодини тўрт компонентини фарқлашга имкон беради:

- 1) ахборот ва коммуникацион технологиялар, Интернет;
- 2) ахборот интеллектуал мулк;
- 3) электрон ахборот марказлар, маълумотлар базалари ва банклари, видео махсулот, кўп тилли таржима дастурий махсулотлар, тасвирнинг янги воситалари;
- 4) умумий ахборот мероси (ишлаб чиқаришнинг бошқарув тизимлари, биотехнология, фармацевтика махсулоти ва х.к.).

Бу компонетлар иқтисодиётнинг барча секторларида намоён бўлади ва уларнинг таъсири ахборот ва телекоммуникация жараёнлари эволюцияси ошгани сари қўпаяди. Глобаллашув жараёнининг телекоммуникациялар соҳаси фаолиятидаги ўзгаришларга ўзаро боғлиқлиги 1.1-расмда акс эттирилган.

Хар бир давлатда телекоммуникация соҳасини бошқаруви ўз хусусиятларига эга, аммо рақамли технологияларни пайдо бўлиши ва интернет тармоғига кириш бўйича хизматларни оммавий қўлланилиши бугунги қунда алоқанинг хар қандай оператори нафақат махаллий (минтакавий ёки умуммиллий), балки телекоммуникация хизматларини жаҳон бозорида ишлашига олиб келди.

#### *Янги технологияларнинг ривожланиши.*

Рақамли технологияларни пайдо бўлиши телекоммуникация соҳасида туб ўзгаришларга олиб келди. Анъанавий товушли алоқа хизматлари Интернет, маълумотларни узатиш, мобил алоқа каби интерактив хизматлар билан ўрин алмашмоқда.

Охирги йилларда умумжаҳон тенденциясига мувофиқ Ўзбекистон Республикасининг замонавий ахборот жамиятига ҳамда жаҳон ҳамжиҳатлигига кириш жараёни кузатилмоқда.

## **2. Ўзбекистонда телекоммуникация ва ахборот технологиялари**

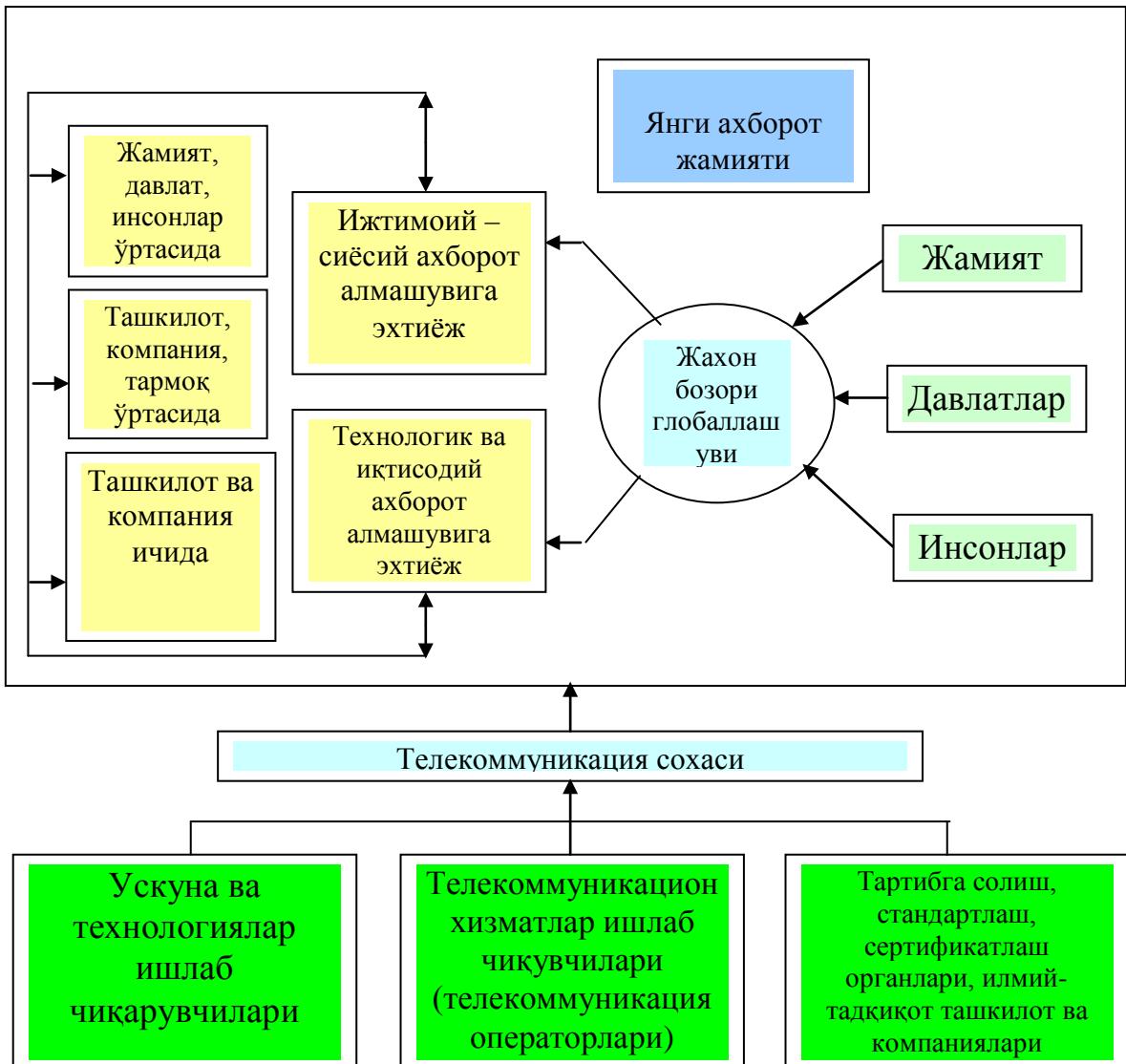
Бугунги кунда республикамизда компьютер ва ахборот технологиялар, телекоммуникация ва маълумот узатиш, Интернетдан фойдаланиш

тармоқларини ривожлантириш ва замонавийлаштириш устувор ўринни эгалламоқда.

Маълумот узатиш тармоқлари хам кескин даражада ривожланди. Жорий йилда Мувофиқлаштирувчи Кенгаш томонидан 2010 йилгача бўлган даврга Дастур ишлаб чиқилган ва мухокамага қўйилган. Мазкур дастурга телекоммуникация ва маълумотларни узатиш миллий тармоғини ривожлантириш, электрон технологияларни давлат бошқарувига киритиш, электрон тижоратни ривожлантириш кабилар киритилган. «Электрон рақамли имзо», «Электрон хужжатлар алмашуви», «Электрон тижорат» хақида Ўзбекистон республикаси қонунлари ишлаб чиқилди.

**АКТни жамиятда ишлатилиши.** Жамиятда АКТни ишлатиш - 2002 йил 30 майдаги Ўзбекистон Республикаси Президенти қарорига мувофиқ ишлаб чиқилган Ахборотлаштириш концепциясининг асосий таркибий қисмидир. Ахборотлаштиришни ривожлантириш концепциясига мувофиқ, ахборот жамиятини қуриш учун зарур замин ва шароитларни яратиш, билимга асосланган мамлакат иқтисодни шакллантириш турғун ривожланиш шартларига тўлиқ жавоб беради. Шу билан бирга фойдаланувчилар сони, ҳамда Интернетдаги ахборот хажми (Ўзбекистон хақида) бўйича Республика бошқа давлатлардан анча ортда. Республиkanи жаҳон ахборот маконига жалб этилиши кундалик хаётда факс, телевизор, телефон, барча турдаги электрон алоқа ускуналари, компьютер каби ахборот ускуналаридан кенг кўлланмасдан мумкин эмас.

**Тармоқ ресурсларига кириши.** Мамлакатда ахборот инфраструктурасини етарли даражада ривожланган, альтернатив алоқа операторлари мавжуд. Интернетдан фойдаланувчи ва симсиз алоқа абонентлари сони, Интернетга кириш ташқи каналлар хажми, Интернетга жамоа кириш пунктлари сони жадал суръатлар билан ўсмоқда.



1.1- расм. Телекоммуникация соҳа ривожи ва глобаллашув жараёни ўртасидаги алоқа.

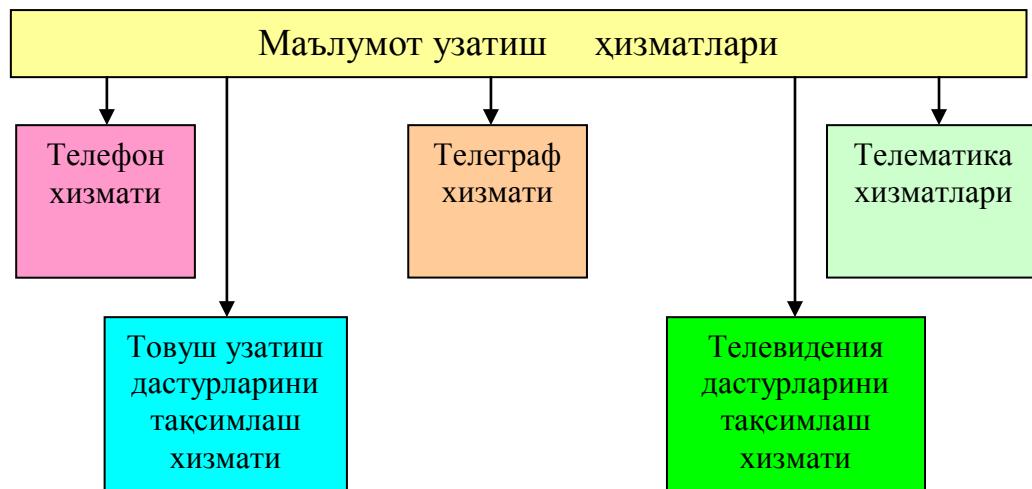
Янги технологиялар киритиш шароитида мутахассислар олдида технологик жараёнларни ўрнатиш, таркибий қисмларини қўлланиши, замонавий технологиялари асосида тармоқ яратиш каби масалалар тадқиқоти долзарб хисобланади.

### **3. Маълумот узатиш тизими тушунчаси**

Маълумот узатиш тизими 2 гурӯхга бўлинади:

1. Маълумот узатиш хизматлари.
2. Маълумот узатиш тармоқлари.

Маълумки ҳар-хил турдаги ахборотларни (овозли, матн, маълумотлар, графика, тасвир) узатиш учун истеъмолчиларга тақдим этиладиган ҳизматлар тўплами маълумот узатиш ҳизмати дейилади (1.2-расм).



1.2-расм. Маълумот узатиш хизматлари

Хозирги кунда маълумот узатиш хизматларига қуийдагилар киради:

1. Телеграф хизмати;
2. Телематик хизматлар.

Телеграф хизматлари:

1. Умумий фойдаланиш телеграммаларни узатиш хизмати;
2. Абонентлик телеграфлаш хизмати;
3. Телекс хизмати.

Маълумот узатиш тармоғида берилган ҳар-хил турдаги ахборотни узатиш ва тақсимлашни таъминловчи техник воситаларга маълумот узатиш хизматлари ўз талабларини қўяди. Қуийдаги 1.1- жадвалда хабар турлари, кўринишлари ва тезлик диапазонлари келтирилган

Хабар турлари	Хабар кўринишлари	Тезлик диапазони
Овоз	Телефон Стерео	16-64 кб\с 64-768 кб\с
Маълумотлар	Старт – стоп Синхрон Юқори тезликли Файл узатиш	0,1 – 0,2 24 - 64 64 – 100 1500 - 3200
Тасвир	Графика Ҳаракатсиз тасвир Ҳаракатли тасвир	03 - 64 64 – 1500 1500 - 100000

Хабарларни ўртacha хажми

Хабар турлари	Одатдаги ўлчам
e-mail	2,2 кб

Узун хужжатлар (20 қатор)	44 кб
Графикли тасвир	330 кб
1 минут аудио	475 кб
1 минут видео	2400 кб

Ушбу талабларни амалга ошириш мақсадида маълумот узатишнинг мос тармоқлари яратилади.

Маълумот узатиш тармоқлари деб - маълумот узатиш хизматларини етказиб бериш имкониятларини таъминловчи техник воситалар тўплами тушунилади. Буларга қуидагилар киради:

- терминал қурилмалар;
- коммутация воситалари;
- узатиш тизимлари;
- алоқа каналлари.

Маълумот узатиш хизматлари сифатининг асосий тафсилотлари қуидагилардан иборат:

- ахборот аниқлилиги;
- етказиб бериш вақти;
- мўлжалланган вақтга ва талаб қилинган аниқлик билан кўрсатилган манзилга етказиб бериш ишончлилиги.

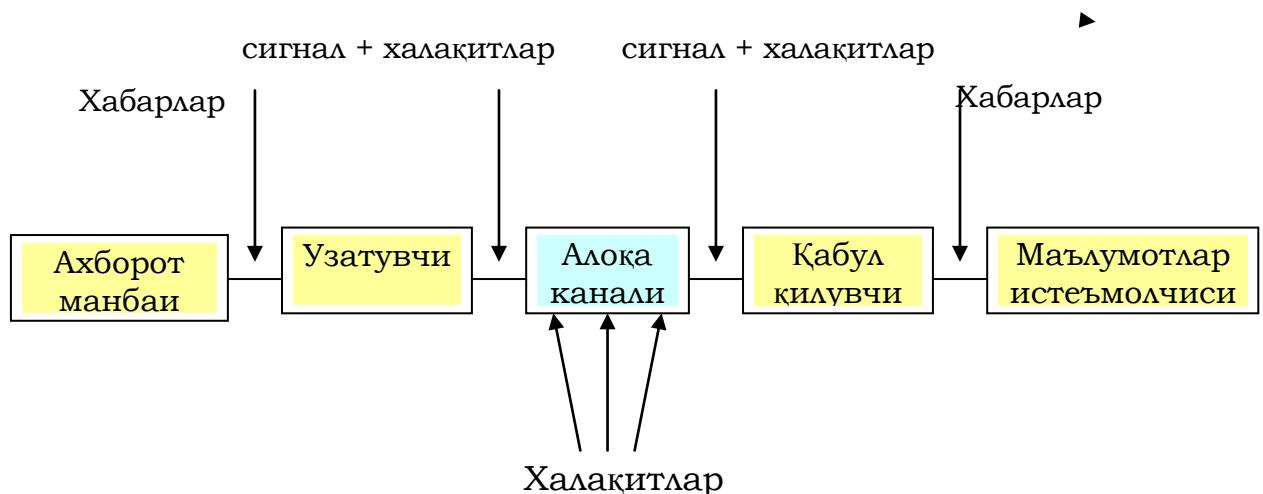
ITU (халқаро электралоқа иттифоқи) га биноан маълумотларни узатиш ҳисобловчи қурилмаларда ишлов берилган маълумотларни узатиш деб таърифланади. Ҳозирги вақтда маълумотни узатишни 2 та тушунчаси мавжуд, улар қуидагилар:

1. Тор маънода;
2. Кенг маънода.

Тор маънода - маълумотларни узатиш бу маълумотларни иккилий сигналлари кўринишида 1 - чи пунктдан 2 - чисига, ҳисоблаш техникиси воситалари ёрдамида ишлов бериш учун электралоқа воситалари билан кўчиришдан иборат.

Кенг маънода – маълумотларни узатиш рақамли сигналларга айлантирилган маълумотни барча турларини шу жумладан нутқ ва видео сигналларини узатишдан иборат.

Маълумотни узатиш кенг маънода бу рақамли сигналларга айлантирилган маълумотни барча турларини, шу жумладан, нутқ ва видео сигналларни узатишдан иборат (1.3 - расм).



1.3 – расм. Маълумот узатиш тизими соддалаштирилган схемаси

Узатиш тизимини таркибиغا қуйидагиларни киритишимиз мумкин:

1. Узатиш канали (АК – алоқа канали)
2. Маълумотларни узаткич
3. Маълумотларни қабул қилувчи қурилмалар

Хозирги кунда мавжуд бўлган маълумотларни узатувчи юқори тезликли тизимлар бир қатор камчиликлардан иборат:

- уларнинг транспортлаштирувчи ахборот турига боғлиқлиги;
- бошқарувчи тизим талаб этадиган узатувчи ахборотлар хажми, узатиш тезлиги, етказиш вақти ва ишончлилиги қабиларга мослаша олмаслиги;
- ресурслардан фойдаланиш эффективигининг пастлиги.

Ахборот қуйидаги усулларда узатилса, уни тушунарли бўлиши қуйидагича бўлади:

- ранг, хид ва таъм орқали 2% дан 5% гача;
- матн (харф ва рақамлар) орқали 7% гача;
- овоз (товушнинг паст-баландлиги, интонация ва паузалар) орқали 38% дан 45% гача;
- Ҳаракат ва мимикалар орқали 35% дан 52% гача;
- мультимедия хизмати (ҳаракат ва овознинг биргаликда мужассамлашган холда узатиш) орқали 95% дан 98% гача.

#### **4. Замонавий инфокоммуникация тармоғининг концептуал модели**

Маълумотларни узатиш хизматларининг турлари қуйидагилардан иборат:

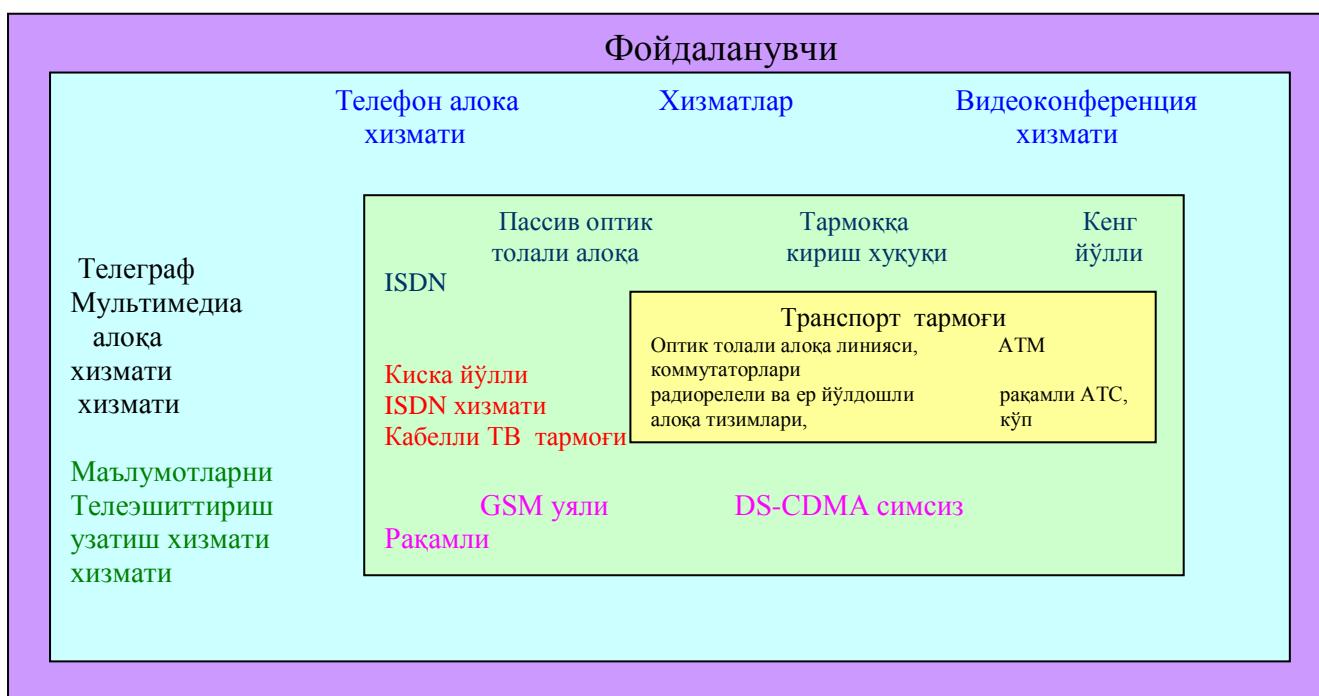
1. X25 протоколи бўйича пакетларни коммутациялаб маълумотларни узатиш хизмати;
2. IP протоколи бўйича пакетларни коммутациялаб маълумотларни узатиш хизмати;
3. X.36 (Frame Relay) протоколи бўйича кадрларни эфирга узатиш;

4. Коммутацияланмайдиган (аналог ва рақамли) каналли маълумотларни узатиш хизмати.

Маълумотларни узатиш хизматидан фойдаланувчиларнинг талаблари куйидагилардан иборат.

1. Маълум хажмдаги маълумотларни узатиш;
2. Маълумотларни кўрсатилган манзилга узатиш;
3. Маълумотларни белгиланган вақтда узатиш;
4. Маълумотларни талаб қилинган сифат билан узатиш.

Бунда хизматларни амалга ошириш пухталиги, хизматларга тўловлар хақидаги маълумотларнинг аниқлиги, маълумотлар устида рухсат этилмаган амаллар бажарилишидан ҳимояланиш таъминланиши лозим. 1.4 - расмда замонавий инфокоммуникация тармоғининг концептуал модели келтирилган.



1.4-расм. Замонавий инфокоммуникация тармоғининг концептуал модели

Назорат саволлари:

1. Янги технологиялар ва янги информацион жамиятни шакллантириш омилларини келтиринг.
2. АҚТ ривожланишида телекоммуникациялар ахамиятини тушунтиринг.
3. Инфокоммуникация тармоғининг концептуал моделини тушунтиринг.

Адабиётлар:

1. Р.Х. Джураев, Ш.Ю. Джаббаров «Ҳужжатли электралоқа тизимлари ва тармоқлари» Ўқув қўлланма. Тошкент. ТАТУ 2006 йил
2. Современные телекоммуникации. Технологии и экономика. Под ред. Довгого С.А.- М.: Эко-Трендз, 2003 год.

## **2- Маъруза. Очиқ тизимларнинг ахборот алмашувининг етти поғонали модели. Маълумотлар узатиш тармоқларига ва хизматлариға қўйиладиган талаблар**

Машғулот режаси:

1. Очиқ тизимлар тушунчалари ва таърифи
2. Очиқ тизимлар идеологияси (тамойили)нинг афзалликлари:
3. Тармоқ протокол модели.
4. Маълумотлар узатиш тармоқларига ва хизматлариға қўйиладиган талаблар

### **1. Очиқ тизимлар тушунчалари ва таърифи**

**Хизмат** - юқори даражага компонентлари ихтиёрига бериладиган жорий даражага тегишли функционал имкониятлар тўпламиди.

**Протокол** - ҳар-хил техник қурилмаларда ишлатиладиган, бир хил жараёнлар орасидаги мантиқий ва процедурални боғланишни таъминловчи қоидалар тўпламиди.

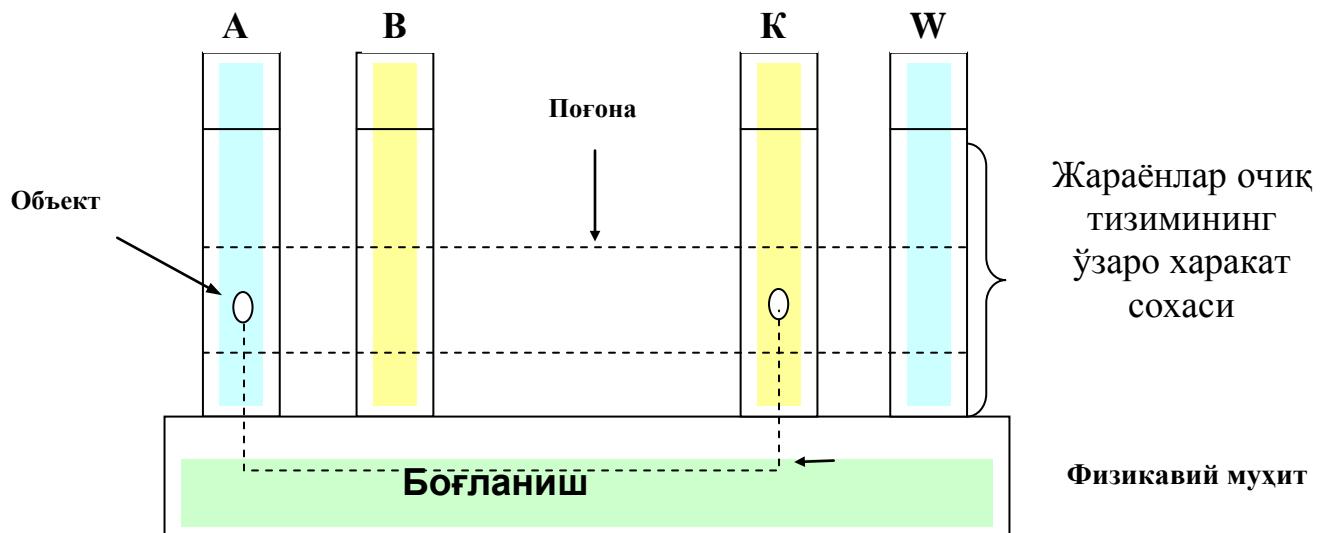
**Интерфейс** - иккита қурилма ёки тизимлар ости чегарасида уларнинг тўлиқ бирга ишлашини таъминловчи қурилмалар ва процедуралар тўпламиди. Интерфейс электрик, механик ва функционал боғланишларни таъминлайди.

Очиқ тизимлар концепцияси:

Эталон моделга мувофиқ маълумот узатиш тармоғи катта хисобдаги турли хил аппарат ва дастур воситаларини амалга оширувчи, тақсимланган ахборот хисоблаш мухити сифатида тақдим этилади. Ушбу мухит вертикал бўйича хар бири ахборот хисоблаш мухити аосий вазифалардан бирини бажарувчи қатор мантиқий даражаларга бўлинади. Горизантал бўйича эса у ISO очиқ тизими қурилиши талблари ва стандартлариға жавоб бера оладиган, очиқ тизим деб аталувчи локал қисмга бўлинади. (2.1- расм).

“Очиқ тизим ўзаро боғланиши” ОТЎБ атамасини (OSI open system Interconnection) тизимлар орасидаги маълумот узатиш жараёнлариға теглишилдири, яъни хамкорликда фойдаланиш туфайли бир – бирлари учун тизим очиқдир.

Ўзаро ҳаракат соҳаси функциясининг мураккаблиги шунга олиб келадики, база этalon моделига мувофиқ очиқ тизим ўзаро ҳаракати даражадеб аталувчи бир-бири билан устма-уст тушувчи еттига қатламга бўлинган. Уларнинг иерархияси бажарадиган функциясига боғлиқ холда 2 қисмга: прикладли (амалий) ва транспортли платформага (поғона) бўлинади. Бир қатор функцияларни бажариб, у ёки бу даражада таркибиға киравчи очиқ тизимнинг бир қисми объект деб аталади.



2.1-расм. Очиқ тизимнинг ўзаро харакат соҳаси.

N-чи даражанинг ўзаро харакат қилиш қоидалари йифиндиси N протокол деб аталади.

Кўшни даража обьектлари ўртасидаги алоқа интерфейс орқали аниқланади. (масалан N ва (N-1)) даража обьектлари ўртасидаги алоқа (N-1) интерфейс билан аниқланади.

Очиқ тизимлар (OT) сатхида маълумотларни кайта ишлаш, сақлаш мухитига руҳсат жараёнларини ташкил этиш, интерфейс ойнаси, шунингдек коммуникациялар мухитининг транспорт сатхи вазифаларини амалга оширувчи операцион мухитнинг компонентлари акс эттирилган. Очиқ тизимларнинг қуи сатхи – бу унинг ядроси, файл тизими, қурилмаларни бошқариш драйверлари, коммуникациялар мухитининг тармоқ сатхидир. Масалан почта алоқаси тизимининг функционал даражаси 2.2-расмда келтирилган.

Қурилмалар сатхида ШК ишлаб чиқарувчилари учун одатий бўлган аппарат воситалари архитектурасининг ташкил этувчилари яққол кўринади:

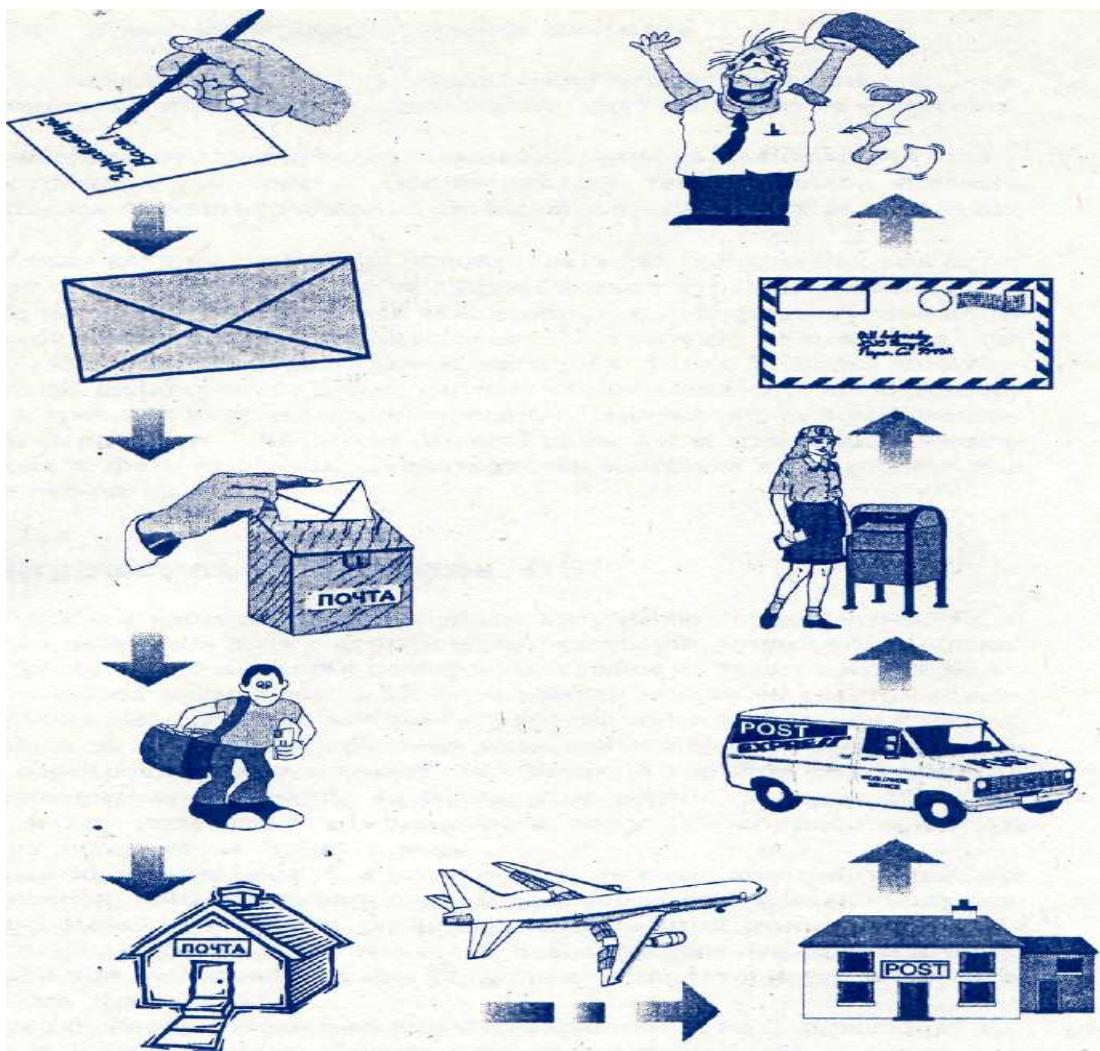
- Процессор (процессорлар) буйруқлари тизими;
- Хотирани ташкил этиш;
- Киритиш - чиқаришни ташкил этиш ва х.к.

Жисмоний йўлга қўйилиши:

- Тизим шиналари;
- Оммавий хотира шиналари;
- Периферия қурилмалари интерфейслари;
- Маълумотларни узатиш сатхлари;
- Сақлаш мухитининг жисмоний сатхи.

Жараёнлар очиқ тизимининг ўзаро харакат соҳаси

Физикавий мухит



2.2-расм. Почта алоқаси тизимининг функционал дарражаси

Маълумотларни қайта ишлаш очиқ тизимлар архитектурасига қаратилган муносабат ахборот алмашуви учун маълумотларни узатиш тармоғига киритилган бир машинали йўлга қўйишларга тегишлидир. Тушунарлики, у осонгина вазифалари ажратилган кўп процессорли тизимларга хам умумлаштирилиши мумкин. Бу ерда тизимни ташкил этувчи компонентлар яққол ажратилгани учун, бу компонентларнинг ўзаро таъсир интерфейсларини юқорида кўрсатилган сатҳларнинг хар бирида ва сатҳлар орасидаги ўзаро таъсир интерфейсларида қуриш мумкин. Ушбу интерфейслар таърифи ва йўлга қўйилиши ушбу тизим чегарасидагина қуриладиган жихоз бўлиши мумкин. Унда унинг очиқлик хусусияти фақат ташки сатҳда маълум бўлади. Бироқ очиқ тизимлар ғоясининг ахамияти шундаки, компонентлар гурухининг вазифалари бўйича яқинлиги чегарасида ушбу вазифадаги тизимларнинг бутун синфи ёки очиқ тизимлар умумий кўплиги учун интерфейсларни унификациялашга услубий йўлларни очади. Ушбу стандартнинг тарқалиш мухити ахборотлаштириш жараёнининг, фойдаланувчилар, тизим лойихачилари, дастур етказиб берувчилари ва қурилмалар етказиб берувчилари каби турли гурух иштирокчиларининг манфаатларини келиштириш жихозидир.

## **2. Очиқ тизимлар идеологияси (тамойили)нинг афзалликлари:**

Очиқ тизимлар ёндошуви компьютер соҳаси билан боғлиқ бўлган турли хил мутахассисларни қулайликлар билан таъминлагани учунгина кенг фойдаланилади.

Фойдаланувчилар учун очиқ тизимлар қуидагиларни таъминлайди:

- амалга оширилган қуйилмаларни сақлаш учун эволюция, тизимлар вазифалари босқичма-босқич ривожлантириш, бутун тизимни қайта курмаган ҳолда унинг алохидা компонентларини алмаштириш хоссалари натижасида янги имкониятлар;
- аппарат ёки дастур воситалари етказиб берувчиларидан мустақиллик, етказиб берувчилар томонидан очиқ тизимлар андозаларига мувофиқлик шарти билан бозорда таклиф этилган маҳсулотлардан танлаш имконияти;
- фойдаланувчи ишлаётган мухитнинг хамжихатлилиги, тизим эволюцияси жараёнида ходимларнинг мобиллилиги;

Ахборот тизимлари лойихачилари қуидагиларга эга бўлади:

- турли хил аппарат платформаларидан фойдаланиш имконияти;
- турли очиқ тизимларда йўлга қўйилган дастурлардан уйғунликда фойдаланиш;
- лойихалаштиришни қўллаб-қувватловчи асбоб мухитларининг ривожланган воситалари;
- тайёр дастурий маҳсулотлар ва ахборот ресурсларидан фойдаланиш имконияти.

Умумтизим дастурий воситаларини ишлаб чиқарувчилар қуидагиларга эга бўладилар:

- дастурлардан такрорий фойдаланиш туфайли меҳнатни тақсимлашнинг янги имкониятлари;
- ривожланган асбоб мухитлари ва дастурлаш тизимлари;
- дастурий интерфейсларни андозалаш туфайли дастурий комплексларни модулли ташкил этиш имконияти.

Очиқ тизимларнинг сўнгги хусусияти анъанавий юзага келган турли дастурий маҳсулотларда вазифаларни дубллаштиришларни қайта кўриб чиқиши имконини бериб, улар натижасида ушбу маҳсулотларни интегралловчи тизимлар хажми бўйича катталашиб, самаралилигини йўқотади. Маълумки, маълумотлар ва матнларни қайта ишлашнинг бир ва айнан ўша соҳасида бозорда таклиф этилаётган маҳсулотлар (матн редакторлари, стол нашриётлари, электрон жадваллар, маълумотлар базасини бошқариш тизимлари) бир қатор вазифалари бўйича бир-бирини дубллаштиради, баъзан эса очиқ тизимлар вазифаларини ҳам бажаради. Бундан ташқари, кузатилганки, ушбу маҳсулотларнинг хар бир янги версиясида уларнинг ўлчамлари 15%га катталашади.

### **3. Тармоқ протокол модели.**

Протокол модели ахборотни узатиш ва ишлов бериш асосий жараёнларни амалга оширишда объект ва мантикий модуллар ўзаро таъсир поғонасида тармоқ иши қоидаларини тасвирлаб беради. Бу модельда ўзаро таъсирнинг хамма қоидалари (протоколлари) функционал маъносиға кўра алоҳида гурухларга-протокол блокларга бирлашади. Протокол блоклар иерархик тартибда жойлашган ва улардан хар бири баъзи поғонадаги объектлар ўзаро таъсир протоколлар рўйхатидир.

Н поғонадаги вазифани N-объектлар бажаради, улар мазкур поғонанинг маҳаллий функцияларига эга. Протокол блоклар поғоналар бўйича шундай бўлганки, N поғона вазифаларини бажаришига аввалги (N-1) поғона объектлари иштирокига тўлиқ тобе ва тўлиқ иштироки билан таъминланади. Шундай қилиб хар қуи поғона юқори поғонага хизмат кўрсатади. N поғонадаги хар қандай объект фаол холатга ўтганда қуидагиларни беради:

- 1) N-объектлар фойдаланувчи маълумотлари ўртасида узатилаётган ва мазкур объектлар бирлашиши операцияси билан боғлиқ бўлмаган ахборот;
- 2) (N-1) поғона учун бошқарувчи ахборотни, унинг ёрдамида N-объектларни «бирлашиш» муаммосини мувофиқлаштиради.

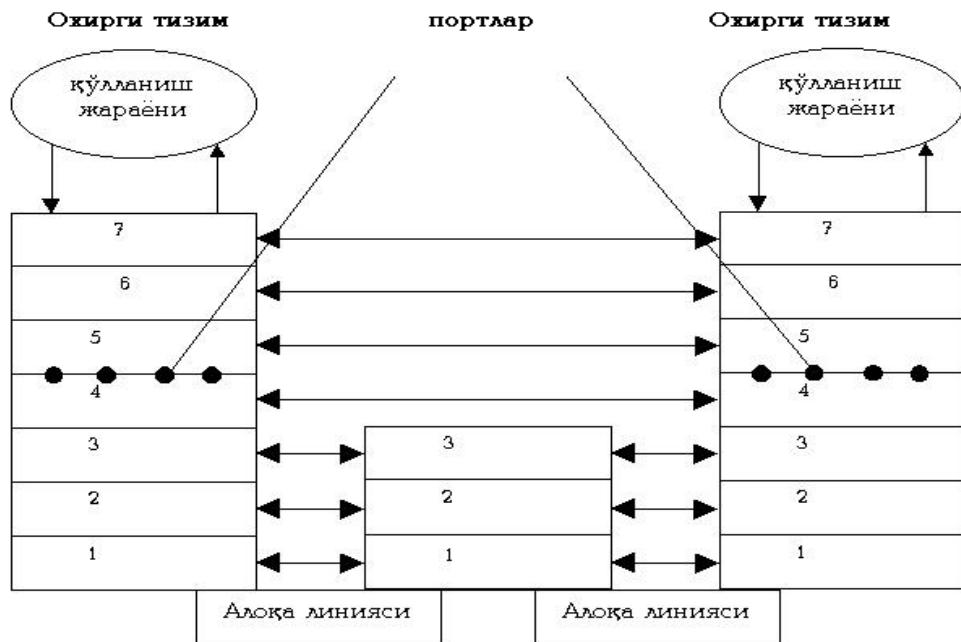
Протокол модельда объектларни ўзаро таъсир қоидалари муайян тармоқ учун стандартларни аниқлайди хамда *протокол* (бир поғонадаги объектларни ўзаро таъсир стандартлари) ва *интерфейс* (қўши поғона объектларини ўзаро таъсир стандартлари) сифатида таснифланади. Бу тушунчалар аввалги моделларга ўхшаш.

Халқаро стандартлаштириш ташкилоти (ISO) жаҳоннинг кўп мамлакатларида ахборот тармоқ ва компьютер тизимларини ташкил қилиш тажрибасини тахлил қилиб, хисоблаш тармоқларини ташкил қилиш концепциясини ишлаб чиқди ва уни очиқ тизимлар архитектураси деб номлади. Бу концепцияга мувофиқ очиқ тизимлар ўзаро боғланиши этalon моделини (Open System Interconnection basic reference model, OSI) ишлаб чиқилди ва 1983 йилда тасдиқланди. Мазкур модель бундай тизим ва тармоқларни ишлаб чиқишини аниқловчи ва тартибга соловчи халқаро стандартларни киритишга имконият беради. OSI моделида 7 поғона ажратилган (2.3 - расм).

OSI моделининг юқори еттинчи поғонаси қўлланиш поғонаси бўлиб, унда фойдаланувчилар терминал тизимларида ва улар ўзаро хамкорлик қиласиган тармоқни охирги тизимларида бажариладиган қўлланиш жараёнлар ўзаро хамкорлиги бошқаруви амалга оширилади. Шунга мувофиқ еттинчи поғона объектларни ўзаро хамкорлик протоколи қўлланиш протоколи дейилади.

**Олтинчи поғона-тақдимот поғонаси**, еттинчи поғонадан келган маълумотлар мазкур тармоқда хар қандай маълумот тақдим этиладиган кўринишга айлантирилади. Бу орқали тармоқ охирги тизимлари сифатида компьютернинг хар хил турларини қўллашни чекламайди. Бу ерда маълумотларни сиқиши, уларни шифрлаш амалга оширилади.

**Бешинчи поғона-сеанс поғона**, фойдаланувчиларни узоклашган жараёнлари ўртасида алоқа сеансини очиш учун мўлжалланган. У шартли адресларни, яъни ахборотни киритиш/чиқариш нуқталари рақами, ёки охирги тизимларни ўзаро боғланган портларини аниқлаш билан шуғулланади.



2.3 - расм. Очик тизимлар ўзаро боғланиш эталон модели.

Портларни банд қилиш пайтидан бошлаб маълумотларга кириш ва чиқиш портлари рақамлари берилади.

**Тўртинчи поғона транспорт поғонаси.** Унинг протоколи транспорт протоколи деб номланади. У юборувчидан қабул қилувчига маълумотлар траспортировкасини таъминлаб беради ва тармоқ бўйича маълумотнинг транспортировка услугини аниқлаб беради. Юқори поғонадан келадиган маълумотни тақсимлаб манзил ва хизмат ахборотли сарлавҳа бериш ва пакет кўринишида тармоққа узатиш мазкур поғона учун хосдир. Бу поғонада охиирги фойдаланувчига пакетларнинг тўғри бориш тартибини назорат қилинади.

**Учинчи поғонада** бажариладиган тармоқ протоколи маълумот пакетлари маршрутини танлашни таъминлаб беради.

**Иккинчи поғона-канал поғона**, тармоқ поғонасида танланган маршрутда қўшни пунктлар билан физиковий уланиш сўровини таъминлаб беради ва пакетларни узатишдаги зарур кетма-кетликни ташкил қиласди. Бунда, улар гурухга бирлашиши мумкин ва кадр деб номланувчи тузилмани ташкил қилишади. Кадр хатто ўз ичига битта пакетни киритса ҳам маҳсус сарлавҳа ва чегараловчи рамкалар билан таъминланади. Шу ердаёқ тугунда пакетларни тўғри қабул қилингандиги назорат қилинади ва хато топилгандага пакетни қайта узатишга сўровнома жўнатилиади.

**Биринчи, физиковий поғонада** узатиш мухити билан интерфейс амалга оширилади ва алоқа линияси бўйича кадрларни битма-бит узатилиши бажарилади.

#### **4. Маълумотлар узатиш тармоқларига ва хизматлариға қўйиладиган талаблар**

Аҳолининг янги турдаги хизматларга бўлган талабининг ортиб бориши асосида маълумотларни узатувчи замонавий юқори тезликли телекоммуникация тизимларини такомиллаштириш талаб этилади.

Қўйидагиларга асосан алоқа тизимлари ва тармоқлариға нисбатан бўлган талаб доимий равища ортиб боради:

- фойдаланувчилар сонининг ортиши;
- фойдаланувчиларни қизиқтирган хизмат турлари сонининг ортиши;
- хизмат кўрсатиш сифатига бўлган талабнинг ортиши (қабул қилинадиган ахборотларнинг ишончлилигини, етказилиш вақти ва махфийлигига бўлган талаб асосий ҳисобланади).

Шу билан бир қаторда маълумотларни узатувчи юқори тезликли тизимларга қўйиладиган талаблар қўйидагилардан иборат:

- узатилаётган ахборотнинг тўғрилилиги, аниқлиги;
- тезлик;
- ишончлилик;
- ахборот хавфсизлиги.

Узатиш тизимлариға бўлган асосий талаб – юқори аниқлиқдир.

Халқаро Электралоқа Иттифоқи (ХЭАИ) (МСЭ-Т) томонидан ўрнатилган меъёрга асосан, битта белгини узатишдаги хатолик эҳтимоллиги:

- маълумотларни узатиш учун  $- 10^{-6}$ ;
- телеграф алоқаси учун  $3 \cdot 10^{-5}$  дан ошмаслиги лозим.

Лекин ўтказгичли узатиш тизимларида ТЧ каналларда ва реал телеграф каналларида бу кўрсаткич ўртacha  $10^{-3} - 10^{-4}$  ни, радиоканалларда эса янада кўпроқ бўлган  $10^{-3} - 10^{-2}$  қийматни ташкил этади. Шунинг учун узатиш аниқлилигини 2 – 3 маротаба ошириш зарурияти туғилади.

**Назорат саволлари:**

1. Очиқ тизимлар ўзаро боғланиш эталон моделига таъриф беринг.
2. Поғоналарнинг вазифаларини тушунтиринг.
3. Қўшни поғоналар тавсифи ва қиесий таққосланиши қандай амалга оширилишини тушунтиринг.

**Адабиетлар:**

1. Н.Б. Усманова Маълумот узатиш тизимлари ва тармоқлари. Ўқув қўлланма. Тошкент ТАТУ.2006 йил
2. Р.Х. Джураев, Ш.Ю. Джаббаров «Хужжатли электралоқа тизимлари ва тармоқлари» Ўқув қўлланма. Тошкент. ТАТУ 2006 йил
3. Хелд Г. Технологии передачи данных. 7-е изд. -СПб Питер, К.: Изд. Группа ВНВ, 2003

### **3 ва 4- Маъруза. Маълумотлар узатиш хизматлари: телеграф, маълумот узатиш ва телематика. Телеграф алоқа хизматлари. Телематика хизматлари ва таснифи.**

Машғулот режаси:

1. Телеграф алоқа тармоқлари
2. Маълумотларни узатиш
3. Телематика хизмати таърифи ва таснифланиши

#### **1. Телеграф алоқа тармоқлари**

Телеграф алоқа тармоқлари телеграф алоқа тизими асосида қурилади. Телеграф алоқа тармоқлари хизматлари бир қатор маълумотларни узатиш ва берилган кўрсаткичлар асосида ахборотларни етказиш, манзилга юборилган маълумотларни аниқ ва ишончли етказиб бериш каби алоқа хизматларини ўз ичига олган.

Тармоқ бўлимлари 2 турга бўлинади:

1. Охирги бўлим
2. Алоқа тугунлари.

Охирги бўлим абонентни ўзи хисобланади ва абонент бўлими дейилади.

Алоқа тугунлари ўз-ўзи билан боғлам алоқа канали орқали уланади, бўлим (абонент) билан эса улаш линиялари ёрдамида уланади.

Телеграф тармоғи 2 турга бўлинади:

1. Коммутацияланмаган.
2. Коммутацияланган.

Коммутацияланмаган тармоқ асосан алоқа каналлари ва охирги бўлимдаги узатиш ва қабул қилиш аппаратураларидан иборат. Охирги бўлимлардаги алоқа тармоқлари хар доим бриктирилган канал хисобланади.

Коммутацияланган тармоқ узатиш ва қабул қилиш аппаратуралари, алоқа канали ва коммутация тугунларидан иборат.

Телеграф тармоғи асосан 3 та тармоқни боғлайди:

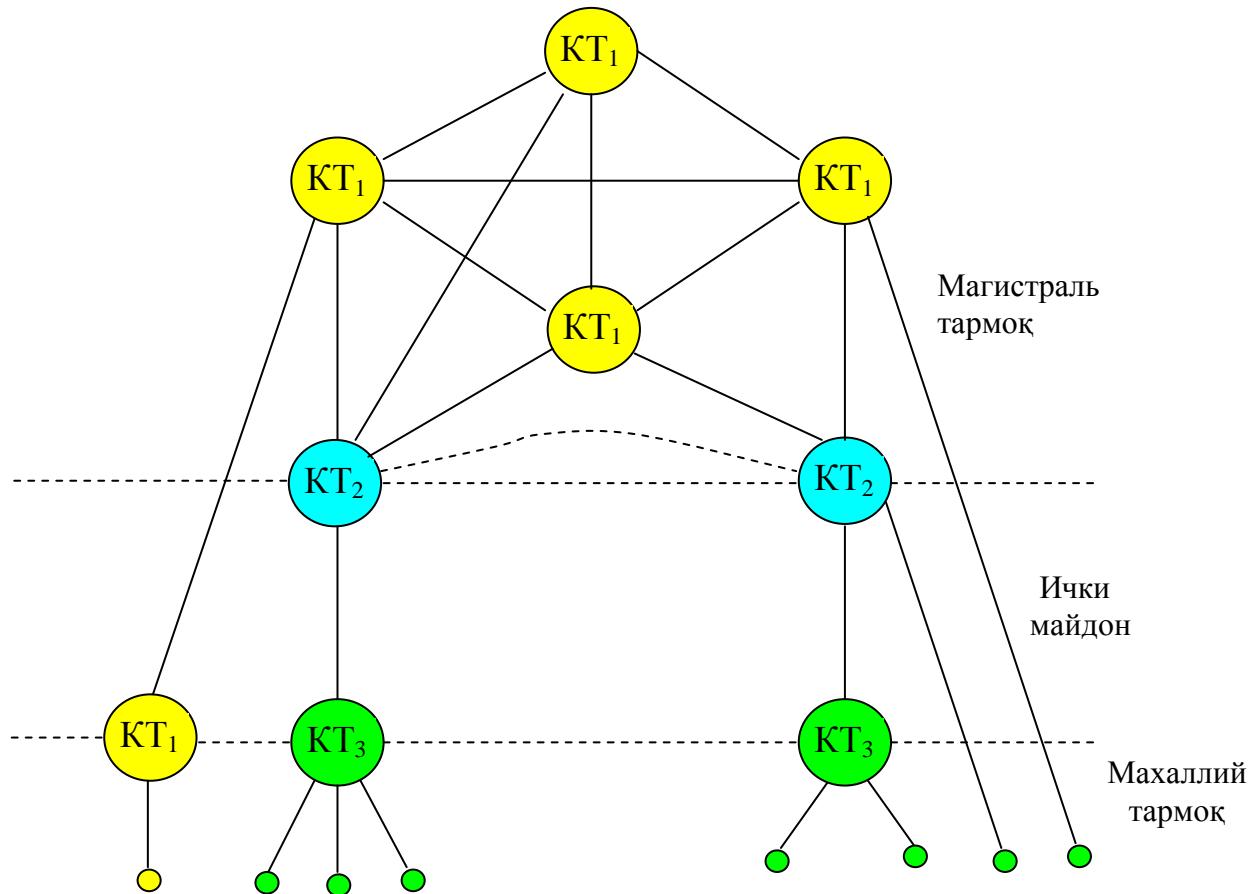
1. Умумий фойдаланиш телеграф тармоғи (шахар ва қишлоқ алоқа бўлимлари ёки туман ва шахар алоқа тугунлари);
2. Абонент телеграф тармоғи (хокимият, ташкилот, корхоналар сўзлашуви ва хужжатли хабарларни узатиш учун);
3. Халқаро Телетекс абонент телеграф тармоғи телеграммаларни узатиш, республикалар ва чет эллар билан телеграф сўзлашувларни охирги курилма абоненти ёрдамида ташкиллаштиради.

*Умумий фойдаланиш телеграф тармоғини қуриши тамойили*

Умумий фойдаланиш телеграф тармоғи радиал-тугун тамойили асосида қурилган. Тармоқда 3 та коммутация тугунлари бор:

1. Асосий тугунлар.
2. Вилоят тугунлари.
3. Туман тугунлари.

Уларга территория, майдонли (зоновые), махаллий (местные) тугунлари мос келади ( 3.1-расм).



3.1-расм. Телеграф тармоғининг қурилиш структураси

## 2. Маълумотларни узатиш

Маълумотларни узатиш телекоммуникациянинг янги тури хисобланади, шу сабабли унинг техник характеристикаларига қўйидагилар киради:

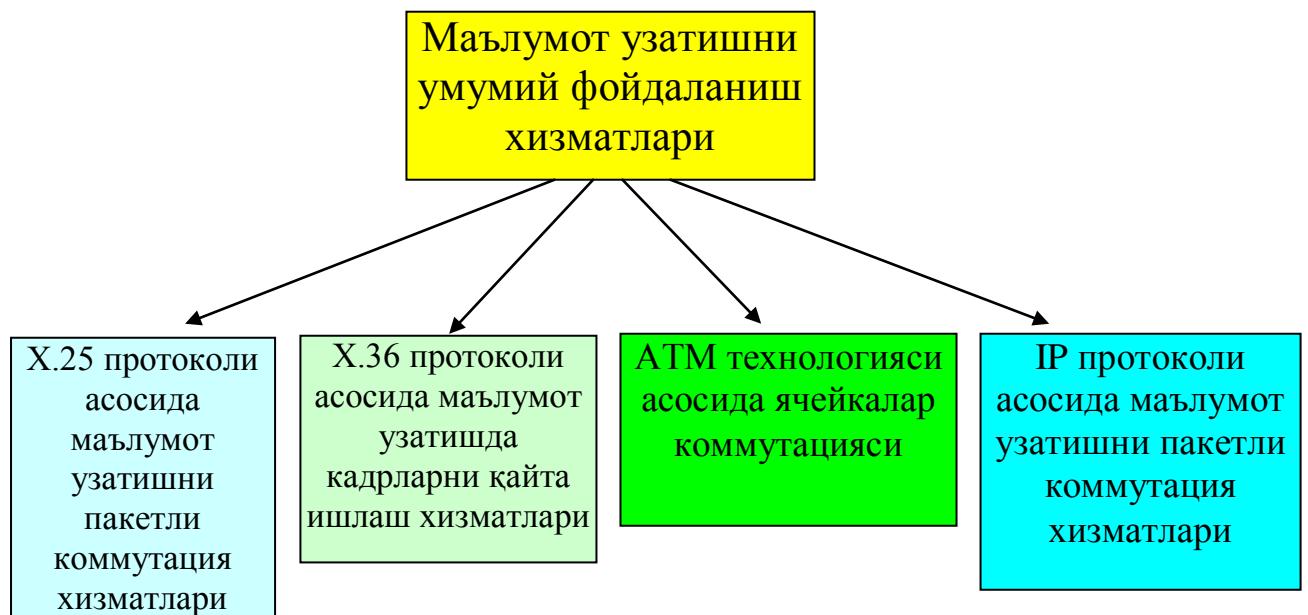
1. Маълумотларни узатиш ишончлилиги хатолик коэффициенти билан характерланади, умумий узатилган белгилар миқдорига хато қабул қилинган белгилар миқдори тенг сонли муносабатда бўлиши керак, одатда маълумотларни узатишда хатолик коэффициенти  $10^{-6}$  дан ошмаслиги керак. Бу талаб берилган маълумотларни мухимлигини аниқлайди.

2. Маълумотларни узатишда ўтказиш қобилияти иложи борича юқори бўлиши керак, берилган қисқа вақт мобайнида бир қанча катта хажмдаги маълумотларни узатиш талаби қўйилгандан ўтказиш қобилиятини ортириш орқали маълумотлар сигналларини узатиш тезлигини маълум миқдорда ортиришга эришилади.

3. Маълумотлар узатиш элементларининг ишончлилиги етарлича юқори бўлиши керак, берилган маълумотларни узатиш учун узлуксиз функциялашган тизимни таъминлайди.

Маълумотларни узатиш учун комплекс техник қурилма қуйидаги асосий функционал тугунларни ўз ичига олади:

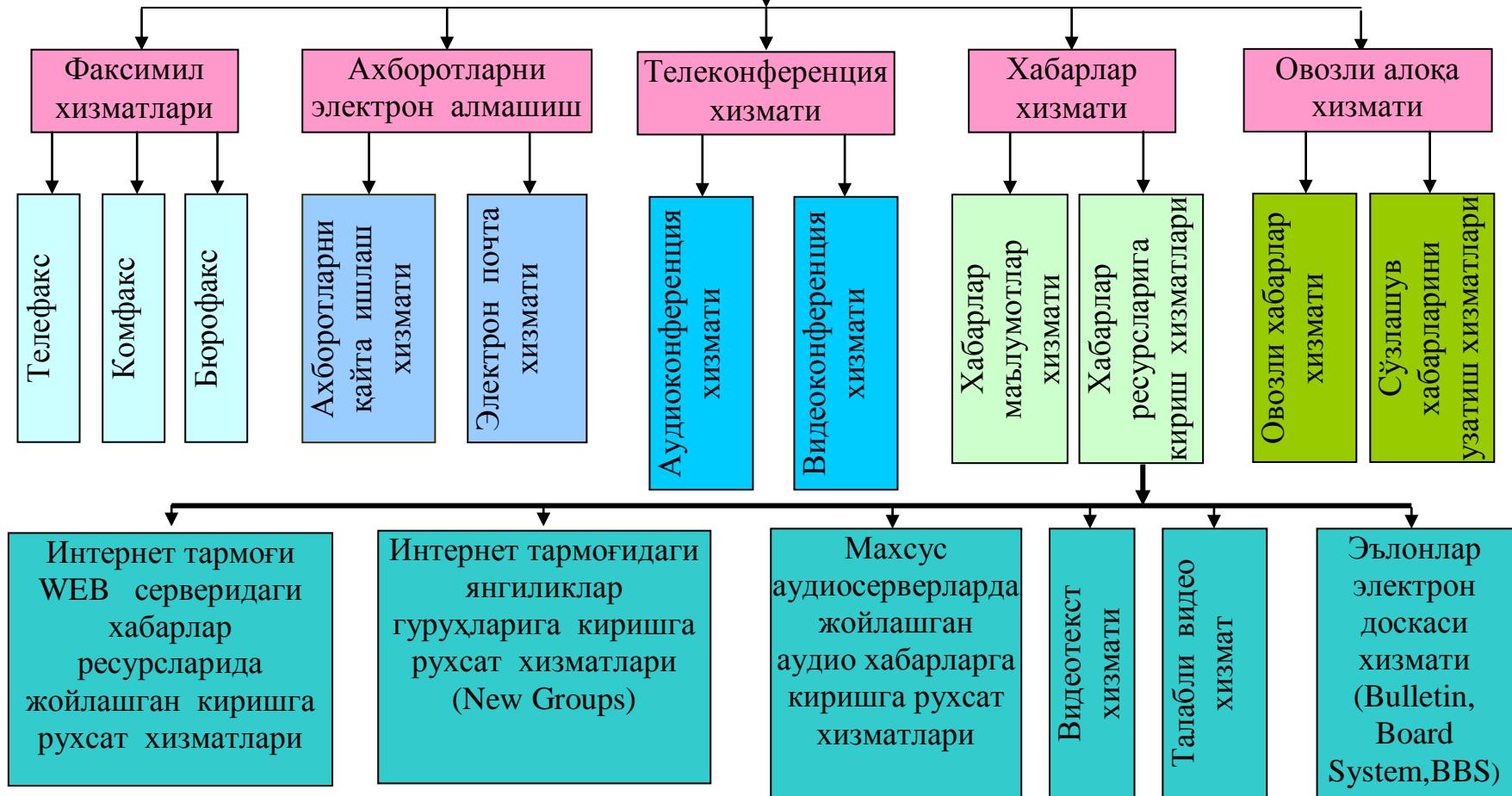
- Бошлангич қурилмалар (маълумотлар манбаълари);
- Хатолардан химоялаш қурилмалари;
- Сигналларни мослаштирувчи қурилмалар;
- Алоқа каналлари, охирги қурилмалар ва акс эттирувчи қурилмалар.



4.1-расм. Маълумот узатишни умумий фойдаланиш хизматлари

# Телематика хизматлари

Ахборотларни узатиш  
характери бўйича



### **3. Телематика хизмати таърифи ва таснифланиши**

Телематика – масофада таъсир этадигани тизимларнинг курилиш тамойиллари ва назариясини камраб оладиган электралока сохаси.

Телематик хизматлар – электралока хизматлари (телефон, телеграф ва маълумот узатиш хизмати булардан истисно) булиб, электралока тармоклари оркали ахборот узатиш учун алоқа операторлари томонидан тақдим этилади. Телематик хизматлар қуидаги белгиларга асосан турланади.

- узатилаётган ахборот тури буйича;
- ахборот узатиш усули буйича;
- хизмат кўрсатиш шакли буйича.

**Узатилаётган ахборот тури бўйича ТМ хизматлари қуидаги гурухларни ташкил этади:**

- факсимиль хизматлари;
- хабарларни кайта ишлаш хизматлари;
- электрон почта хизматлари;
- телеконференциялар хизматлари;
- ахборот хизматлари;
- нуткли алоқа хизматлари.

**Ахборот узатиш усули бўйича:**

- реал вактли хизматлари (On-line);
- оралиқ саклаш билан тақдим этиладиган (Store and Forward).

**Хизмат кўрсатиш шакли бўйича:**

- абонентли;
- клиентли.

ТМ хизматларга кириш имконини бериш максадида физиковий линиялар, электралока тармоклари ва хизматлари ишлатилади, жумладан:

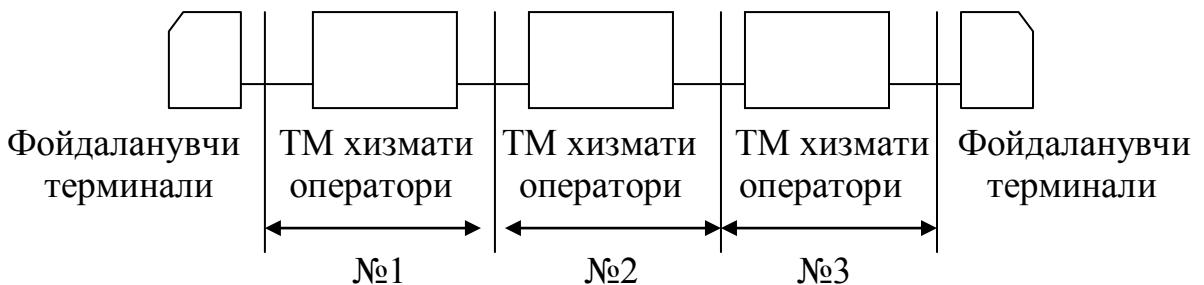
- маълумот узатиш тармоклари;
- умум фойдаланиш телефон тармоги (ТФОП);
- харакатдаги алоқа тармоклари;
- АТ/Телекс тармоги;
- ISDN.

Умумий фойдаланишдаги телематика хизматлари бутун мамлакатда кенг кўламда фойдаланувчиларнинг телематика хизмати талабларини қондиришга мўлжалланган ва ўзаро боғланган алоқа тармоқларини ташкил этувчи қисми бўлиб ҳисобланади.

Телематика (ТМ) хизматлари алоқа операторларини, техник воситаларини ва фойдаланувчиларнинг абонент терминалларини ишлатиш билан етказилади. Алоҳида ҳолларда ТМ хизматлари абонент терминалларисиз етказилиши мумкин.

Абонент терминали – ТМ хизмати, абонентнинг ихтиёрида бўлган ва алоқа тармоғига уланган оҳирги алоқа қурилмасидир.

ТМ хизматлари ўз ичига алоқа операторларининг техник воситаларини, абонент терминалларини ҳамда тармоққа кириш ва транспорт тармоғини ўз ичига олади.



4.3- расм. Бир нечта алоқа операторлари орқали ТМ хизматлари



4.4.а - расм. Кириш нуқтаси

4.4.б - расм. Кириш нуқтаси

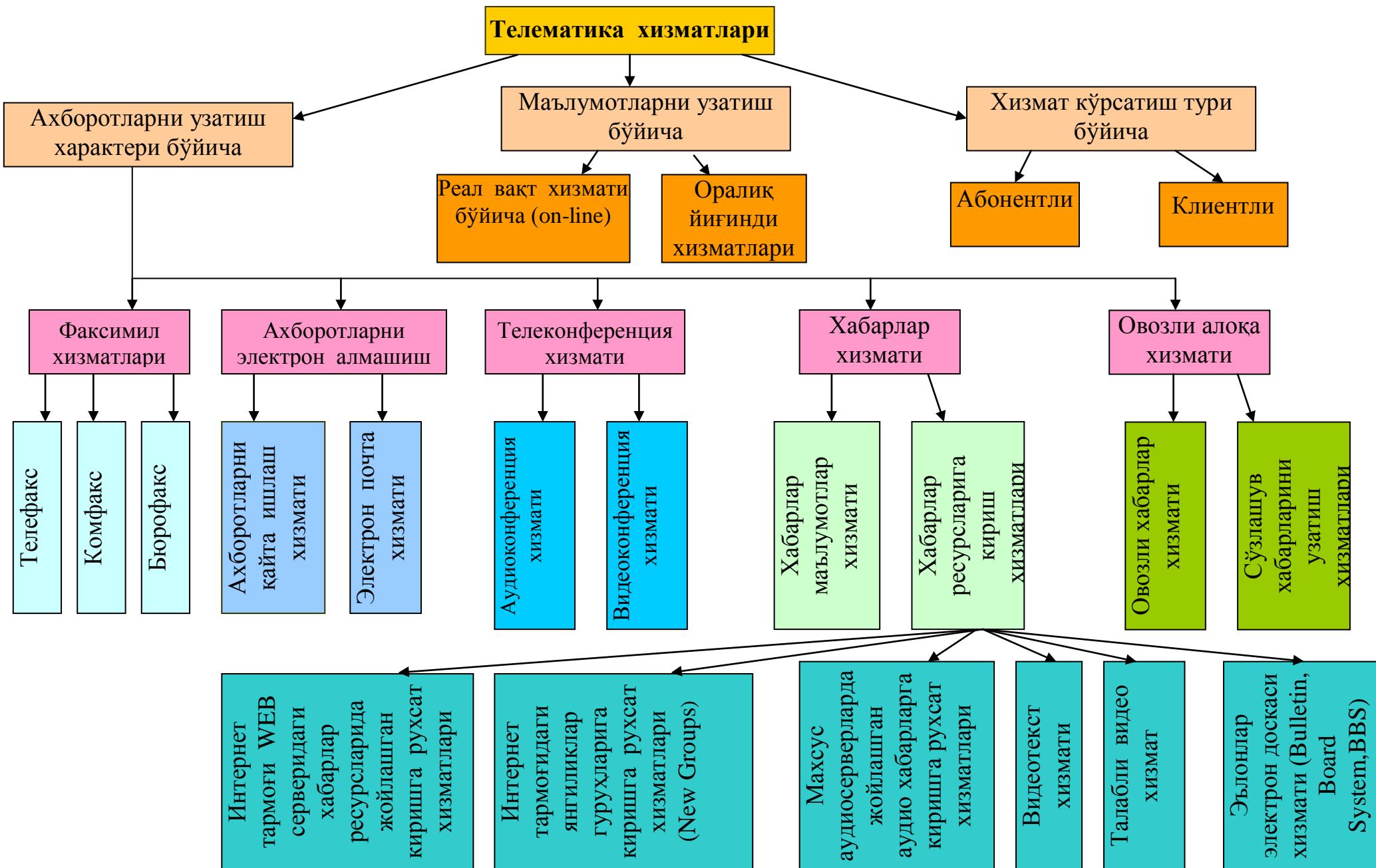
4.4. в - расм. Кириш нуқтаси

Назорат саволлари:

1. Маълумотлар узатиш хизматларини таърифланг
2. Телематика хизматлари таснифини беринг
3. Телематика хизматлари ташкил этилишини тушунтиринг

Адабиетлар:

1. Р.Х. Джураев, Ш.Ю. Джаббаров «Ҳужжатли электралоқа тизимлари ва тармоқлари» Ўқув қўлланма. Тошкент. ТАТУ 2006 й.
2. Ершов В.А., Кузнецов Н.А. Мультисервисные телекоммуникационные сети. – М.: Изд.во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2003



## **5 ва 6 - Маъруза. Маълумотлар узатиш тармоқларининг таснифи, тузулиш схемаси ва қуриш тамойиллари. Маълумотлар узатиш тармоқларининг параметрлари ва вақт – эҳтимоллик характеристикалари.**

Машғулот режаси:

1. Маълумотлар узатиш тармоқларининг таснифи.
2. Маълумот узатиш тармоқларини қуриш тамойиллари
3. Тармоқнинг ташкилий тузилмаси.
4. Маълумотлар узатиш тармоқларининг параметрлари ва вақт – эҳтимоллик характеристикалари

### **1. Маълумотлар узатиш тармоқларининг таснифи**

Маълумотлар узатиш тармоқлари (МУТ) га қўйиладиган қўп хилма-хил талаблар билан яъни: иктисадий талаблар, топологиялари, узатиб бериш жараёнигининг вақт-эҳтимоллик таснифи, чидамлилиги, ишончлилиги, ахборот хавфсизлиги, тармоқ бошқаруви, техник хизмат ва таъминоти билан характерланади. Маълумки ривожланган МУТ қўйидаги кетма-кетликда амалга оширилади:

- узоқ муддатли олдиндан айтиш;

- қисқа муддатли олдиндан айтиш;
- дастурлашнинг ривожланиши;
- ривожланиш режаси ёки бош схема;
- МУТ илмий – изланиш ишлари асосида ривожланиши;
- янги техника ишлаб чиқаришда малакали конструкторнинг иши;
- МУТ нинг алоҳида объектлрини лойихалаш.

Маълумот узатишида қўлланиладиган телекоммуникация тармоғи қўйидаги иккита асосий гурӯхга бўлинади:

1. МУТга ихтисослаштирилган коммутацияланадиган ва коммутацияланмайдиган, маъмутларни узатиш учун маҳсус яратилган.
2. Маъмутларни узатиш учун ихтисослаштирилмаган коммутацияланадиган телекоммуникация тармоғи ва коммутацияланмайдиган каналлар.

Маълумот узатиш тармоқлари қўйидаги белгиларга кўра классификацияланади:

- абонент тармоғидан фойдаланувчилар тоифаси;
- ташкилот усули;
- коммутация усули;
- маъмутот узатиш канал тури;
- тармоқ хажми;
- тармоқда маълумот узатиш тезлиги;
- тармоқ структураси;
- бошқарув усули.

Бошқа телекоммуникация тармоқлари каби МУТ га хам ишончлилик, яшовчанлик, иқтисодий ва кейинчалик такомиллаштириш бўйича талаблар қўйилади.

## **2. Маълумот узатиш тармоқларини қуриш тамойиллари**

Кўпчилик умумий фойдаланиш тармоқлари иерархик тузилиш асосида қурилади. Маълумот узатиш тармоғининг иерархик тузилишдаги афзаллиги ахборот алмашувида хар хил иерархик сатхларга хизмат кўрсатишдир. Сатхларга майдон, маълумот узатиш тармоғини ички сатҳ иерархияси ва маълумот узатиш тармоғи хар хил тузилишга эга. Тузилишлардан қайси бирини танлаш фойдаланувчи талаби, юклама хажми ва бошқа фактларга боғлиқ.

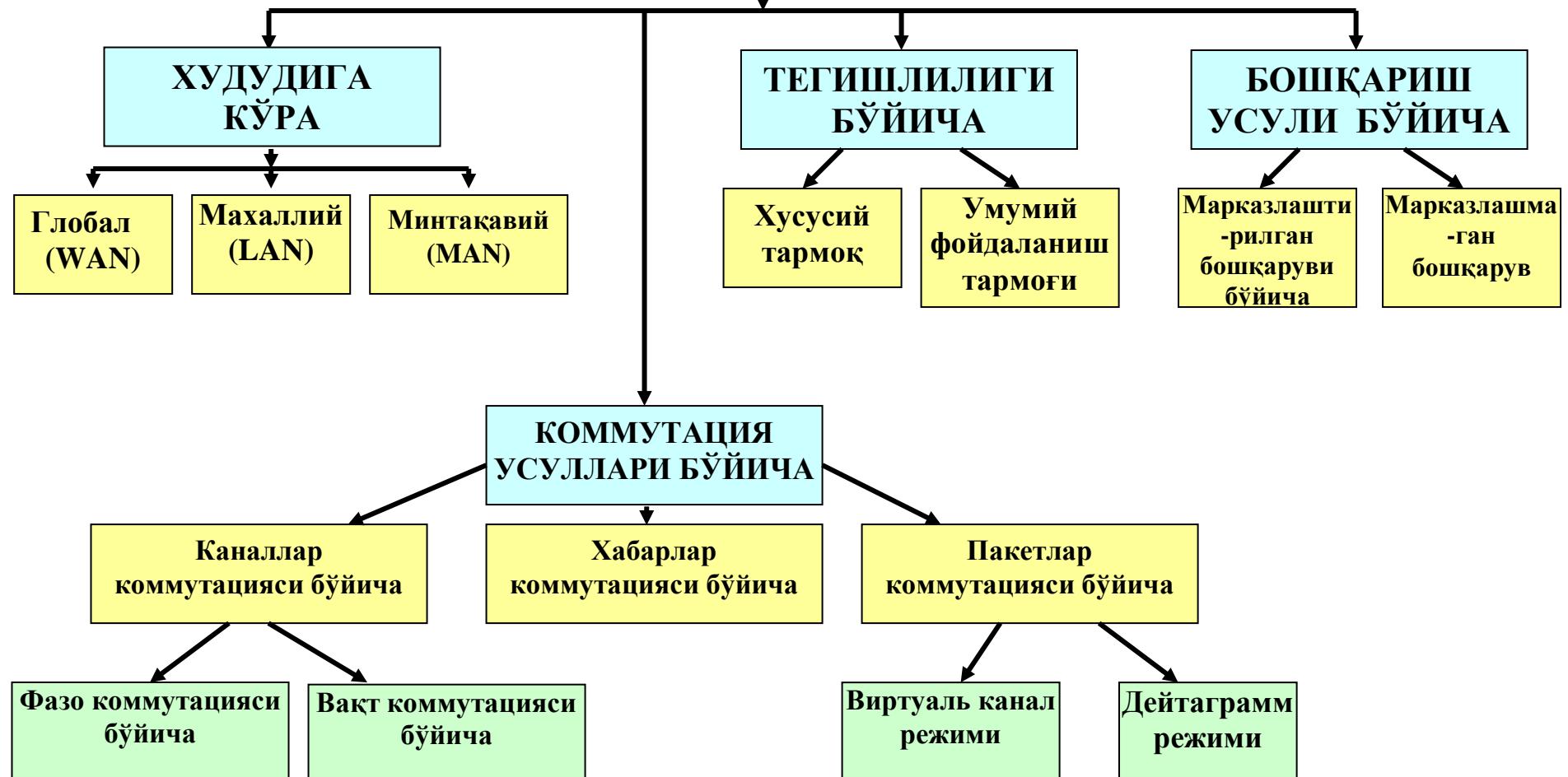
Иерархия сатҳ тармоқ ва ноиерархик тармоғи пастки сатхлари “ЮЛДУЗСИМОН”, “ХАЛҚАСИМОН”, “ШИНАСИМОН”, “ДАРАХТСИМОН” лар кўпроқ тарқалган тузилишлар хисобланади.

Иерархия тармоғи юқори сатхларида ишончлиликнинг етарлича юқори кўрсаткичларини таъминлаш заруриятида “ТЎЛИҚ БОҒЛАНИШЛИ” ёки “К - БОҒЛАНИШЛИ” тузилишлари ишлатилади. Юқори ишончлилик бўйича “АЛМАЗСИМОН” тузилиши маълумот узатиш тармоқларида харакатдаги объектларни қурилишида қўлланилади.

**Тармоқ топологияси.** Умумий тасаввур даражасида хар қандай тармоқ пунктлар ва уларни бирлаштирувчи линиялардан ташкил топган. Уларни (пункт ва линияларни) ўзаро жойлашиши тармоқ боғлиқлиги ва пунктлар ўртасидаги ахборот алмашувини таъминлаб бериш қобилиятини тавсифлайди. Тармоқ топологияси унинг боғлиқлигини акс эттиради. Физикавий ва мантиқий бир-биридан топология фарқланади. Физикавий топология тармоқ пунктларини ва уларни боғловчи линияларни жойлашишини акс эттиради. Мантиқий топология ахборотнинг манба ва истеъмолчиларининг ўртасидаги ўзаро боғланиш йўллари ташкил қилинадиган имкониятлар хақида тасаввур беради. Тармоқнинг топологик хусусиятларини тадқиқот қилиш учун унинг пунктларини нуқта сифатида, уларни бирлаштирувчи линияларни эса ёй сифатида акс эттириш қулай. Бундай геометрик шакл граф деб аталади, графдаги нуқталар чўққи, ёйлар эса уларнинг йўналтирилганлиги хисобга олинмаганлигига қирра деб номланади. Граф ахборот тармоғининг топологик моделидир.

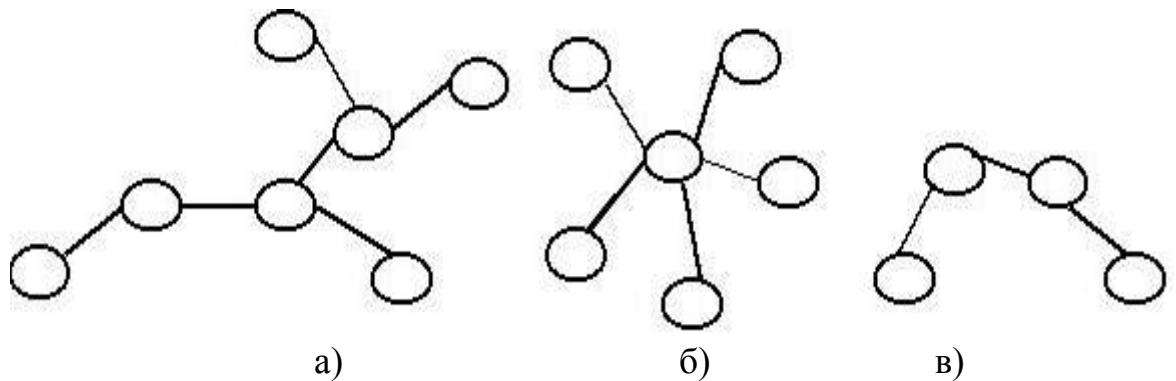
Тармоқ топологиясини танлаш унинг қурилишида хал қилинадиган биринчи вазифадир ва у технологик хамда алоқанинг ишончлилигига бўладиган талаблар билан шартланади. Агар у ташкил топадиган стандарт(база) топологиялари мажмуаси аниқ бўлса, тармоқ топологияси нисбатан содда танланади. Баъзи топологиялар ва уларнинг хусусиятларини кўриб чиқамиз.

## МАЪЛУМОТ УЗАТИШ ТАРМОҚЛАРИ КЛАССИФИКАЦИЯСИ



**«Нүқта-нүқта» турдаги икки пунктли топология**-энг содда ва икки пунктни бевосита физикавий ва мантикий боғловчи тармоқ сегментини ўз ичига киритган. Бундай сегментнинг ишончлилигини, 1+1 турдаги химоя деб номланувчи 100% захирани таъминлаб берувчи захира алоқани киритиш йўли билан ошириш мумкин. Асосий алоқа ишдан чиқиши билан тармоқ захира алоқага автоматик равишда ўтади. Соддалигига қарамасдан, айнан шу базавий топология юқори тезликли магистрал каналлардан ахборотнинг катта оқимларини узатишда кенг қўлланилади. У радиал-халқа топологиянинг таркибий қисми(радиус) сифатида хам қўлланилади. 1+1 турдаги захиралашли икки пунктли топология халқа топологиясининг турдош варианти сифатида кўриб чиқилиши мумкин.

**Дарахтсimon топология** турли вариантларга эга (5.2-расм). Дарахтсимон топология тармоқ сегментининг хусусияти  $n$  пунктлар боғлиқлиги физикавий даражада қирралар минимал сони  $R+n-1$  да эришилади, бу эса тармоқни юқори тежамкорлигини таъминлаб беради. Мантикий қатламда бундай сегментларда хар бир жуфт пунктлар ўртасида ахборот узатиш йўллари сони хар доим  $h+1$  teng. Ишончлилик нуқтай назардан, бу жуда паст кўрсаткич. Бундай тармоқларда ишончлиликни ошириш захира алоқаларни киритиш(масалан, 1+1 турдаги химоя) йўли билан амалга оширилади Дарахтсимон топология локал компьютер тармоқлари, қишлоқ худудлари телефон тармоқлари, абонент кириш тармоқларида қўлланилади.

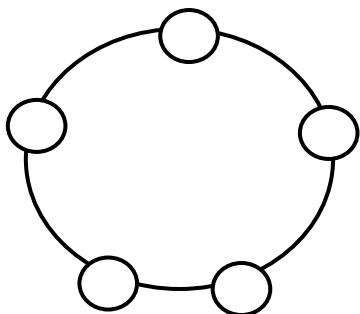


5.2-расм. Дарахтсимон топология: а-дарахт, б-юлдуз, в-занжир..

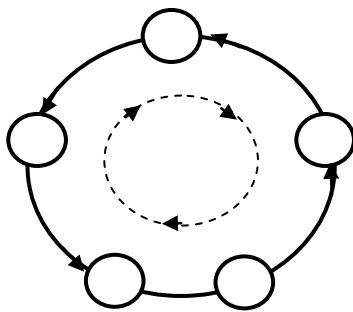
**«Халқа» топологияси** хар бир пунктга фақат иккита линиялар бирлаштирилган тармоқни тавсифлайди (5.3-расм). Халқа топологияси оптик кабель ёрдамида локал компьютер тармоқлар, транспорт тармоқлар ва аабонент кириш тармоқларида кенг қўлланилади.

Физикавий топологияни акс эттирувчи граф қирралари сони:  $R+n$  ga teng. Бу эса тармоқ чиқимларини камайтиради. Мантикий даражада хар бир жуфт пунктлар ўртасида  $h+2$  мустақил йўллар (тўғри ва альтернатив) ташкил қилиниши мумкин, бу алоқа ишончлилигини ошишини таъминлаб беради,

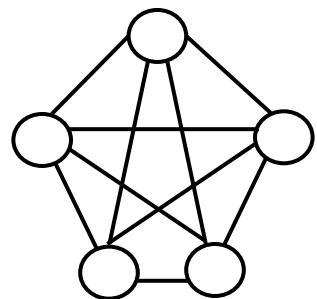
айниқса, икки қават халқа деб номланувчи 1+1 турдаги захиралашни күллаганда (5.4-расм).



5.3-расм.«Халқа» топологияси.



5.4-расм.«Икки қават халқа» топологияси

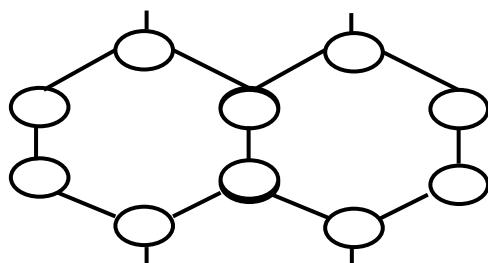


5.5-расм.Тұлық алоқали топология

Икки қават халқа оралиқ пунктлар ўртасида физикавий уланишни жуфтликлари билан ташкил қилинади, бунда ахборот оқими икки йүналишда йўналтирилади, улардан бири асосий, бошқаси эса –захира бўлади.

**Тұлық алоқали топологияда** «хар бир хар бири билан» тамойилига асосланиб, пунктлар ўртасида физикавий ва мантикий уланиш таъминланади (5.5-расм).  $n$  чўққиларга эга тұлық алоқали граф  $R+n(n-1)/2$  қирралардан ташкил топган, бу эса тармоқнинг нархини оширади. Хар бир жуфт пунктлар ўртасидаги мустақил йўллар сони  $h+n-1$  га teng, шунинг учун мантикий қатламда айланма йўлларнинг кўпроқ сони мавжуд, бу эса алоқани, айниқса, айланма йўналишларда сигналлар тарқалишини альтернатив мухитларини ишлатишда(масалан, оптик тола, радиореле линияларда) алоқани максимал ишончлилигини беради. Бу топология худудли тармоқлар сегментлари учун хосдир.

**Уяли топология** (5.6-расм.). Унда хар бир пункт энг яқин пунктларни кичик сони билан бевосита алоқага эга. Чўққиларнинг сони қўп бўлганда қирралар сони  $R \approx r n/2$  га teng, бу ерда  $r$  хар бир чўққига мос қирралар сони. Уяли сегментлар тұлық алоқали сегментта нисбатан қирраларнинг сони кам бўлганда хам юқори ишончлиликтеке эга.



5.6-расм. Уяли топология.

Тұлық алоқали ва уяли топологияларни факт ахамиятли юкламали сегменларда ишлатиши мақсадға мувофиқ, чунки уларни оширишдаги чиқим юқоридир.

### **3. Тармоқнинг ташкилий тузилмаси.**

Ташкилий тузилма тармоқни яхлитлигидаги ташкил қилинишини, яъни унинг вазифалари, элементларни асосий хусусиятлари ва алохида тизим ости ахборот тармоқ сегментлари сифатида қўлланиладиган унсурларни тузилма компонентларига бирлаштиришни композицион тамойилларини акс ттиради.

#### **Тармоқ элементлари, уларнинг вазифалари ва хусусиятлари.**

Умумий холда хар қандай тармоқнинг элементлари бўлиб пунктлар ва уларни боғловчи линиялар хисобланадилар. Тармоқ пунктлари *охирги* ва *тугун* пунктларга бўлинадилар.

Охирги пунктларда (ОП) (endpoints) тармоқнинг терминал ускуналари, хамда ОП функционал вазифаларини белгиловчи ахборот ресурслар ва ишчи тизимлар жойлашади. Масалан, ОП тармоққа, телекоммуникацион хизматларга киришни таъминлаш ёки тармоқнинг турли сегментларини бирлаштириш учун ишлатилади. Юқоридаги иккита холатда ОП *кириши тугуни* (access node) деб аталади.

Фойдаланувчиларнинг тармоққа киришида, мувофиқ ОП терминал курилмаси фойдаланувчи вазифасига кўра, ахборот киритиш-чиқариш хамда ахборотни қайта ишлаш функциясини бажаради.

Телекоммуникация хизматларидан фойдаланиш учун фойдаланувчини тармоққа кириш имконини берувчи пункт-хизмат тугуни (service node) деб юритилади. Уларда фойдаланувчилар кириши учун абонент-тармоқ интерфейслари (User Network Interface, UNI) ва тармоқ билан ўзаро боғланиши учун хизмат тугуни интерфейси (Service Node Interface) амалга оширилган.

Турли сегментларни бирлаштирувчи ОП да чегара коммутатор, киритиш-чиқариш мультиплексор ёки турли телекоммуникацион технологиялар тармоқларини бирлаштиришда тармоқлараро ўзgartиргич (шлюз) вазифасини бажарувчи маҳсус ускуналар ўрнатилиши мумкин.

*Тугун пункти* (node point) ёки *тармоқ тугуни* (node) бу икки ва ундан ортиқ алоқа линиялари бирлашган пункт ва ушбу пункт маълумотлар оқими йўлида оралиқ пунктдир. Тармоқ тугунида бир пайтда ёки хар хил пайтда турли вазифалар амалга оширилади, улардан асосийси коммутация, концентрация, мультиплексорлаш ва маршрутизациядир.

*Коммутация* (switching)-маршрутизация схемасига мувофиқ тармоқда ахборот оқимларини тақсимлашда тугунда бирлашадиган линиялар ўртасида алоқа ўрнатиш жараёни. Коммутация оператив (алоқа сеанси мобайнида) ва узоқ муддатли (кроссли), яъни тугунда бирлашадиган линияларни кросслаш йўли билан амалга ошириладиган бўлади.

*Концентрация* (concentration)-линиянинг самарали юкланишини таъминлаш мақсадида, қувватли чиқиши оқимига эришиш учун бир неча кириш ахборот оқимларини бирлаштиришdir.

*Мультиплексорлаш* (multiplexing)-линиянинг ўтказиш қобилияти ресурсини маълум қисмини ахборот оқимининг хар бирига бериш йўли билан битта линиядан бир неча ахборот оқимларини узатишни таъминлаб беради. Бу ўрнатилган тақсимлаш узатилаётган ахборот йўқлигига хам сақланиб қолади, яъни бу ерда концентрация вазифаси мавжуд эмас.

*Маршрутизация* (routing)-адрес ахборот ва маршрутлар трассаси жадвали асосида тармоқнинг икки пункти ўртасида йўл қидириш жараёни.

Алоқа линиялари сигнал шаклида ахборот оқимларини узатишни таъминлаб беради ва умумий холатда сигнал тарқатиш мухитини ва уни тақсимлаш режимида ишлатишга имконият берувчи ускуналар мажмуасини ўз ичига оловчи қурилмалардир. Физикавий мухит жуфт мис симлар, оптик тола, эфир бўлиши мумкин. Мухит турига боғлиқ равишда алоқа линияларини симли ва симсизга ажратилади.

Симли линияларга сигнал сунъий ташкил қилинган йўналтирувчи мухитда тарқаладиган, масалан, химояланган қобиққа эга симлар(кабель алоқа линиялари) киради. Кабель алоқа линияларида узоқ масофани таъминлаш мақсадида, маълум интервалда кучайтиргич пунктлари ташкил қилинади. Оптик толали алоқа линиялари хам симли хисобланади, уларда тарқалиш мухити сифатида диэлектрик материал, хусусан, юқа шиша толалар ишлатилади. Уларнинг афзаллиги конструкциясида дефицит бўлган мис, алюминий, қўрғошиннинг йўқлиги.

*Тармоқ тузилмаси компонентлари.* Тармоқ элементлари бирлашишни нисбатан мустақил тузилма компонентларга –тармоқ сегментларига– бирлашиши тамойиллари одатда сегмент миқёси, унинг бажараётган вазифаси, ишлатилаётган телекоммуникацион технологияси бўйича таснифланади. Тармоқни сегментациялашни асосий вазифаси сегмент ичидаги оқим улушкини максималлаштириш ва сегментлар орасидаги оқимларни улушкини камайтириш.

Тармоқ сегментларини миқёс тамойили асосида тасниф тармоқ иерархияси билан тасвиранади(5.7-расм):

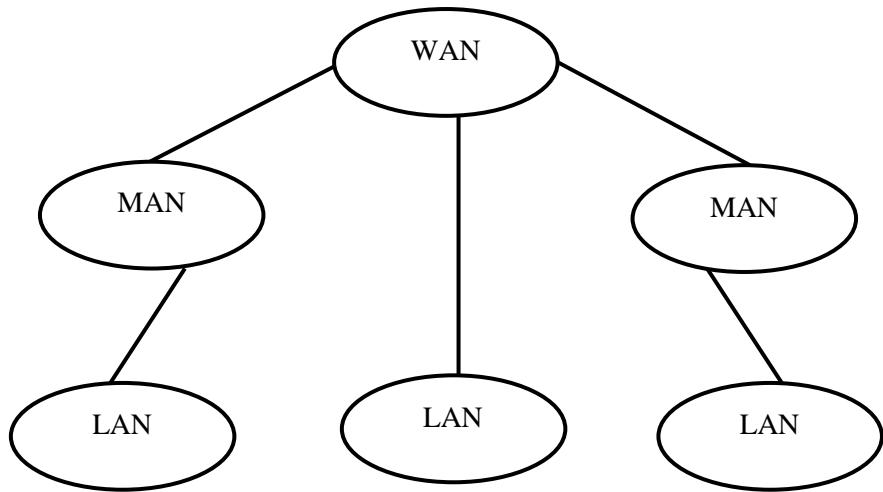
- локал тармоқ (Local Area Network, LAN), унда юкланишнинг асосий қисми кичик худуд, муассаса, саноат корхона ва хоказо ичida чегараланади, яъни маълум катта бўлмаган худудда жойлашган компьютерлар тармоғи. Умумий холда битта ёки бир нечта бинолар ва битта ташкилотга таълуқли бўлган қурилмалар мажмуаси;

- худудий(минтақавий) тармоқ (Metropolitan Area Network, MAN), йирик ахоли пункт ёки кичик минтақага хизмат қилиш учун мўлжалланган;

- йирик миқёсли худудий тармоқ(глобал) (Wide Area Network, WAN), катта худуд, давлат, континент хамда турли континентларда жойлашган LAN, MAN туридаги тармоқларни бирлаштириш учун мўлжалланган. Мазкур магистрал тармоқ узатиш мухити сифатида асосан оптик толадан фойдаланилади.

LAN, MAN, WAN тармоқларидан хар бири кичик миқёсдаги бир қатор сегментларга бўлиниши мумкин. Улар тармоқнинг мантиқий тузилмасини акс этади ва уларнинг хар бир сегменти умумтармоқ алмашувини

шакллантиришда аниқ функционал вазифаны бажаради. Хар қандай қатламда сегментлар боғлиқлиги магистраллар (магистрал сегментлар) билан таъминланади.



5.7-расм. Масштаб белгиси кўра тармоқ иерархия сегменти

Охирги пунктларни сегмент ичида бирлашиши ва магистрал сегментларни амалга оширилиши умумий коммуникацион мухитни ёки тугун ташкил қилиш йўли билан амалга оширилиши мумкин.

Тармоқ(тармоқ сегментлари) боғловчи магистрал сифатида ташкил қилинса-таянч тармоқ (backbone network) деб аталади. Магистрал курилишини турли топографик вариантлари бўлиши мумкин, бунга асосланиб таянч тармоқларнинг номланиши хам турличадир, масалан: «тизма тармоқ», «транспорт халқа», «коммутацияланадиган тармоқ». Улардан хар бири аниқ вазифа доирасида чегараланган.

Таянч тармоқ ихтиёрий даражада (LAN, MAN, WAN) ташкил қилиниши мумкин, яъни тармоқнинг ишончлилиги, ишлаб чиқаришни ошириш мақсадида, тармоқнинг мантикий сегментация вазифаси ечиладиган хамма жойда ишлатилиши мумкин. Турли даражалардаги таянч тармоқларнинг йиғиндиси тақсимланган тармоқнинг иерархик боғлиқлигини таъминлаб беради. Шуни қайд қилиш лозимки, кичик миқёсли сегментлар (LAN, MAN) учун таянч тармоғи вазифасини битта тугун бажариши мумкин.

Тақсимланган тармоқ боғлиқлик иерархиясидаги юқори даражада таянч тармоғини транспорт тармоқ(transport network) деб аташади. У юкламани анча секин сегментлар бўлмиш минтақавий ва махаллий даражага узатадиган юқори тезликли тракт(сегмент) тизими кўринишида амалга оширилади.

«Транспорт тармоғи» атамаси сегментнинг масштабини эмас, балки функционаллигини акс эттиради. Бунинг натижасида транспорт тармоғи технологияларни қўллаб ташкил қилинган катта бўлмаган худудий тармоқларнинг таянч тармоқларини аксарият холларда транспорт тармоқлари деб аташади. Барча вазиятларда сегментларни транспорт магистрални билан

бирлашиши унинг охирги пунктлари бўлган кириш тугунларида амалга оширилади.

Функционалликни композицион тамойил сифатида қабул қилиб, *кириш тармоғи*(access network) деб транспорт тармоғига кириш пункти билан ўзаро боғланган ахборот тармоқни худудий тақсимланган охирги пунктлари трактини ташкил қиласидиган сегмент ёки сегментлар йифиндисига айтилади. Хусусан, сервис тугуни билан фойдаланувчиларни терминал тизимлари ўзаро таъсир қиласидиган тармоқ сегментини абонент кириш тармоғи (customer access network) деб аталади.

Транспорт тармоқлари ва кириш тармоқлари функционал белгилари бўйича мустақил тузилма компонентлари, яъни телекоммуникацион тармоқни функционал сегменти сифатида қабул қилиниши мумкин.

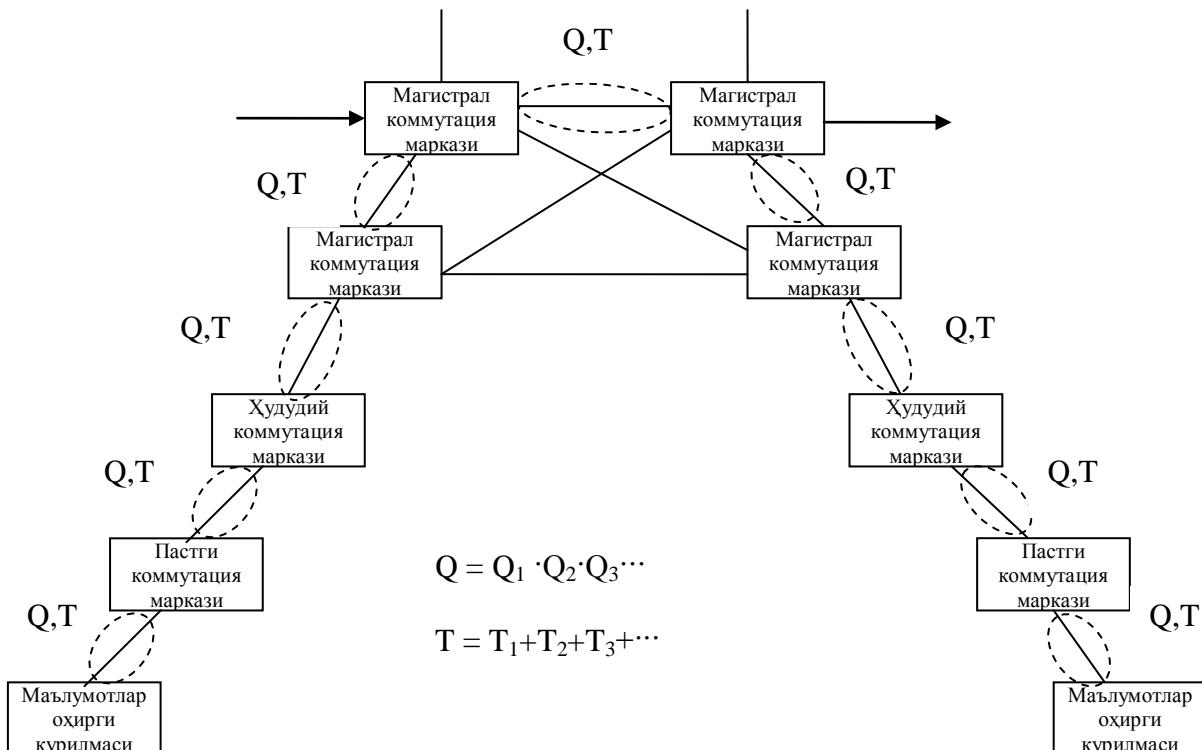
Фойдаланувчиларга хизмат кўрсатиш платформасини ташкил қилиш хам тармоқ компонентларини вазифалари бўйича бирлаштиришга асосланган. Хизматлар кўрсатишни ягона платформасини ташкил қилишда хизматларни етказиб берувчи ва алока операторларини бирлаштирувчи глобал коммуникациялар сегментининг йифиндиси *база тармоғи*(Core Network) деб атлади.

Турли ўлчамдаги (бутун тармоқдан алоҳида фрагментгача) технологик равишда фарқланадиган сегментлар тармоқ технологияларни кескин ривожланишида ахборот тармоқларини эволюцион ривожланиши туфайли пайдо бўлди. Бундай сегментларни мавжудлиги хизматлар кўрсатишни ягона мультисервисли платформага ўтиш даври учун хосдир. Уларни функционал-технологик белгилар бўйича таснифлаб, қўйидаги тушунчаларни ишлатишади: аналог тармоқ, ракамли тармоқ, ISDN тармоғи, IP-тармоқ, SDH тармоғи, FR(Frame Relay) тармоғи, ATM тармоғи ва бошқалар.

#### **4. Маълумотлар узатиш тармоқларининг параметрлари ва вақт – эҳтимоллик характеристикалари**

Маълумот узатиш тармоғи (МУТ) узатилаётган хабарларни берилган сифат билан хизмат кўрсатиш учун мўлжалланган. МУТ да бир нечта хабарлар тармоқда хизмат кўрсатилаётган  $\rho$  кириш юкламасининг интенсивлиги бўйича узатилади. Тармоқнинг чиқишида хизмат кўрсатилган ёки ўз вақтида юкламанинг интенсивлиги қайд қилиниши мумкин. МУТ да хизмат кўрсатиш сифати  $T$  ўртacha етказиб бериш вақти ва  $Q$  ўз вақтида етказиб бериш эҳтимоллиги билан баҳоланади.

$Q$  хабарларни ўз вақтида етказиш эҳтимоллиги – МУТ нинг киришига келувчи хабар берилган вақтдан қўп бўлмаган ҳолда хизмат кўрсатилади.  $T$  ўртacha етказиб бериш вақти – хабарни етказиш вақтининг математик кутилиши, ҳар бир алоҳида олинган хабар учун МУТ га чақиравларни келиб тушган моментидан бошлаб, унга хизмат кўрсатилиш якунланишигача бўлган момент ҳисобланади.



Хабарларни ўз вақтида етказиб бериш эхтимоллиги  $Q$  ни ва ўртача етказиб бериш вақти  $T$  ни аниқлаш етарлича мураккаб ҳисобланади. Шунингдек, тармоқ тузилиши иерархик бўлиб, вақт ўтиши билан барча катталиклар тасодифий ўзгаради.  $Q$  ва  $T$  тармоқнинг ички ва ташки кўрсаткичларига боғлиқ.

Уларни кўрсаткичларга боғлиқлигини кўриб чиқамиз:

$$Q = f(\lambda, \mu, C_s),$$

бу ерда

$\lambda$  – чақирув оқимларининг кириш интенсивлиги;

$\mu$  – хабарга хизмат кўрсатилиш интенсивлиги;

$C_s$  – коммутация тугунлари ва каналларининг ўtkазиш қобилияти;

$$T=f(\lambda, \mu, C_s, d, c, K_r, V, Y, \gamma)$$

$d$  – тармоқнинг қайта тикланиш интенсивлиги;

$c$  – тармоқнинг тўғри ишлаш интенсивлиги;

$K_r$  – тармоқнинг тайёргарлик коэффициенти;

$V$  – хабар хажми;

$\gamma$  – хабарни эскириш интенсивлиги;

$Y$  – тармоқни бошқариш.

Ташки кўрсаткичлар  $\lambda, V, \gamma, Y$ ;

Ички кўрсаткичлар  $\mu, K_r, d, c, C_s$ ;

“ - “ тасодифий характерга эга кўрсаткичлар;

$A(t) = 1 - e^{-2t}$  – чақирув оқимларининг киришини тақсимлаш функцияси;

$B(t) = 1 - e^{-\mu t}$  – чақирувларга хизмат кўрсатиш вақтини тақсимлаш функцияси;

$C(t) = 1 - e^{-ct}$  – тармоқни тўғри ишлаш вақтини тақсимлаш функцияси;

$D(t) = 1 - e^{-dt}$  – тармоқнинг қайта тикланиш вақтини тақсимлаш функцияси;

$Z(t) = 1 - e^{-\gamma t}$  – хабарни эскириш вақтини тақсимлаш функцияси.

МУТ ни оптимизация масаласида асосий мақсадли функциялар сифатида қўйидагилар олинади:

- келтирилган харажатлар (**K**), эксплуатация харажатлари каби мухим ташкил этувчини ўз ичига олади;
- хабарларни ўз вақтида етказиб бериш эҳтимоллиги **Q**;
- хабарларни ўртача етказиб бериш вақти **T**.

МУТ ни синтез масаласи хабарларни ўртача етказиб бериш вақти ва хабарларни ўз вақтида етказиб бериш эҳтимоллигини чегаралашни бажаришда келтирилган харажатларни минимумга (**min K**) олиб боришга қаратилиди.

$$T \leq T_3$$

$$Q \geq Q_3$$

Назорат саволлари:

1. Маълумотлар узатиш тармоғи тушунчасини беринг.
2. Тармоқнинг таснифи қандай бўлишини изохланг.
3. Тармоқ топологияси тушунчасини беринг.
4. Маълумот узатиш тармоқларини қуришдаги тамойилларни келтиринг.
5. Тармоқ ташкил этилишидаги функционал талабларни келтиринг.
6. Маълумотлар узатиш тармоқларининг характеристикаларини тушунтиринг

Адабиетлар:

1. Н.Б. Усманова Маълумот узатиш тизимлари ва тармоқлари. Ўқув қўлланма. Тошкент ТАТУ.2006 йил
2. М.Н. Арипов. Проектирование и техническая эксплуатация сетей передачи дискретных сообщений. Учебн. Пособие для вузов - М.: Радио и связь, 1998 год.

## **7, 8 ва 9 - Маъзуа. Коммутация ва маршрутизация тамойиллари. Коммутация усуллари. Пакетли коммутация тамойиллари ва механизмлари.**

Машғулот режаси:

1. Маълумот узатиш тамроғи элементлари
2. Тармоқда коммутация усуллари
3. Пакетли коммутация тамойиллари

### **1. Маълумот узатиш тамроғи элементлари**

Тармоқда ишлатиладиган қурилмалар 2 та асосий турга бўлинади:

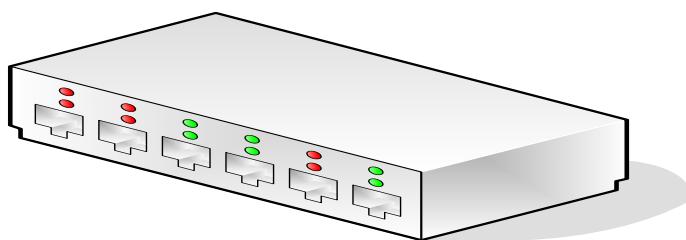
1. аппаратли қурилма;
2. дастурий қурилма.

Бу қурилмаларни асосий вазифалари тармоқ орқали узатилаётган маълумотларни узатиш ва қабул қилишдан иборат.

Бу қурилмалар қуйидагилардир:

- HUB (узатиш сигналларини кучайтирувчи ва қайта ишловчи);
- BRIDGE (кўпприк);
- ROUTER (маршрутизатор);
- SWITCH (коммутатор);
- GATEWAY (шлюз);
- МОДЕМ.

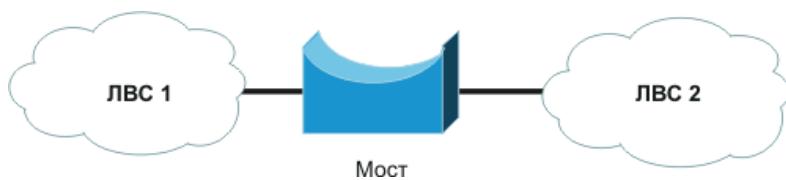
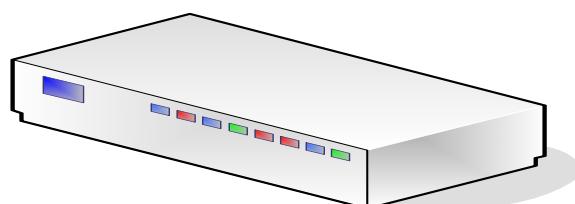
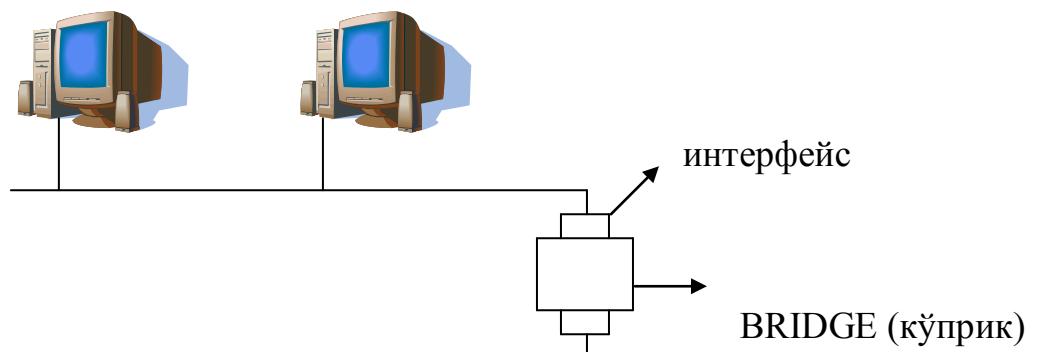
**HUB** қурилмаси актив қурилма бўлиб узатилаётган маълумотларни сигнал даражасини кучайтириш имкониятига эга.



Кўпинча HUB қурилмаси ишлатувчилари кўп бўлмаган локал тармоқларда ишлатилади (4, 8 та). HUB умумий шинага эга бўлиб, агар портлар сонини оширадиган бўлсак маълумотларни узатиш қобилияти камайиб кетади.

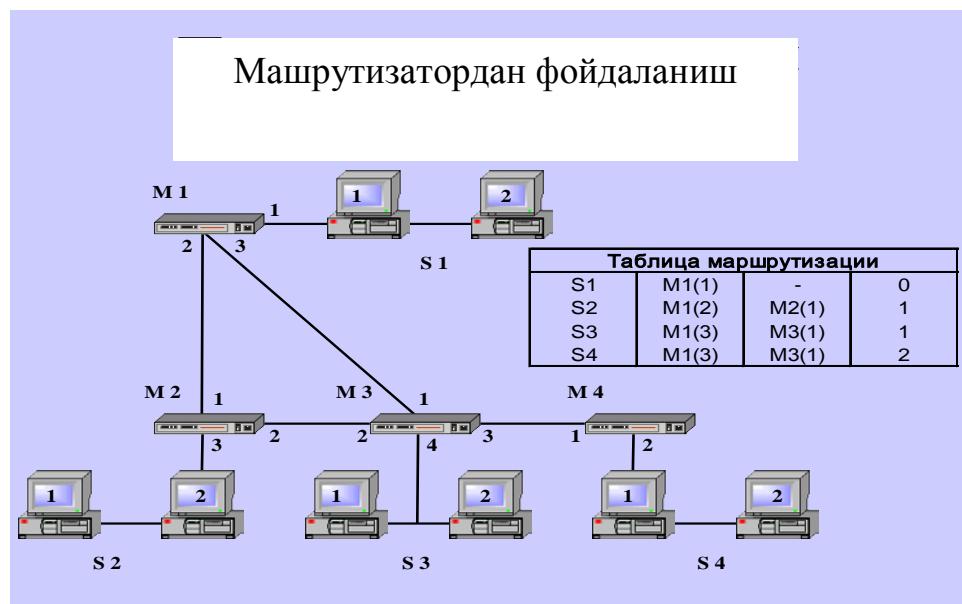
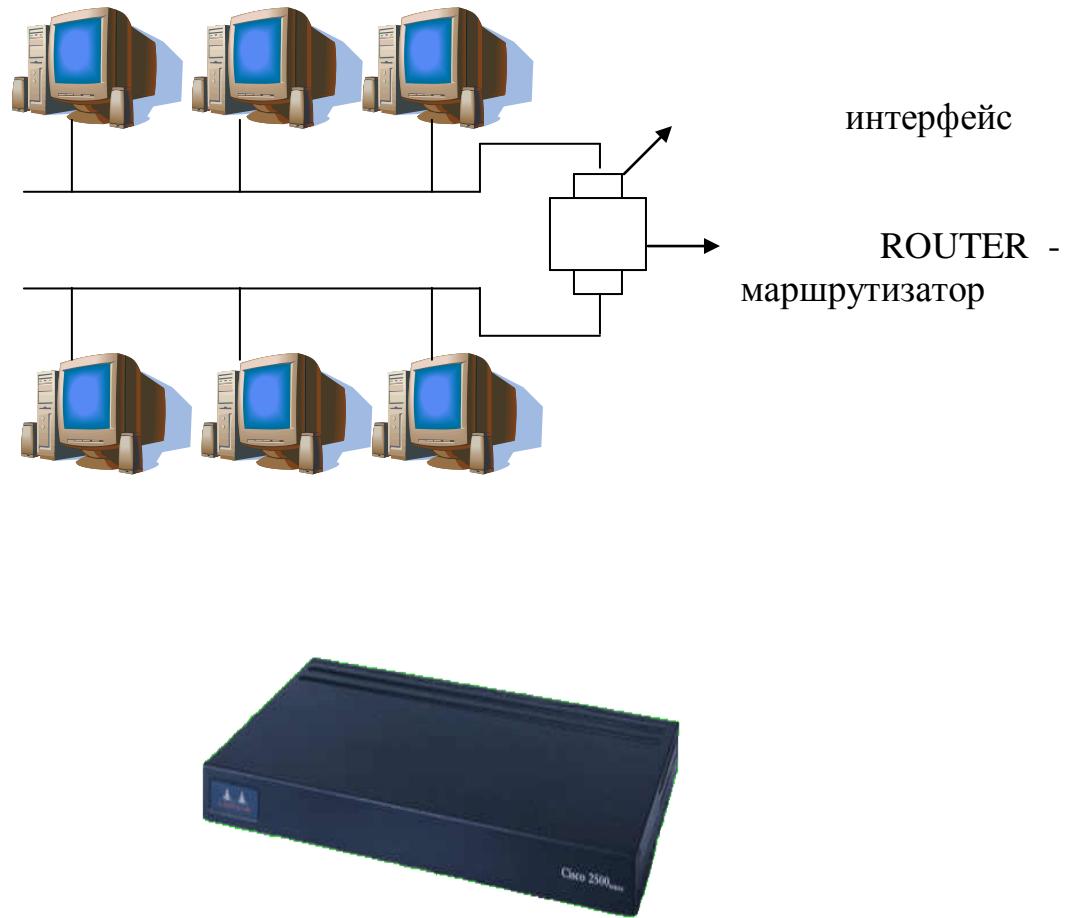
- UTP кабели учун HUB 4, 8, 16 та масофаси 100 м;
- RG 58 кабели учун HUB 4, 8 та масофа 185 м.

**BRIDGE (мост - кўпприк)** қурилмаси 2 та ёки ундан ортиқ бўлган тармоқларни бир бирига улаш учун ишлатилади (кўпприк вазифасини ўтайди).

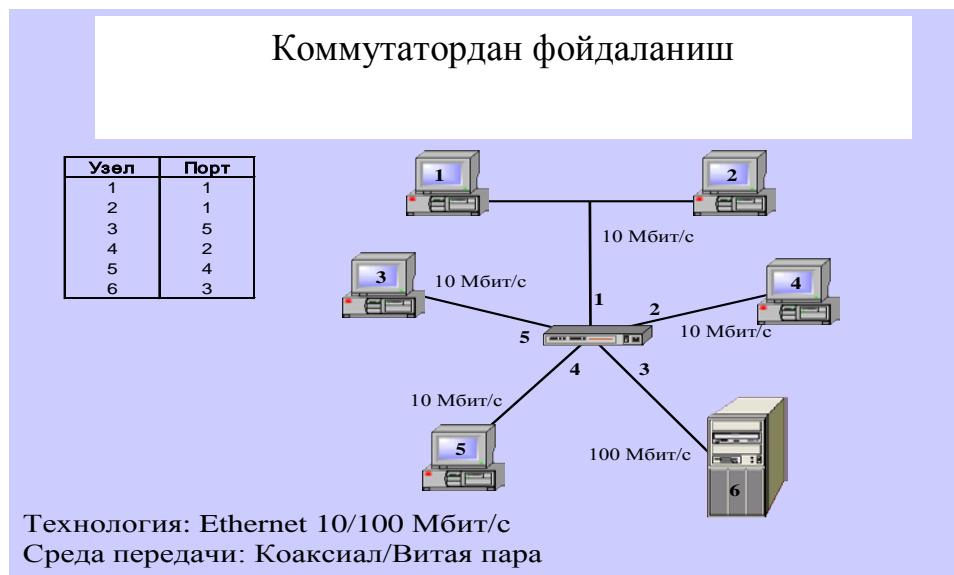


**ROUTER (маршрутизатор) қурилмаси** хам BRIDGE (күпприк) қурилмаси каби 2 та ёки ундан ортиқ бўлган тармоқларни бирлаштиради ёки ажратади. Фарқи ROUTER (маршрутизатор) қурилмаси катта тармоқларда ишлатилади. Бундан ташқари маршрутизатор қурилмаси керакли тармоқни

ёки керакли йўлни танлаш имкониятига эга. Бу холда киришга келаётган маълумотлар танлаш орқали ўз йўлларини топади.



**SWITCH (коммутатор) қурилмаси** ёрдамида кичик тармоқларда ишлаш мүмкін. HUB дан фарқи, үтказиш қобилияти юқори лигидир. Бунда бир нечта жуфт қурилмалар маълумот алмашиш имкониятига эга.

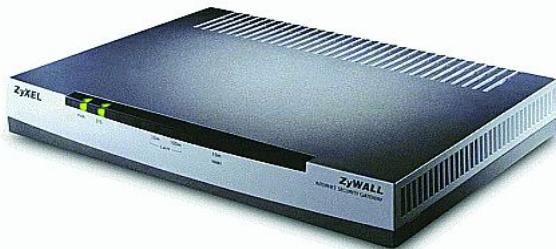


**GATEWAY (шлюз) қурилмаси** хар хил турдаги тармоқларни бир бирига улаш учун ишлатилади. бирлаштириш жараёнида келаётган маълумотлар бориши керак бўлган портга ёки адресга узатилади ва шу қурилмадан ўтиш жараёнида протоколлари ўзгартирилади.



**МОДЕМ.** Модемнинг бажарадиган асосий иши, рақамли сигналлар кўринишидаги маълумотларни кераклича тезлик ва аниқлик билан узатишдан иборатdir. Модемлар ахборот манбасидан, алоқа каналининг параметрларига

эга бўлган ва берилган тузилишга эга бўлган сигналларни мувофиқлаштириш учун хизмат қиласи.



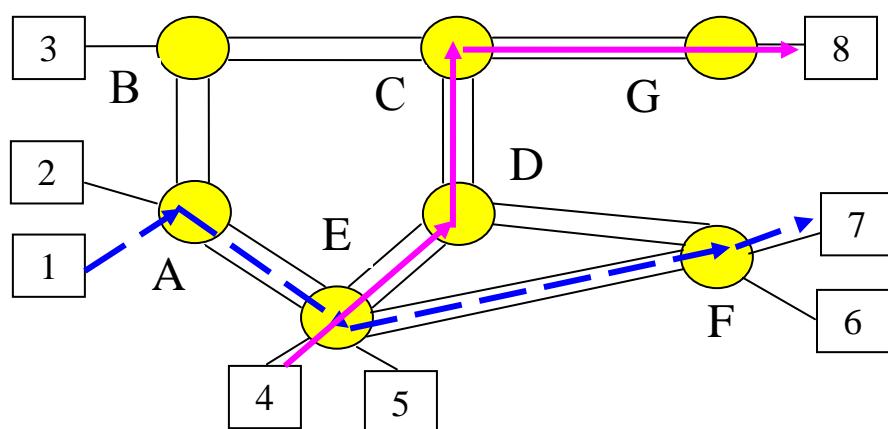
## 2. Тармоқда коммутация усуллари

Коммутация жараёнининг вазифаларидан бўлган оқимлар ва керакли маршрутларни аниқлаш, махсус жадвалларда маршрутларни белгилаш, оқимларни мультиплекслаш, узатиш муҳитини тақсимлаш – техникавий масалалар барча тармоқ технологиялари асоси сифатида унинг функционал хусусиятларини белгилайди. Тармоқларда икки фойдаланувчи бир-бiri билан боғланиш жараёнида қуидаги асосий коммутация усуллари мавжуд:

- Каналлар коммутацияси (*circuit switching*);
- Пакетлар коммутацияси (*packet switching*);
- Хабарлар коммутацияси (*message switching*).

Умумий ҳолда фойдаланувчиларнинг боғланиши 7.1 — расмда келтирилгандай бўлади ва коммутация усулига кўра бажариладиган вазифалари билан фарқланади.

Каналлар коммутацияси тарихи дастлабки телефон тармоқларидан бошланади. Пакетлар коммутацияси 60 — йиллар охирида барпо этилиб, биринчи компьютер тармоқларида қўлланилган.



7.1—расм. Тармоқда фойдаланувчилар коммутацияси

Коммутация усулларининг ҳар бири афзалликларга ва камчиликларга эга: мутахассислар фикрига кўра, пакетлар коммутациясига асосланган тармоқ технологиялари асосий ўринни эгаллади

Каналлар коммутацияси тарихи дастлабки телефон тармоқларидан бошланади. Пакетлар коммутацияси 60 — йиллар охирида барпо этилиб, биринчи компьютер тармоқларида қўлланилган. Коммутация усулларининг ҳар бири афзалликларга ва камчиликларга эга: мутахассислар фикрига кўра, пакетлар коммутациясига асосланган тармоқ технологиялари асосий ўринни эгаллади.

**Каналлар коммутацияси** усулида тугунлар ўртасида узлуксиз физиковий каналлар ҳосил бўлиб, коммутаторлар ёрдамида алоҳида канал қисмлари кетма-кет уланган бўлади, бир нечта физиковий каналлар ягона физиковий канални ташкил этади ва ҳар бир каналда узатиш тезлиги бир хил бўлиш шарти асосланган. Бундай ягона канал маълумот узатиш жараёнидан аввал ўрнатилиши керак бўлади ва бу канал улаш ўрнатиш жараёнида фақат ушбу боғланишга хизмат қиласди.

Мисол учун, 7.1- расмдаги 1 — тугундан 7 — тугунга маълумот узатиш учун аввал 1 — тугун А коммутаторига улаш ўрнатиш учун 7—тугун адресини белгилаган ҳолда маҳсус сўров сигналини юборади. А коммутатори ягона канал ҳосил қилиш учун маршрутни аниқлаб, сўров сигналини кейинги коммутаторга юборади ва ҳ.к. 7 — тугун сўров белгисини олганлиги тўғрисида 1 — тугунга жавоб сигналини қайтаради ва ягона канал ҳосил бўлганлиги (коммутацияланганлиги) белгиланади, шундан сўнг 1 — тугун 7 - тугун билан маълумот алмашиши мумкин.

Каналлар коммутацияси афзаллик ва камчиликларга эгадир. Каналлар коммутациясининг афзалликлари қўйидагича:

- фойдаланувчилараро ўрнатилган каналда маълумот узатиш тезлиги доимий ва маълум бўлади (фойдаланувчи сифатли узатишга мўлжалланган каналнинг ўтказиш қобилиятига мослаб керакли тезликни белгилаш имкониятига эга);

- тармоқ орқали маълумот узатишда тўхталишлар даражаси паст ва доимий бўлиши (тўхталишларга сезгир реал вақтли трафик (овоз, видео)нинг сифатли узатилиш имкониятига эга).

Каналлар коммутациясининг камчиликлари қўйидагича:

- канал бандлигига фойдаланувчига рад жавоби берилиши;
- физик каналларнинг ўтказиш қобилиятини самарасиз ишлатилиши (канал улаш ўрнатиш жараёни мобайнида банд бўлади);
- аввалдан улаш ўрнатилиши туфайли маълумот узатиш жараёнидан олдин шартли тўхталиш мавжудлиги.

Бу коммутация усули телефон сўзлашувларни узатишда қўлланилади.

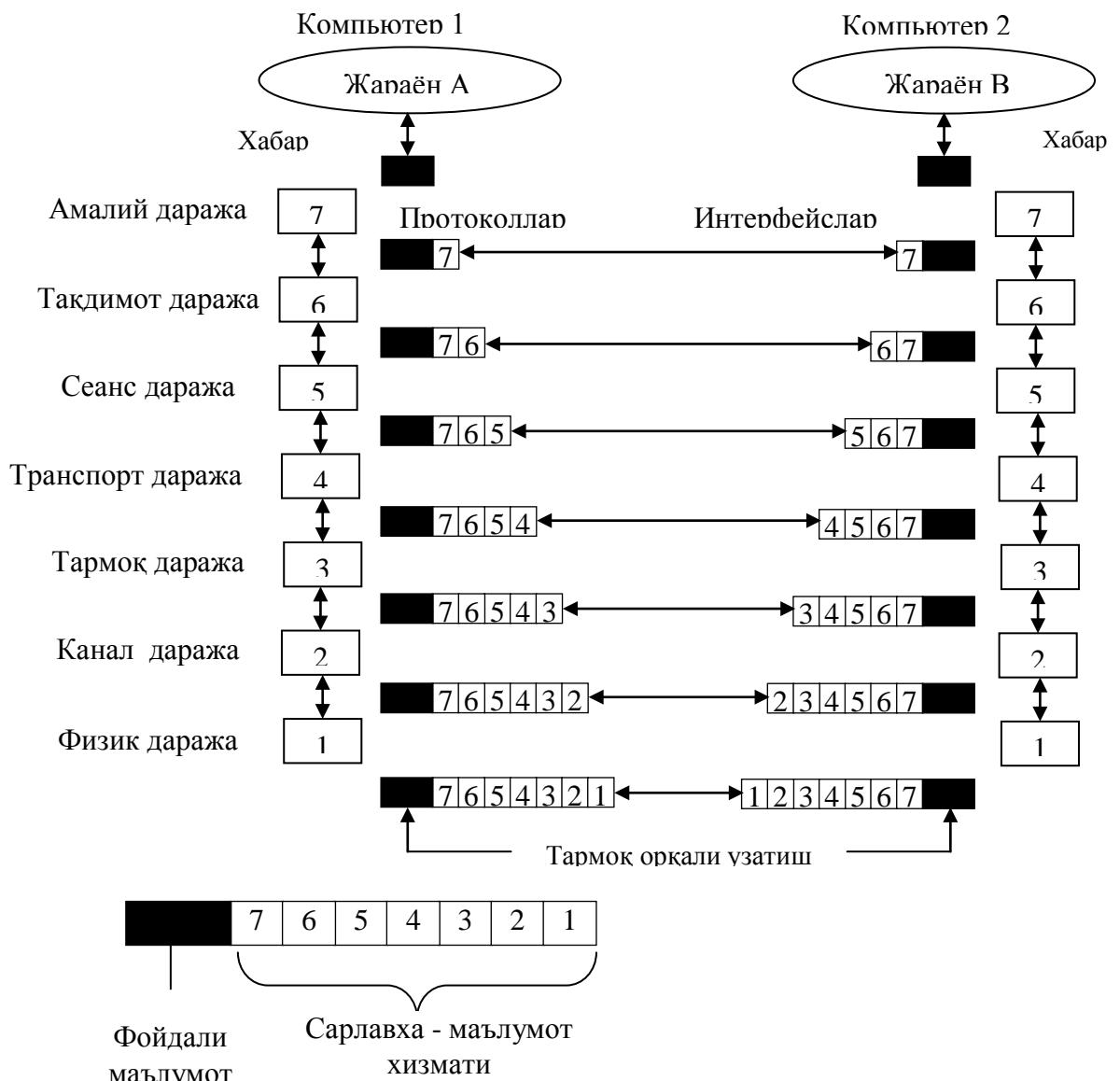
**Пакетлар коммутацияси** асосан, компьютер трафигини узатишга мўлжалланган бўлиб, маълумот алмашувини самарали равишда ташкил этишга имкон беради.

Пакетлар коммутациясида фойдаланувчилараро узатилаётган хабарлар кичик қисмларга — пакетларга бўлинади. Маълумот узатиш тармоқларида

пакет асосий узатиш бирлиги ҳисобланади. Катта ҳажмдаги ҳабарлар кичик пакетларга бўлиниши тармоқда маълумот узатиш тезлигининг кескин ошишига олиб келади. Ҳабарлар турли узунликга эга бўлиши мумкин — бир неча байтдан ўнлаб мегабайтгача, пакетлар эса ўзгарувчан узунликка эга бўлишлари мумкин.

Ҳар бир пакет керакли тугунга етиб бориши учун адрес ахбороти белгиланган сарлавҳа қисми билан бошланади. Пакет турли қисмлардан иборат бўлиши мумкин ва қуидагиларни ўз таркибида олиши шарт:

- узатувчини (source) ифодалайдиган манба манзили;
- узатилаётган маълумотлар;
- қабул қилувчининг (destination) манзили;
- тармоқ воситаларига маълумот узатилиши лозим бўлган маршрут ахбороти;
- ҳабарни дастлабки кўринишда тақдим этувчи ахборот;
- узатиш аниқлигини тъминловчи хатоликларни текшириш ахбороти.



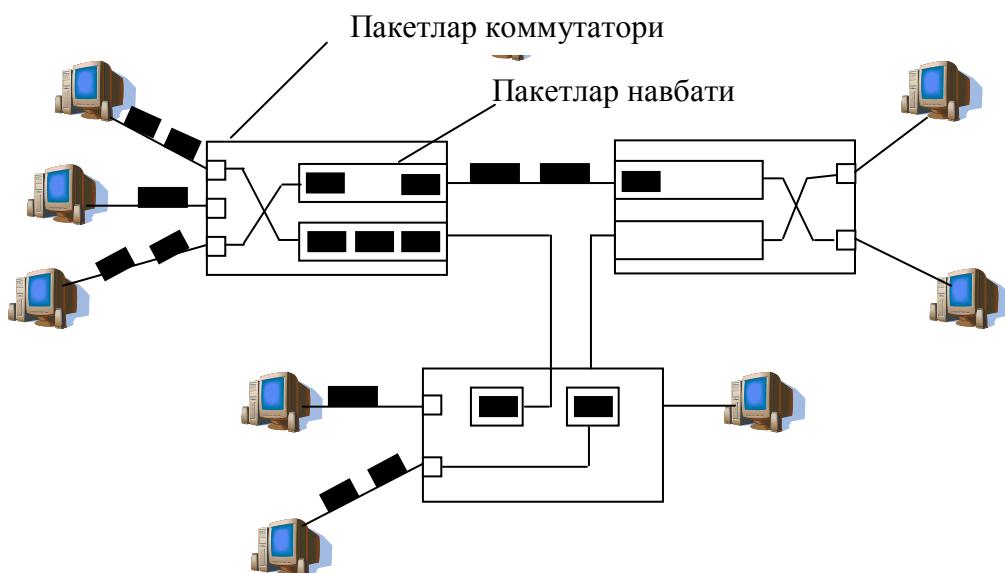
7.2 - расм. Пакетли узатишни ташкил этиш

Бу қисмлар учта гурухга бўлиниб, пакетнинг сарлавҳа, маълумот ва трейлер қисмларини шакллантиради.

Сарлавҳа қисми пакетнинг узатилиш сигнали, манба адреси, макон адреси, узатишни синхронлаш кабиларни ўз ичига олган.

Маълумот қисми хабар таркибидаги узатишга мўлжалланган маълумотлардан иборат. Тармоқ турига нисбатан бу қисм 0,5— 4 Кб бўлиши мумкин. Трейлер қисми қўп ҳолларда хатоликларни текширишга мўлжалланган (мисол учун, Cyclic Redundancy Check - циклик код ёрдамида текширув). Пакет шаклланиши OSI моделининг қўлланиш поғонасида бошланади. Узатишга мўлжалланган ахборот юқори (қўлланиш поғонаси)дан қўйи поғонага етказилади ва ҳар бир поғонани маълумот қисмига тегишли ахборотни қўшади (7.2—расм)

Пакетлар тармоқ орқали мустақил ахборот блоклари сифатида узатилади. Пакетли коммутация асосидаги тармоқда коммутаторлар ички буфер хотирасига эга бўлиб, унда пакетлар вақтинча сақланади. Коммутаторнинг чиқиш порти банд бўлган ҳолатда, пакет бирор вақт навбат кутади ва кейинги коммутаторга узатилади (7.3—расм).



7.3-расм. Пакетлар коммутациясида трафик узатилишини ташкил этиш

Пакетлар узатишни шундай йўсинда ташкил этиш трафик пульсациясини бартараф этишга ва тармоқнинг умумий ўtkазиш қобилиятини оширишга имкон беради.

Пакетлар коммутациясида бир вақтда узатилаётган маълумотлар ҳажми нисбатан юқори бўлади ва узатиш тезлиги ошади.

Сарлавҳалар узатилишига вақт сарфланиши, ҳар бир кейинги пакетни узатишга зарур бўлган вақт, пакет буферизацияси ва коммутациясига сарфланган вақт тармоқдан пакетни умумий узатиш вақтига таъсир кўрсатади ва тўсқинликлар манбаи бўлади.

Пакетли коммутациянинг афзалликлари:

- пульсацияли трафикни узатиша тармоқнинг ўтказиш қобилиятини ошириш имкониятини беради;
- фойдаланувчилараро трафик ҳолатини инобатга олган ҳолда, тармоқ шароитига нисбатан физикавий каналларнинг ўтказиш қобилиятини тақсимлаш имкониятини беради.

Пакетли коммутациянинг камчиликлари:

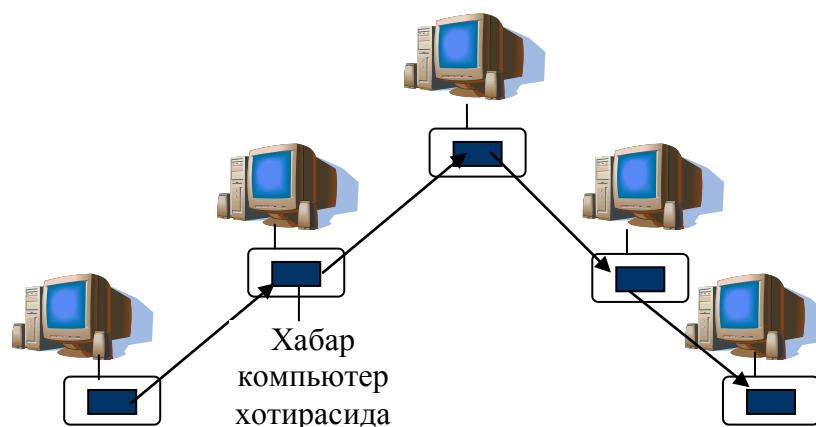
- коммутаторларнинг буферларидағи халақит тармоқ ҳолатига боғлиқ бўлганилиги сабабли фойдаланувчилараро узатиш тезлигининг ноаниклиги;
- маълумот пакетларининг ўзгарувчанлиги;
- буферларда навбатлар ортиб кетганлиги сабабли маълумот (пакетлар) йўқолиши.

Бу камчиликларни бартараф этиш мақсадида турли усуллар қўлланилади (Quality of Service QoS каби). Бундай усуллар қўлланилиши сабабли пакетлар коммутацияси ҳозирги кунда юқори тезликли тармоқларни ташкил этишда энг самарали деб тан олинган.

Пакетли коммутация тармоқлари икки хил ишлаш тартибига эга: виртуал каналлар тартиби (уланиш орқали алоқа) ва дейтаграммали тартиб (уланишсиз алоқа).

**Хабарлар коммутацияси** усули ўз вазифалари бўйича пакетлар коммутациясига яқин. Бу усулда маълумотларнинг тўлиқ блоки тармоқнинг оралиқ тугунларида вақтинча сақланиб, транзит тугунлариаро узатилади. Хабар таркибидаги ахборот унинг узунлигини белгилайди.

Транзит тугунлар ўзаро боғланишда нафақат пакетли, балки каналлар коммутацияси асосидаги тармоқдан фойдаланишлари мумкин. Хабар оралиқ тугунда бирор вақт сақланиши мумкин ва тармоқ бўшаши билан керакли фойдаланувчиға етказилади (7.4-расм).

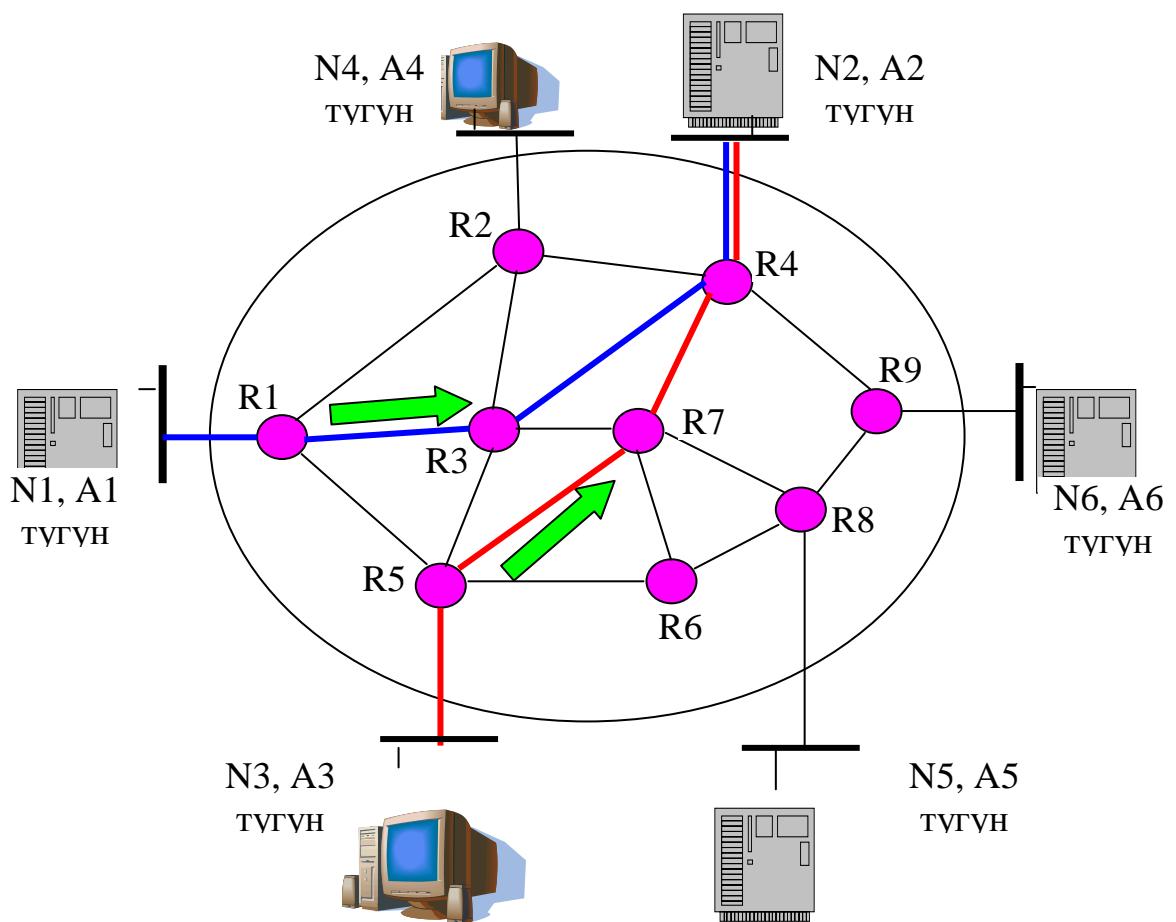


7.4-расм. Хабарлар коммутацияси тузилиши

Бундай ишлаш зарурияти юқори бўлмаган хабарлар етказилишида қўлланилади (мисол учун, электрон хат, матнли хужжат, файл) ва оралиқ «сақлаш билан узатиш» (store— and-forward) усули номини олган. Ҳозирги кунда хабарлар коммутацияси, асосан, пакетли коммутация тармоқларида қўлланиш поғонаси хизмати сифатида фақат баъзи тезкор бўлмаган хизматлар ташкил этишда қўлланилади.

### 3. Пакетли коммутация тамойиллари

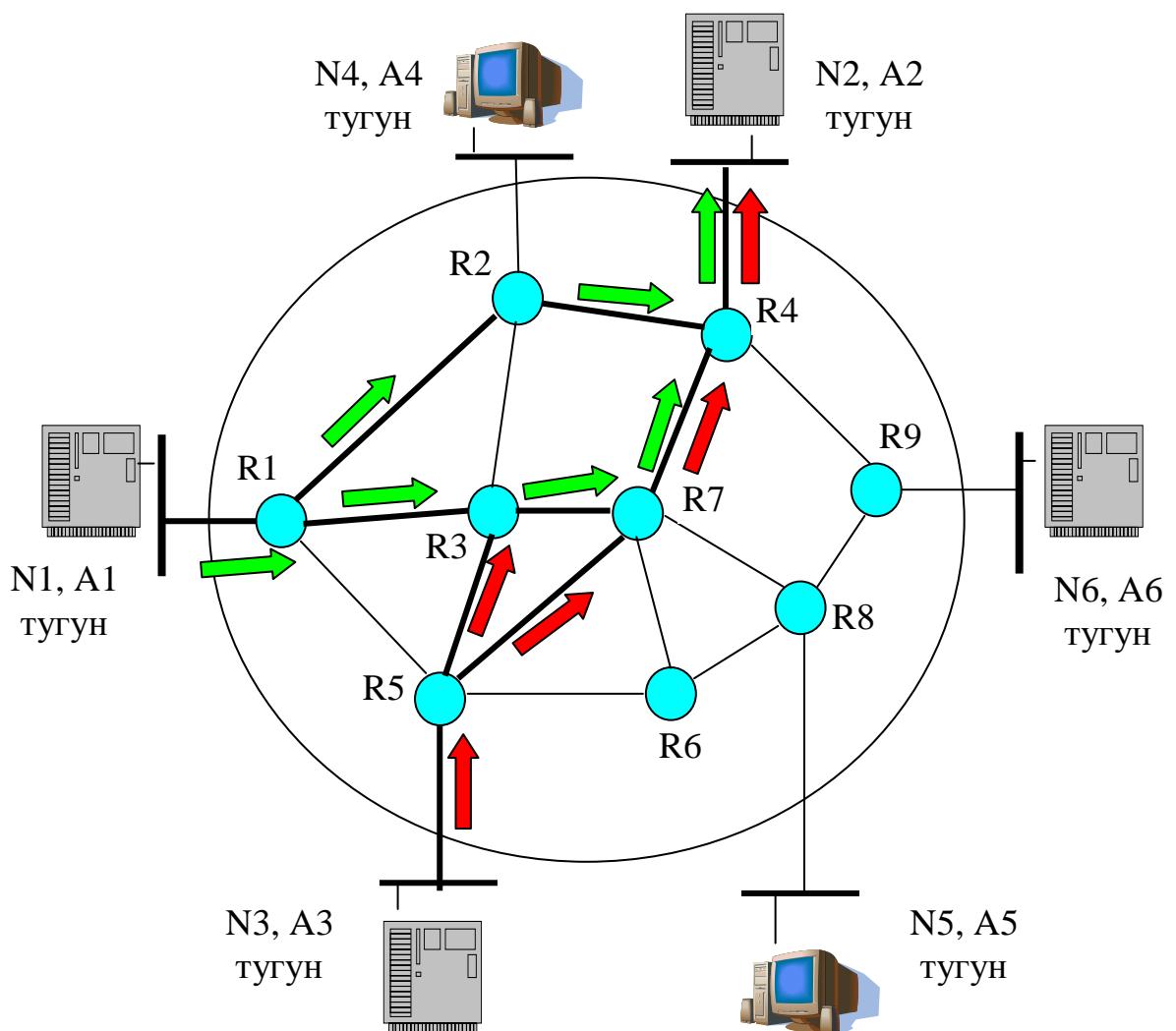
**Виртуал каналлар тартиби.** Виртуал каналлар тартибиде битта ахборот пакетлари белгиланган тартибда ва йўналишда узатилади. 6.5-расмда иккита виртуал канал ишлаш тартиби келтирилган. Биринчи N1, A1 охирги тугун манзилига бориш учун N2, A2 оралиқ коммутатор тармоқлари R1, R3, R4 лардан ўтади. Иккинчиси эса N3, A3 - R5 - R7 - R4 - N2, A2 йўллардан ўтади. Бунда каналлар коммутациясидан фарқ қилган ҳолда алоқа линиялари каналлар орқали турли хил ахборотлар пакетлари (бу вақтингачлик мультиплексорлаш тартиби ёки бўлмаса бошқача қилиб айтганда TDM-Time Division Method) навбатма-навбат узатилаётган пайтда кўплаб ахборотлар билан тақсимланиши ёки оралиқдаги буферларда тўхталиши (ушланиши) мумкин.



7.5 – расм. Виртуал канал иш тартиби

Қабул қилувчи томонидан юборувчига ахборот олинганлиги тўғрисидаги тасдиқни юбориш орқали маълумотларни тўғри узатиш назорати назарда тутилади. Бу назорат йўналиш барча оралиқ тугунлардаги каби сўнгги тугунда ҳам бўлиши мумкин. Виртуал каналлар тартиби одатда кўп микдорда маълумот узатилганда ишлатилади.

**Дейтаграммали тартиб.** Дейтаграммали тартибда ахборотлар дейтаграммаларга бўлинади. Дейтаграмма-коммутация пакетлари билан ҳисоблаш тармоқларидаги бир хил ахборотнинг бошқа қисмларига боғлиқ бўлмаган ҳолда узатиладиган маълумот қисмидир. Маълумотларни дейтаграммали тартибда узатиш тезроқ амалга оширилади, чунки виртуал уланишни ўрнатиш жараёнига вақт сарфланмайди. 7.6-расмда пакетли узатишнинг дейтаграммали тамойили келтирилган. Бунда 7.6-расмдан кўриниб турибдикি R1 маршрутизаторига келиб тушган пакетлар охирги тугун N2, A2 манзилига узатилгандан иккита йўналиш орқали, яъни R1 ва R3 маршрутизаторлари орқали ҳар бир йўналиш бўйича юкламани камайтиради.



7.6-расм. Пакетли узатишнинг дейтаграммали тамойили

Бир хил ахборотнинг дейтаграммалари тармоқларга ҳар хил йўналишлар орқали узатилиши ва манзилга эркин кетма-кетликда келиб тушиши мумкин, бу эса тармоқ блокировка қилинишини келтириб чиқариши мумкин. Йўналишнинг ички бўлимларида маълумотларни тўғри узатиш назорати назарда тутилмаган. Бу факт ишончли алоқа тугаллангандан кейин тугундаги назорат орқалигина таъминланади. Дейтаграммали тартибда

тармоқ блокировкаси деб ҳисоблаш тармоғининг буфер хотира тутунига хотириани бутунлай тўлдирадиган (банд қиласидиган) турли ахборотлар пакетлари келиб тушишига айтилади. Шунинг учун дейтаграммали тартиб кўп ҳолларда кам миқдордаги маълумотлар узатилганда (юборилганда) ишлатилади.

Назорат саволлари:

1. Тармоқда қўлланиладиган қурилмалар (тармоқ элементлари) таърифини беринг.
2. Коммутатор қурилмасининг асосий афзаллигини изохланг.
3. Каналли ва пакетли коммутация усулларини солиштиринг.
4. Пакетли коммутацияда дейтаграммали режимга изох беринг.

Адабиетлар:

1. Р.Х. Джураев, Ш.Ю. Джаббаров «Ҳужжатли электралоқа тизимлари ва тармоқлари» Ўқув қўлланма. Тошкент. ТАТУ 2006 йил
2. Н.Б. Усманова Маълумот узатиш тизимлари ва тармоқлари. Ўқув қўлланма. Тошкент ТАТУ.2006 йил
3. Хелд Г. Технологии передачи данных. 7-е изд. -СПб Питер, К.: Изд. Группа ВНВ, 2003

## 10 - Маъруза. Замонавий маълумот узатиш транспорт тармоқларини қуриш технологиялари (Frame Relay, ATM)

Машғулот режаси:

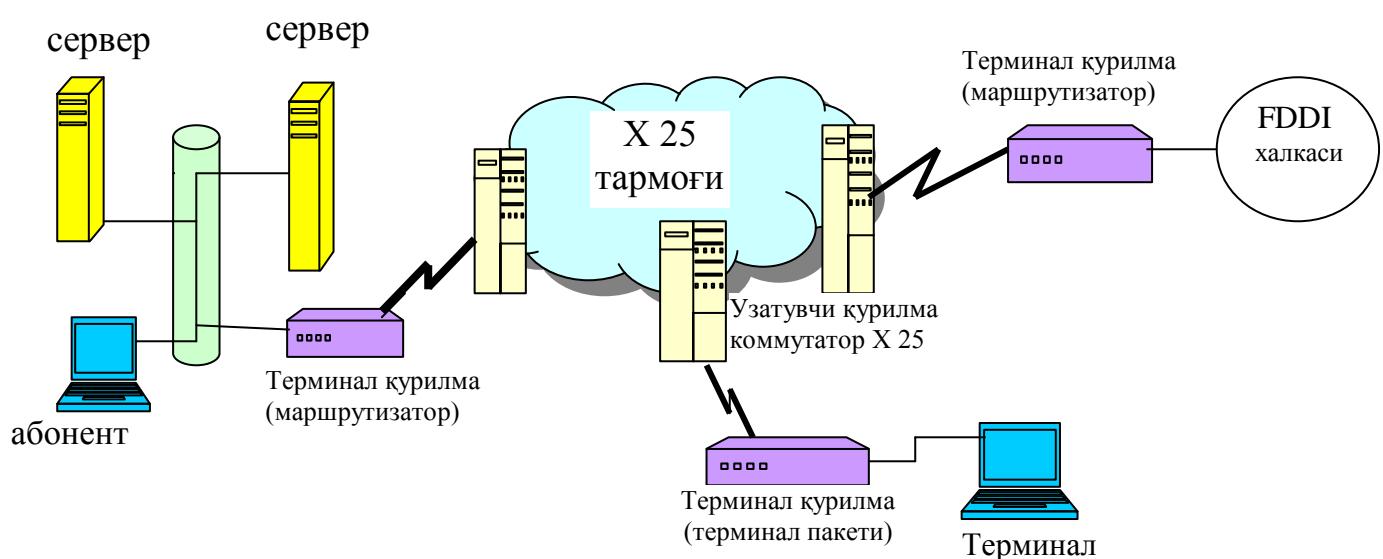
1. X.25 тармоқ технологияси
2. Frame Relay (FR)- кадрларни трансляция қилиш технологияси ва FR тармоқларини қуриш усуллари
3. ATM тармоқ технологияси

### 1. X.25 тармоқ технологияси

**X.25** тармоғи орқали маълумотларни узатиш **X.25** йўлланмасида ёзилган протоколлар орқали амалга оширилади. Алоқа тармоқларида янги технологияларнинг пайдо бўлишига қарамай **X.25** тармоғи маълумотларни узатиш тизимида ҳозирги кунларда ҳам кенг тарқалгандир.

X.25 тавсиялари, 14 та пакет қўлланишини назарда тутади:

- 4 та биринчи турдаги пакетлар коммутацияланувчи вертуал канални ўрнатиш ва узиш учун фойдаланилади;
- Кейинги 3 та пакетлар тури ахборот билан алмашиб ва узиш учун ишлатилади;
- Кейинги 5 та пакетлар тури маълумотларни протокол билан таъминлайди ва “сброс” функцияси билан таъминлайди;
- Сўнгги 2та пакет тури рестарт (эски холатига қайтиш) учун қўлланилади.



10.1-расм. X-25 тармоғи компонентлари

## **2. Frame Relay (FR)- кадрларни трансляция қилиш технологияси ва FR тармоқларини қуриш усуллари**

Ўзининг тақибчиси бўлган X.25 билан солиштирилганда Frame Relay (FR) ишлаб чиқариш бўйича самаралироқдир.

FR коммутаторлари тешикли коммутация технологиясидан фойдаланади, яъни адрес ахборотини ўқиб бўлгандан кейин дарҳол навбатдаги транзит тугунга узатиб юборади. Бу эса ҳеч қанча вақтни олмайди. Агар қандайdir хато юзага келса, FR коммутаторлари кадрни хатоли қисмини олиб ташлайди. Хатони тўғрилаш функцияси юқори даражали протоколга юклатилади (масалан TCP ёки SPX). Бу ҳолат кадр ҳисоб китоби ва қайта ишланишига кетадиган харажатни камайтириб, унинг ўтказувчанлик қобилиятини оширади.

**Нутқ интеграцияси.** FR технологияси сезгир маълумот узатишда трафикнинг кечикиши туфайли канал оралигини захиралаш механизмини кўллайди, яъни канални вақт бўйича захиралашда ишлатилади.

Оддий маълумотларда мультиплексорлаш ишлатилади. Бир қатор бошқа механизмлар мажмуаси нутқ пакетларини бир хил тезликда узатишни таъминлайди.

Замонавий FR нутқни тахминан (10-15 марта) зичлаштириш учун маҳсус алгоритмни амалга оширади, яъни кўпроқ кадр узатишни кўллашга имкон яратади.

Механизмлардан бири талаффузни йўқотиш ҳисобланади. Одатда телефонда сўзлашаётганлар галма-галдан гапирадилар. Оддий телефон орқали сўзлашилаётганда «жим» турган тарафда маҳсус шовқин сигнали узатилади. Ундан ташқари, гапнинг ва ҳар бир сўзниг орасида танаффус бўлади. Статистика бўйича телефон орқали гаплашилаётганда гапни 60% ўтказиш оралиғи жим туришни узатишга кетади. Канал оралиғида керакли сигналдан ташқари ҳамма қисмини маълумот узатишга ишлатса бўлади.

Яна бир аҳамиятли механизмлардан бири «ракамлашнинг ўзгариш тезлиги» ҳисобланади, яъни овоз узатиш минимал қабул қилиш сифатини билдирувчи «кам тезликдаги (база) рақамлаш» топилади ва «базали» кадрлар оқими вужудга келади. Каналдаги бўш оралиқларни эса овоз сифатини яхшиловчи қўшимча пакетлар ташкил этади. Бунақангги телефон трафикини қайта ишлаш алгоритми FR томонидан осон бажарилади.

Маълумотларни узатиш учун магистрал тармоқда FR механизми бўлса, абонент тарафда қўшимча протокол ишлатилади. Ҳозирги вақтда X.25 кўлланилади. Улар абонентлар орасида маълумотларни кафолатли, соғ етказиб беришда ҳосил бўлган хатолар туфайли пакетларни қайта юборишни таъминлайди, яъни биргалиқда транспорт протоколи вазифасини бажаради

**FR тармоқларини қуриш усуллари.** FR технологияси базасида корпоратив тармоқ қуришда 2 хил асосий вариант кўриб чиқилади:

- компания ажратилган хусусий тармоқ алоқа линиясини ижарага олади ва керакли ускуналарни сотиб олади (компьютерлар, маршрутизаторлар,

мултиплексорлар). Уларнинг базасига қурилган тармоқ фирманинг мулки ҳисобланиб назорат ҳам уларнинг қўлида бўлади;

- виртуал хусусий тармоқ. Фирма телекоммуникация компанияларидан FR тармоғи хизматини сотиб олади. Бу ҳолда фирма FR абонент ускуналари билан бирга хизматни сотиб олади ёки бу ускунани телекоммуникация операторидан ижарага олади. Шу билан фирма хусусий умумий фойдаланишга мўлжалланган FR тармоғидан фойдаланиб, корпоратив тармоқни ташкил қиласи ва тармоқ устидан административ хизматни ва тўлиқ назоратни ўрнатади;

Қайта узатиш кадри FR атамаси пакетлар коммутацияси тармоғига қарашлидир. Ҳар бир алоқа линияси охирида баъзи тармоқларни улашга қайта узатиш кадри учун маршрутизаторлар ишлатилади. X.25 технологиясини модернизация қилишга FR кенг қўлланилмоқда. Сабаби овозли сигнални ажратилган аналог ёки рақамли линиялардан узатиши мумкин. Асосан битта овозли улаш учун 64 Кбит/с полоса частотаси ва юқори сифатли улаш учун 22 % полоса частота талаб қилинади.



10.2-расм. Ажратилган линияни қайта узатиш каналларини таққослаш.

Хар бир маршрут учун қайта узатиш кадри технологияси алоҳида физик уланишларни талаб қиласи

Хар қандай маршрут учун қайта узатиш кадри технологияси битта физик уланишларни талаб қиласи. Кўп афзалликлари бўлишига қарамай камчиликларга хам эга:

FR технологиясининг асосий камчилиги шундан келиб чиқадики, FR канал даражаси протоколи ҳисобланади (OSI моделидаги иккинчидир). FR юқори турувчи протоколларни «ажрата олмайди». Шу сабабли кўп муаммолар келиб чиқади. Бу трафикни бир-биридан ажратишнинг ягона йўли ҳар бирiga ўзининг виртуал боғланишини таъминлаш керак ёки иккинчи виртуал уланиш учун қўшимча ҳаракат талаб қилинади. Муаммолар доирасини IP-мултикастинг деб номласа бўлади.

1. Зичлаб узатилган сигналлар юкламаси (перегруженный) тармоқларда йўқотилиши мумкин;
2. Овозли қайта узатиш кадри учун стандарт тўлов хизмати

бўлмагани;

3. Овозли қайта тарқатилиш кадри пакетли коммутация тармоғида уланишларга (задержка), сигналларни бузилишларга (искажения) ва сифатини пасайишига олиб келади.

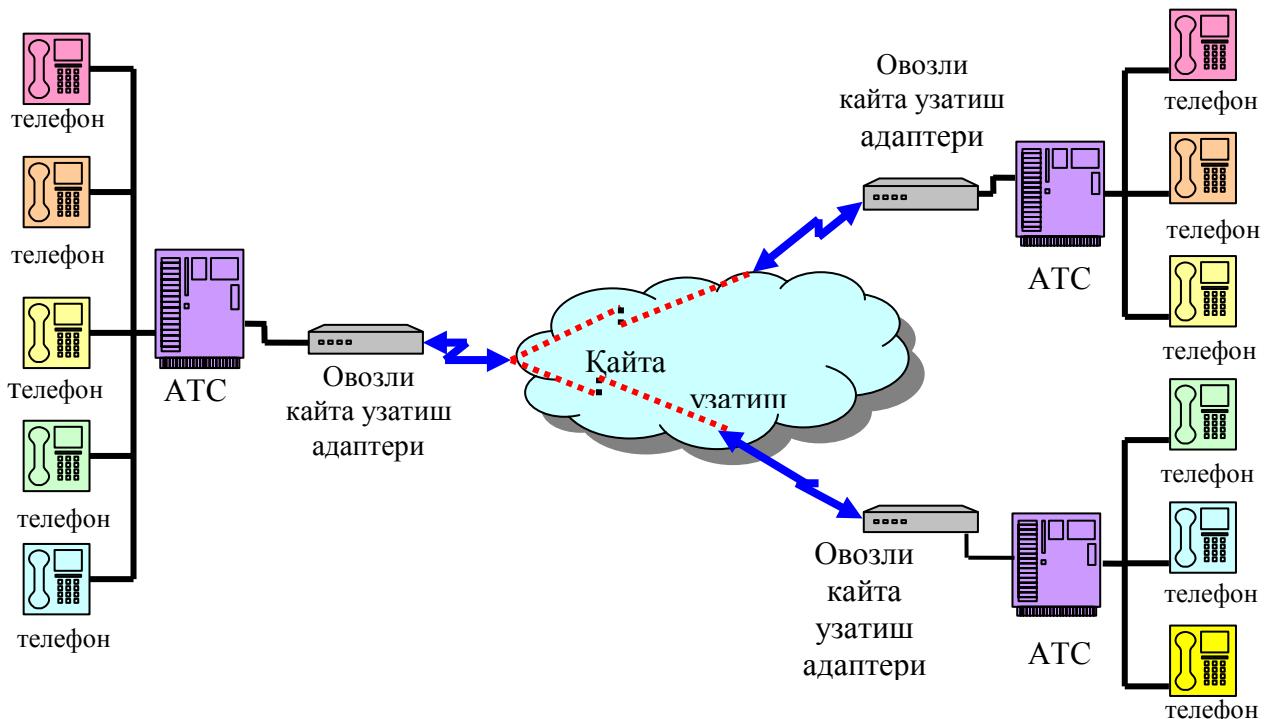
Frame Relay (FR) технологияси қўйидагиларни талаб қиласди:

- охирги қурилма юқори даражали интеллектуал протокол билан таъминланган бўлиши керак;
- алоқа канали вертуал ва хатолардан холи бўлмоғи керак;
- тадбиқ этилган жихозлар турли хил узатишга мўлжалланган бўлиши керак.

Айни технология нафакат локал хисоблаш тармоқларида ва худудий тармоқни пульсацияли трафик билан бошқаришга мос келади, балки, сезгир трафикни, яъни овозни узатишга мослашади.

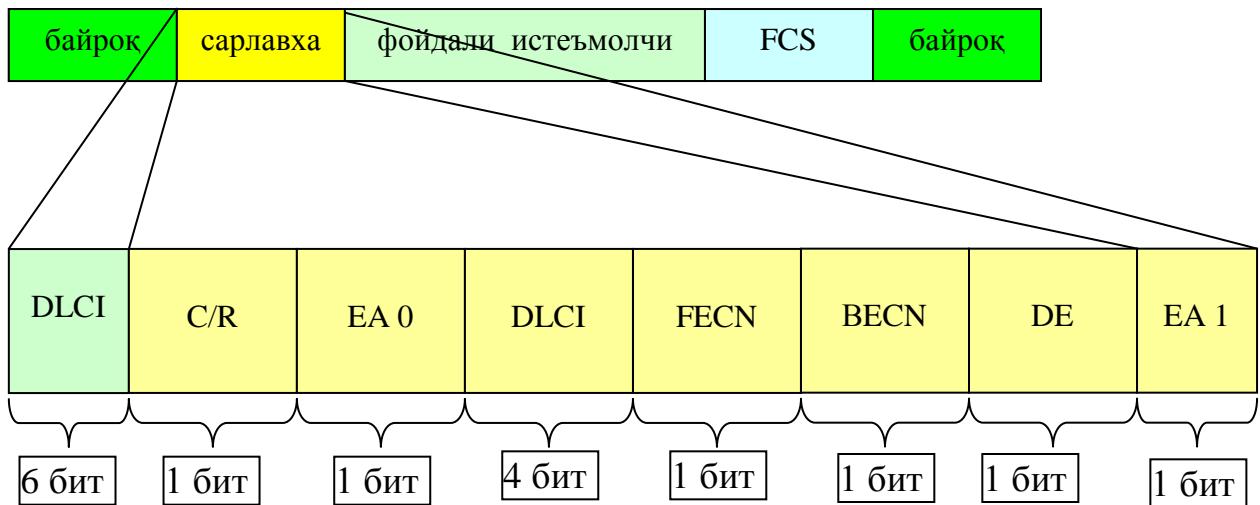
Frame Relay тармоқ ускунаси ва фойдаланувчи қурилмаси ёрдамида интерфейс орқали маълумотларни пакетли коммутация кўринишида узатиш имконини беради. Интерфес вазифасини бажарувчи тармоқ Frame Relay маълумот узатиш ва ташиш учун ишлатилиши мумкин ёки бирор бир корхона учун хизмат қилиши мумкин.

Тармоқ интерфейси нуқтаи назаридан FR хам X.25 протоколи қаторидан хисобланади. Бироқ FR технологияси X.25 га нисбатан функционал имкониятлари ва формати (хажми) бўйича фарқ қиласди. FR асосан линиядаги катта маълумотлар оқими учун мўлжалланган бўлиб, юқори кўрсаткични ва фойдани таъминлайди.



10.3-расм. Кўп тугуларни боғловчи овозли қайта узатиш инфраструктураси

FR тармоғи орқали узатиш учун маълумотлар кадрга сегментация қилинади. FR кадр формати қуйидаги расмда көлтирилган. Бир ва бир нечта бир байтли байроқлар кадрнинг бўлинишига хизмат қиласи. Кадр хар хил узунликда бўлиши мумкин. Кадрнинг максимал узунлиги 1600 октет.

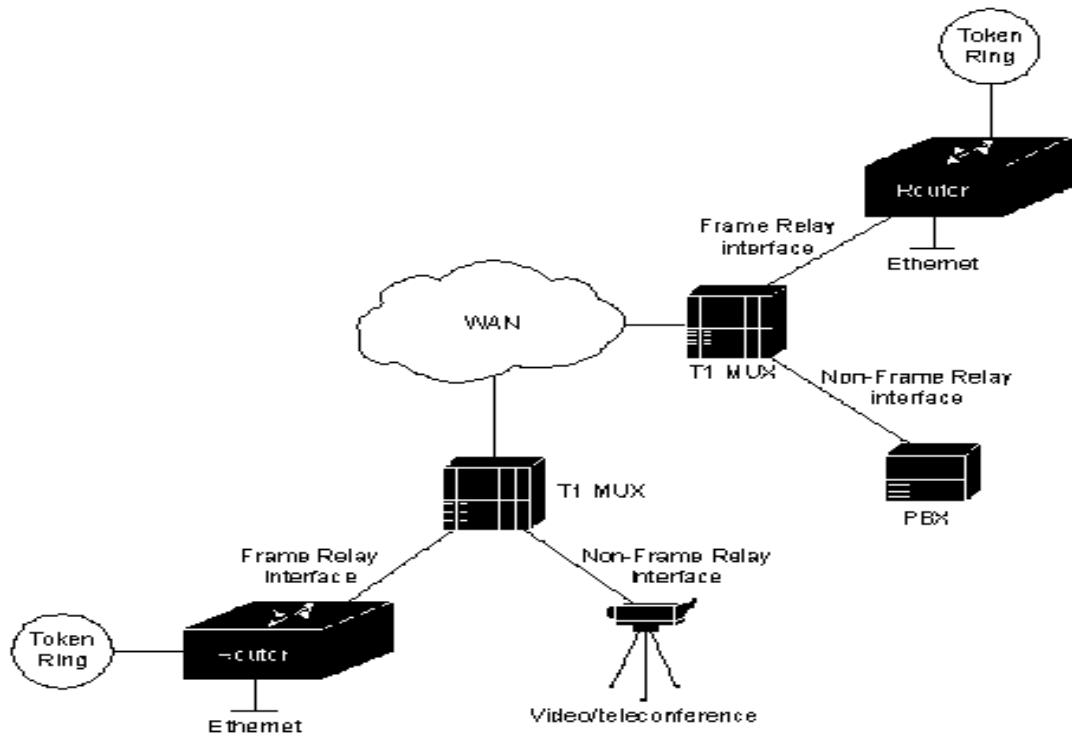


10.4-расм. FR кадр формати

Байроқлар (flags) маълумотлар блоки боши ва охирини чеклаб туради. Бошидаги байроқдан иккита байт ахборот адресига (address) келади-сарлавха. FCS-икки байтли кадрни назорат йиғиндиси(Fame control sum). FR кадри ташкил этувчилирига таъриф берамиз.

- DLCI-уланиш идентификатори;
- С/R-майдоннинг амалий қисми, FR протоколидан фойдаланмай, тармоқ орқали очиқ узатилади;
- EA- адреснинг 2, 3 ёки 4 битли майдонини билдиради;
- FECN- тугунда тиқилиб қолишилар тўғрисида ахборот беради;
- BECN – манбаа тугунида тиқилиб қолишилар тўғрисида ахборот беради;
- DE- кадрни идентификация қиласи, яъни тиқилиб қолган вақтда ташлаб юборилган бўлса.

**Тармоқларни ташкиллаштириш.** Хусусий тармоқни оддий усулда амалга ошириш ахборот қурилмаси учун FR интерфейсига анъанавий Т1 мултиплексорларини қўшиш ҳисобланади, ундан ташқари бошқа овоз узатиш ва видео-телеконференцияларни ўтказиш каби биринчирилган вазифаларни бажарувчи интерфейсларга (FR маҳсуслаштирилган интерфейсларни эмас) ҳам ўрнатилади. «FR гибрид тармоғи» қуйидаги расмда айнан шундай тармоқ тасвирланган.



10.5-расм. FR гибрид тармоғи

**FR учун каналлар.** Рақамли ажратилған алоқа канали. Агар уларни ёйиш учун восита бўлса, улардан фойдаланиш энг яхши вариант ҳисобланади.

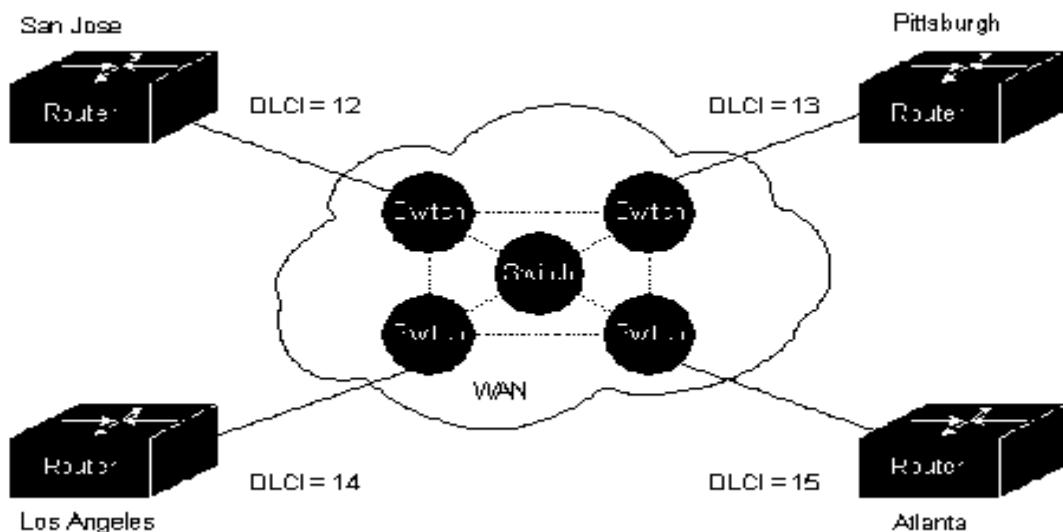
**Физик линия.** Агар ташкилот физик (зичланмаган) линияга эга бўлса, у ҳолда ўрнатилған модем (яқин таъсирли ёки HDLC) ёрдамида 2 мбит/с узатиш тезлигига эга бўлган ўрнатилған рақамли канални олса бўлади. Репиторлардан фойдаланилмаса, бу канал 16 км масоғагача алоқа ўрнатиб беради. FRAD модели ёрдамида оптик тола тезлигини 38 мбит/с (E3) гача ошириш мумкин.

**Танал частотали ажратилған каналлар (ТЧ).** Кўп сонли FR тармоғининг тажрибаси ва ишлатиш амалиёти (айниқса, Россияда) шуни кўрсатдики, ТЧ каналларини FR тармоғида ишлатса бўлар экан. Бу ҳолда канал ҳолатини доимий текшириб турадиган сифатли профессионал моделлар керак бўлади, ундан ташқари тармоқ тузилишининг мақул варианти керак. FR тармоғи қурилаётганида ТЧ канал базасида кўп сонли оралиқ тугунларни қўйиш керак, йўқса FR яхши ишламайди.

**Глобал адреслаш.** Биринчи керакли танланган LMI қўшимчаси глобал адреслаш ҳисобланади. FR базали таснифи DLCI майдон микдорини таъминлайди ёки PVC ни маҳаллий қиймат билан идентификациялади. Бу ҳолатда тугун ёки тармоқ интерфейси адрес бўлмагандан идентификация қилинади ёки шу интерфейсга уланади. Қайсики адреслар мавжуд бўлмаса, улар (анъанавий) адрес резолюцияси ва анъанавий топиш қурилмаси ёрдамида ушлаб қолинади. Бу шуни билдирадики, яхши адреслаш учун FR

хисоб - китобли картага эга бўлиши керак. Негаки, узокдаги қурилмани ва у билан тармоқлараро орқали боғланган адресни топишда маршрутизаторга DLCI дан фойдаланишни ҳабар килиш учун ишлатилади.

Глобал адреслаш қўринишидаги қўшимча тугун идентификаторлардан фойдаланишга имкон беради. Бу қўшимчани қўллаш киймати ёки DLCI майдонига қўйилган маълумотлар блоки тугалланувчи якка қурилма глобал аҳамиятли адреси ҳисобланади (масалан, маршрутизаторлар). Бу ҳолатни амалга ошиши қуйидаги расмда берилган.



7.6-расм. FR адреслаш

Шуни айтиш лозимки, расмда берилганидек ҳар бир интерфейс ўзининг шаҳсий идентификаторига эга. Тасаввур қиласиз, Питтсбург Сан Хосега маълумотлар блокини юбориши керак. Сан Хосе идентификатори 12 ҳисоблангани учун Питтсбург DLCI майдонига 12 миқдорини жойлаштиради ва тармоқ FR га маълумотлар блокини юборади. Тармоқнинг чиқиши нуқтасида DLCI таркибий майдони 13 тармоғига ўзгаради негаки, маълумотлар блоки манбаи тугунини акс эттириш учун. Идентификатор ҳар тугуннинг алоҳида қурилмаси ҳар ҳил бўлганидек, маршрутизаторнинг ҳар бир интерфейсида шаҳсий катталиги бўлади. Бу мураккаб тармоқларда маршрутизаторларга мувофиқлашишни таъминлайди.

Глобал адреслаш йирик тармоқларда бир қатор ютуқни таъминлайди, бу ҳолда маршрутизаторлар тармоқ FR ни перифериясига оддий LAN қўринишида қабул килинади. Юқори даражали протоколларни уларнинг бор имкониятидан келиб чиқиб ҳамма фойдали томонидан фойдаланиш ўрнида уларни ҳеч кандай ўзгартириш керак эмас.

### **3. ATM тармоқ технологияси**

**ATM(Asynchronous Transfer Mode) технологияси ва кенг полосали ISDN.** Замонавий технологик тармоқларни ривожланиши, оптик толали алоқа линияларини яратишдаги ютуқлар, катта ҳотирали ва юқори даражада тез ишлайдиган интеграл схемаларни пайдо бўлиши қўчиришни асинхрон режими (ATM) деб аталадиган янги транспортлаш усулини яратишга олиб келди. ATM технологиясини локал ва глобал тармоқларда ишлатиш имконияти пайдо бўлди. ATM технологияси қўйидагиларни таъминлайди:

- белгиланган узунликдаги пакет (ячейка) кўринишида маълумотларни барча турларини транспортлаш (сўзлашув, мусика, ҳаракатсиз ва ҳаракатли тасвирлар, маълумотлар);
- фойдаланувчи учун унга керак бўлган тармоқ ўтказувчанлик қобилияти ресурсларига керакли пайтда вақт ажратиш;
- интерактив ҳизмат ва ахборотларни тақсимлаш ҳизматларини, шу билан бирга алоқа ўрнатиладиган ва алоқа ўрнатилмайдиган ҳизматларни ҳам таъминлайди.

ATM технологияси тармоқ операторлари учун қўйидаги имкониятларни яратади:

- тармоқнинг юқори мослашувчанлигини;
- тармоқнинг қурилиш лойиҳасига ва эксплуатациясига кетган сарф-ҳаражатларни камайтириш;
- тармоқ ускунасини ишлаб чиқиши (яъни кўплаб иккиламчи тармоқ ўрнига битта тармоқ яратилиши ва эксплуатация қилиниши тушунилади);
- тармоқ ресурсларини самарали ишлатиш;
- ҳозирда бор бўлган ва келажакда пайдо бўладиган ҳизматлар учун ягона универсал тармоқ яратиш имконияти.

**Ахборотни асинхрон қўчириш тамоили.** Кўчиришнинг(узатишнинг) асинхрон режими ATM ахборотнинг барча турларини умумий тезликли рақамли трактида турли фойдаланувчилардан бўлган уялар оқимини асинхрон мультиплексорлаш билан узунлиги ўрнатилган (уя-cell) пакетларда транспортлашдир. Уя 5 октет сарлавха ва 48 октет ахборот майдонидан иборат. ATMнинг асосий афзалликлари-юкланишни энг юқори қиймати ва узатиш тезлиги, тармоқни семантик ва вақт тиниқлигидан мустақил равишда хар қандай ахборотни транспортлашдан иборат. қисқа уя, коммутация вазифалари минимизацияси, замонавий технологиилар туфайли ATM коммутаторларни ишлаб чиқариши 100 Гбит/с дан ортиқ. Шунинг учун ITU ATM ни B-ISDNда ахборотни транспортировка қилиш учун танлаб олди.

ATM режими физикавийдан юқори поғона протоколлари билан белгиланади, шунинг учун хар қандай ЦСП билан қўлланилиши мумкин.

ATM режими қўйидаги хусусиятларга эга:

-*Узатиш звено погонасида хатолардан химоя хамда юкланишдан химоя қилиши учун маълумотлар оқими бошқаруви йўқлиги.* Бунга сабаб битли хатолари эҳтимоли деярли йўқлигига ва етарли ўтказиш қобилятига эга узатиш рақам трактларини юқори сифатидир.

-*Уланишга йўналтириши.* Ахборот узатишдан олдин ATM тармоғида виртуал уланиш амалга оширилади. Уни ўрнатиш давомида ресурсларни сифатли хизмат кўрсатиш учун етарлилиги ва аввал ўрнатилган виртуал уланишлар текширилади. Агарда ресурслар етарли бўлмаса, уланиш амалга оширилмайди.

-*ATM уяси сарлавхасини чегараланган вазифаси.* Бу унга ишлов беришни тезлатиш ва ATM коммутация тугунида уялар тўхтаб қолишини қисқартириши учун амалга оширилади. Сарлавха фақат виртуал уланишни, уяларни маршрутизациясини таъминлаб, умумий трактда турли виртуал уланишларни мультиплексорлаш имкониятини беради. Сарлавхада хато уяни йўқотишга ёки уни бошқа адресга етказишга олиб келиши мумкин, шунинг учун сарлавханинг ахборот майдондан фарқли ўлароқ хатолардан химояланади.

-*Уянинг нисбатан қисқа ахборот майдони.* Бу буферлар хажмини пасайтириш ва коммутация тугунларида уялар тўхтаб қолиши давомийлигини қисқартириш учун қилинган, бу хақиқий вақтда фаолият юритувчи хизматлар учун мухим.

Идеалда ATM киритилиши бир турли ускунали битта тармоқни мавжудлигига олиб келиши мумкин эди, у пакетларни тез коммутациясини хамда узатиш ресурсларининг асинхрон вақт тақсимланиши бажааради, бу эса уни лойихалаштириш, қуриш ва техник эксплуатациясига чиқимларнинг кескин қисқартиради. Бироқ вақтли ва семантик тиниқликка турли хизматлар талабига ATM тармоғининг мослашиш муаммолари тўлиқ хал қилинмаган.

## **B-ISDN хизматлари.**

*Хизматларнинг умумий тавсифи . I.211 тавсияга мувофиқ хамма хизматлар интерактив(диалог хизматлар, сўров бўйича ахборот қидирав, йиғилган билан хабарлар алмашиши) ва тақсимланган(фойдаланувчи томонидан индивидуал бошқарувсиз ёки бошқарув билан).*

Диалог хизматлар фойдаланувчилар ўртасида ва фойдаланувчи хамда компьютер ўртасида ахборот алмашинуви хизматларини тақдим этади. Ахборот оқими симметрик ёки носимметрик бўлиши мумкин.

Йиғилган билан маълумотлар алмашиш хизмати марказий ускуналарда хабарларни оралиқ сақлаш билан фойдаланувчилар ўртасида воситали алоқа учун мўлжалланган, улар автоматик равишда адрес эгасига фойдаланувчи берган шароитларга мувофиқ(масалан, фойдали тарифлар амал қилиш пайтида) хабарларни йўналтиради. Хабарлар электрон почта қутилари ёки маълумотларга ишлов бериш тизимларида хам сақланиши мумкин.

Сўров бўйича ахборот қидиув хизмати фойдаланувчига тармоқ тугунларида алоқа оператори ёки маҳсус марказларда ахборот етказиб берувчилар яратган маълумотлар турли банкларидан ахборотни олишга имконият беради.

Тақсимловчи хизматлар марказий манба ахборотни қабул хуқуқига эга абонентларни чегараланмаган сонига узатади. Фойдаланувчи томонидан ахборотни тақдим этишни индивидуал бошқарувсиз хизматлар хабарларни узлуксиз оқимини узатади, уни фойдаланувчи қабул қилиши ёки қилмаслиги мумкин, аммо унинг мазмунига ва узатиш вақтига(товуш ва телевузатиш дастур хизматлари) таъсир қилмайди. Фойдаланувчи томонидан индивидуал бошқарувли тақсимлаш хизмати унга айнан керакли ахборотни қулай вақтда қабул қилишни таъминлаб беради.

B-ISDN ва ATM технологияларни киритиш мумкин, агарда улар потенциал фойдаланувчилар талабини қондирса. Баъзи бир кенг поласали хизматларга бўлган талабларни баҳолаш 6.5 жадвалда келтирилган.

B-ISDN ривожланишнинг бошланғич босқичида хизматларни хақиқий рўйхати кириш тармоқлари ва ATM транспорт тармоғининг етарли даражада очилмаганлигига ва охирги ускуналар нархига мос етарли номенклатура йўқлиги сабабли чегараланганд. B-ISDN инфраструктураси ривожланиши ва бунга мувофиқ талаблар қўпайишига қараб хизматлар номенклатураси хам кенгаяди. Бошланғич босқичда ATM ускуналари Интернет тизимини транспорт тизими асоси бўлади, хамда маълумотлар узатишни алоҳида тармоқларини миллий ва глобал тармоқлари бирлашиш асоси бўлади. Бундан ташқари бошланғич босқичда у фойдаланувчиларга ижарага доимий тезликли E1(2,048 Мбит/с), E2(8,448 Мбит/с), E3(34,368 Мбит/с) рақамли каналларни бериши лозим.

*B-ISDN хизматларининг ATM тармоғи семантик ва вақт тиниқлигига талаблар.* ATM тармоғини фаолиятини тармоқнинг чиқиши сигналини кириш сигналидан хато ва тўхтатишларга қараб фарқини белгилаб берувчи узатиш функцияси деб тасвирласа бўлади. Мумкин бўлган фарқ хизматга боғлиқ, масалан узатишнинг доимий тезликли хизматлари учун тўхташ тебранишлари мумкин эмас, бир томонлама узатиш учун умумий тўхташ инқрозли эмас, бироқ интерактив хизматлар учун минимал бўлиши лозим. Хусусан телефония учун тўхташ G.164. тавсиясига мувофиқ 25 мс дан ортиқ бўлмаслиги лозим, бўлмаса акс садо бартараф этувчи талаб қилинади. Аммо у билан хам тўхташ 400-500 мс дан ошиб кетмаслиги лозим, чунки бундай холат диалог олиб бориш муаммоларини келтиради. Турли хизматларга алоҳида хато, йўқотиш ва пакетларни жойлаштириш турлича таъсир қиласи.

**Хизмат қўрсатиш синфлари.** ATM режимини турли хизматлар билан мослаштиришни ATM мослаш поғонаси бажаради. Унинг протоколлари сонини камайтириш учун хамма хизматлар қўшимча равишда Зта белги бўйича таснифланади:

- манба ва адрес ўртасида вақтли боғлиқликнинг мавжудлиги;

- б) узатишнинг доимий ёки вақтингчалик тезлиги;
- в) уланишни ўрнатиш ёки ўрнатмасдан уланиш режими.

Хизматларнинг 4 та синфи мавжуд (I.362 тавсия): А, В, С, Д. Хар бир синфга ўзининг ATM адаптация қатлами мувофиқдир.

B-ISDN протокол модели.

*B-ISDN протоколларни эталон моделларини архитектураси.* ATM технологиясида ташкил топган BISDR протоколи эталон моделини умумий кўриниши 6.33 расмда берилган. Модел 3 та текислига эга: фойдаланувчи(user plane,U-plane), бошқарув(control plane,C-plane), менежмент(management planne,M-plane). *Фойдаланувчи текислиги* поғонали структурага эга ва хамма ахборот турларини транспортлашни таъминлайди ва назорат алмашинувини бошқариш, юкланишни чегаралаш хамда хатодан химоялаш механизмига эга. *Бошқарув текислиги* хам поғонали структурага эга ва ўрнатиш, назорат қилиш, уланишларни узиш протоколларни аниқлаб беради. У сигнализациянинг хамма вазифаларни(метасигнализациядан ташқари) таъминлаб беради. *Менеджмент текислиги* текислик ва поғоналар бошқарувини амалга оширади. Текисликлар бошқарув функциялари структура поғоналарига эга эмас. Улар хамма протоколларни мувофиқлантирадилар ва B-ISDN ни бир бутунликка боғлайдилар. қатламлар бошқаруви вазифалари қатлам структурасига эга ва тармоқ ресурсларни тақсимланганини уларни юкланиш параметрлари мослашуви ишлашини таъминлаб беради.

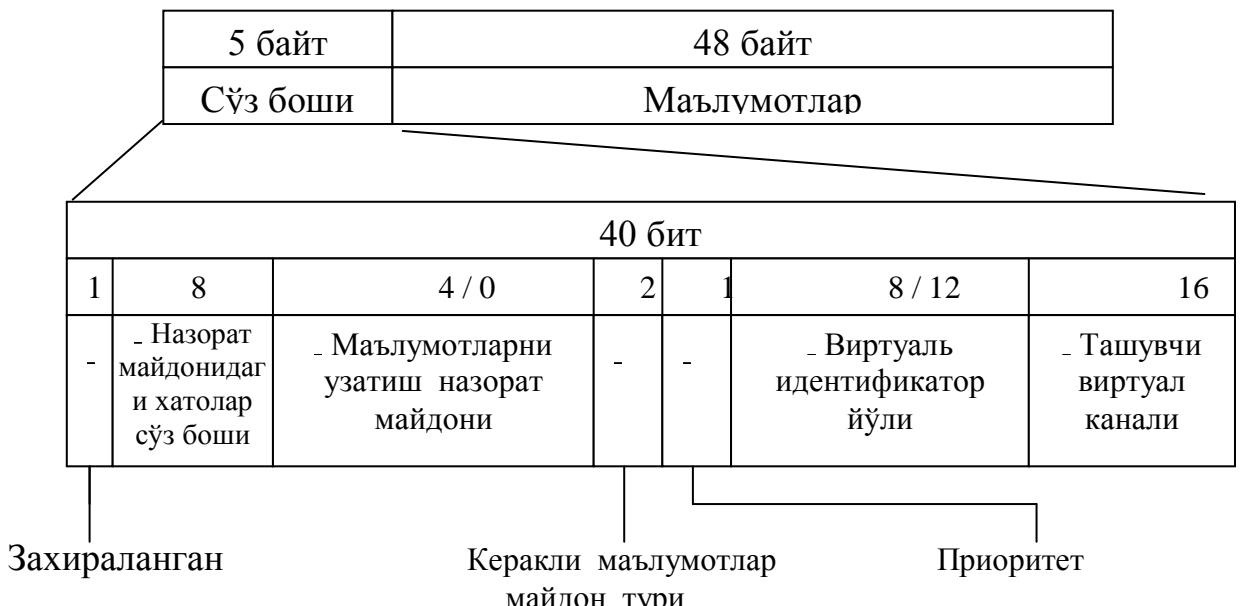
B-ISDN протокол модели поғонарининг вазифаси I.321 ва I.413 тавсиялари билан аниқланган. Фақатгина 3 та энг қуи поғона таърифлари батафсил аниқланган.

Физикавий поғона вазифалари.

қуи физикавий поғонани ATM поғонаси ва физикавий мухит ўртасидаги интерфейсни белгилаб беради.

*Физикавий мухитга боғлиқ бўлган поғонаости,* битлар оқими текислигини аниқлаб беради ва узатиш хамда қабул қилиш синхронизациясини таъминлаб беради. У линиявий кодлашни ва зарур бўлгандан электрон-оптик ва оптик электрон сигнал ўзгартиришларини амалга оширади. Бунда одатда физикавий мухит бир модели ёки кўп модели оптик тола бўлади, лекин коаксиал ёки симметрик ва радиоканал хам бўлиши мумкин.

Узатиш конвергенцияси поғонаости ATM уяларини бит оқимда узатиш тартибини аниқлайди ва улар сарлавхасидаги хатони тўғрилайди. Узатишда у сарлавха хатолари тўғрилаш майдони(Header Error Control,HEC)ни шакллантиради, узатиш тизими кадрини(циклини) генерация қиласди, кадрга уялар оқимини мослаштиради(уяни кадрда жойлашишини аниқлайди, тезликларни мослайди), хамда сарлавхаги бир маротабали хатоларни аниқлайди ва тўғрилайди.



10.7-расм. ATM ячейкаси структураси

*ATM поғона вазифалари.* Поғона характеристикалари узатишнинг физикавий мухитига ва узатилаётган ахборот турига боғлиқ эмас. Узатилаётган томонда турли фойдаланувчиларнинг умумий оқимига мультиплексорланади, қабулда эса виртуал тракт идентификаторлари (Virtual Path Identifier, VPI) ва виртуал канал идентификаторлари (Virtual Channel Identifier, VCI)га мувофиқ бўлган алоҳида оқимларга тақсимланади. ATM коммутаторлари VPI ва VCI кириш идентификаторларини чиқишига айлантиради ва тегишли равишда оқимларни йўналтиради. Уялар оқимини умумий бошқаруви фақатгина фойдаланувчи-тармоқ бирлашган жойларда тармоқдаги юкланиш назорати ва ортиқча юкланишдан химоя қилиш учун амалга оширилади.

*ATM адаптация поғонаси вазифалари.* У ATM поғонасини юқори поғона талабларига мувофиқ бўлган поғонанинг турли модификациялари I.362 тавсияси билан белгиланган бир хил вазифаларга эга.

Назорат саволлари:

1. X.25 технологияси хақида сўзлаб беринг.
2. Frame Relay технологиясидаги канал оралигини заҳиралаш механизмини тушунтиринг.
3. FR тармоқларини қуришнинг қандай усулларини биласиз?
4. Ахборотни асинхрон узатиш тамоилии хақида сўзлаб беринг?
5. ATM ячейкаси форматини тушунтиринг?

Адабиетлар:

1. Н.Б. Усманова Маълумот узатиш тизимлари ва тармоқлари. Ўқув кўлланма. Тошкент ТАТУ.2006 йил
2. Хелд Г. Технологии передачи данных. 7-е изд. -СПб Питер, К.: Изд. Группа ВНВ, 2003
3. Крук Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Современные технологии. М: Горячая линия – Телеком, 2003 год

## **11 ва 12- Маъруза. Замонавий маълумот узатиш транспорт тармоқларини қуриш технологиялари ( IP, MPLS)**

Машғулот режаси:

1. Интернет – глобал компьютер тармоғи.
2. TCP/IP протоколлар стеки.
3. MPLS - Кўп протоколли белгилар коммутацияси.

### **1. Интернет – глобал компьютер тармоғи**

*Интернет* — бу минглаб локал ва минтақавий компьютер тармоқларини бир бутун қилиб бирлаштирувчи бутун дунё компьютер тармоғи. Уни яратишида фойдаланувчиларнинг тизимга кириш имконияти, бошқа компьютерлардаги дастурларни ишлатиш (улардан фойдаланиш), файл ва хабарларни электрон алоқа орқали узатиш ва бошқалар назарда тутилган, Энг асосийси, тизимни ишлаб чиқарувчилар олдига ишончли, айрим компьютер ёки алоқа каналлари ишдан чиққанда ҳам ўз иш қобилиятини сақлаб қолувчи, «ўта чидамли» тармоқни яратиш масаласи қўйилган эди.

ARPA Net тармоғининг ривожланиши билан турли тармоқларни ўзаро боғлаш, яъни ягона тармоқ яратиш муаммоси юзага келади. Бундай стандарт 1974 йилда яратилди. 1983 йилда эса АҚШ Мудофаа вазирлигининг ARPA Net шаҳобчаларидаги барча машиналарида ишлаб чиқилган стандартлардан фойдаланиш хақида буйруқ чиқарилди. Бу стандартларни ишлатиш учун эса ўша пайтларда кенг тарқалган операцион тизим UNIX операцион тизими ишлатилди.

1986 йилга келиб АҚШ Миллий фанлар фонди (National Science Foundation, NSF) томонидан ўзининг олтита суперкомпьютерли марказини бирлаштириш учун таянч тармоқ яратилди. Бу тармоқ жуда қувватли ва юқори сифатли қурилмалар ва АҚШ Мудофаа вазирлиги томонидан белгиланган стандартларга асосланган эди. 1992 йил NSF компанияси ана шу таянч тармоқни бошқаришига келишиб олинди. Ана шу вақтдан бошлаб Интернет нафақат давлат (ўкув ва илмий) муассасаларида, шунингдек, тижорат мақсадларида ҳам ишлатила бошланди. Интернет аста-секин АҚШ чегараларидан чиқиб бошқа мамлакатларга, дастлаб Европа, кейинчалик Осиё, Африкага ҳам тарқалди. Бугунги кунда Интернет хақиқатан ҳам дунёвий тармоққа айланган.

Интернетнинг таркибий қисмлари ва ресурслари ҳақида қисқача тўхталиб ўтамиз.

Интернет ўз-ўзини шакллантирувчи ва бошқарувчи мураккаб тизим бўлиб, асосан учта — техник, дастурий, ахборотли таркибий қисмлардан ташкил топган.

Интернетнинг **техник таркибий қисми** турли русумдаги компьютер, алоқа каналлари, тармоқ техник воситалари мажмуудан ташкил топган. Уларнинг барчаси доимий ва вақтинчалик асосда фаолият кўрсатиши мумкин. Улардан ихтиёрий бирининг ишдан чиқиши тармоқнинг умумий фаолиятига таъсир этмайди.

Интернетнинг **дастурий таъминоти** тармоқقا уланган компьютер ва тармоқ воситаларини ягона стандарт асосида муроқот қилиш, маълумотларни ихтиёрий алоқа канали ёрдамида узатиш даражасида қайта ишлаш, ахборотларни қидириб топиш ва сақлаш ҳамда тармоқда ахборот хавфсизлигини таъминлаш каби муҳим вазифаларни амалга оширувчи дастурлар мажмуидан иборат.

Интернетнинг **ахборотли қисми** интернет тармоғида мавжуд былган турли электрон ҳужжат, график, расм, аудиоёзув, видеотасвир ва ҳ.к.лар кўринишидаги ахборотлар мажмуидан ташкил топган. Улар бутун тармоқ бўйлаб тақсимланиши мумкин. Масалан, сиз компьютерингизда ўқиётган электрон дарсликнинг матни бир манбадан, ундаги расмлар ва товуш иккинчи манбадан, видеотасвир ва изоҳлар учинчи манбадан йиғилиши мумкин. Шундай қилиб, тармоқдаги электрон ҳужжатни ўзаро мослашувчан «гипербоғланишлар» орқали бир неча манбалар мажмуаси кўринишида ташкил этиш мумкин. Натижада миллионлаб ўзаро боғланган электрон ҳужжатлар мажмуасидан ташкил топган ахборот мухити ҳосил бўлади.

Интернет тармоғининг моҳиятини тушуниш учун унинг мантиқий тузилишини тушуниш керак. **Ушбу мантиқ билан танишиб чиқамиз.**

Маълумки, автомобильдан фойдаланганда транспорт турлари учун белгиланган қонун-қоидаларга риоя килиш шарт. Худди шундай Интернет хизматидан фойдаланувчилар учун ҳам ҳаммага бир хил бўлган компьютерда маълумотларни узатиш тартибини белгиловчи ягона қоидалар мажмуи белгиланган.

Икки компьютер орасида маълумотларни узатиш тартиби ва форматини белгиловчи қоидалар мажмуи *баённома* (протокол) деб аталади.

Масалан, http, ftp ва бошқалар баённомага мисол бўла олади. Тармоқда ишлаш учун берилган баённомага мос ҳолда маълумотларни узатиш имконини берадиган махсус дастур таъминотига эга бўлиши керак. Бундай дастурлар баённомаларни амалга ошириш дейилади. Улар операцион тизимда жойлаштирилган бўлиши ёки алоҳида амалий дастурлар пакети сифатида яратилиши мумкин. Ҳозирги замон операцион тизимларининг барчаси Интернетда ишлашни таъминловчи асосий баённомаларга эга.

Интернетда ахборотни пакетли узатиш принципидан фойдаланилади. **Энди ахборотни пакетли узатиш мазмуни билан танишиб чиқамиз.**

Телефон тармоғидан фойдаланилганда станциялар орасидаги канал икки абонент томонидан тўла банд этилиб, бошқа абонентлар шу пайтда бу каналдан фойдаланиш имконига эга бўлмайдилар. Интернет тармоғида битта канал орқали бир неча абонент хабарлари узатилади.

Таққослашнинг қулайроғи сифатида оддий алоқа хизматини олиш мумкин. Бунда ихтиёрий сондаги маълумотлар ихтиёрий йўналишда узатилади. Газета ва журналлар тўплами бўлаклаб узатилади. Интернетда ҳам шундай хусусиятдан фойдаланилади.

Маълумотларнинг қисмларга бўлиниши *пакетлар* деб аталади.

Пакетда, хусусан, маълумотлар билан бирга уни берилган манзилга тўғри етказиш имконини берувчи бошқарув ахбороти (масалан, қабул қилувчининг манзили) ҳам берилади.

Ахборотни узатиш жараёнида, худди оддий алоқа каби баъзи хабарлар белгиланган манзилга етиб бормаслиги (йўқолиши), баъзи бирлари эса оддий алоқада рўй бермайдиган ҳолда, яъни бир неча нусхада етказилиши мумкин.

Интернет тармоғининг самарали ишлаши учун мавжуд ахборотни қандай қилиб пакетлар ҳолатида узатиш ва етказилган ахборотни қайта тиклаш ҳамда бўлакланган пакетларни фойдаланувчига қандай етказиш кераклиги муаммосини ҳал килиш лозим былади.

Бу муаммоларни ҳал қилиш учун **TCP** (Transmission Confrol Protocol — узатишни бошқариш протоколи) ва **IP** (Internet Protocol — Интернет протокол) баённомалари яратилди. Бу баённомалар Интернет тузилмасини аниқловчи асосий баённомалар бўлиб хизмат қиласиди.

Одатда, улар қия чизик (/) билан ажратилиб, **TCP/IP** кўринишида ёзилади. Аммо уларни ёзиш пайтида бу баённомалар компьютер тармоқда маълумотларни узатишнинг турли хил йўнанишиларини билдирувчи иккита турлича баённома эканлигини унутмаслик керак.

**Энди Интернет билан боғлиқ бўлган бошқа қатор тушунчалар билан танишамиз.**

**HTML** (Hyper Text Markup Language — гиперматн белгилаш тили) **WWW** тизими учун ҳужжат тайёрлашда ишлатилади. **HTML** буйруқлари орқали матнларнинг шаклини истаганча ўзгартириш, яъни матннинг маълум бир қисмини ажратиб олиб, бошқа файлга ёзиш, рангли тасвирларни қўйиш мумкин. У бошқа ҳужжатлар билан боғлайдиган гиперматнли алоқаларга эга.

**WWW**(World Wide Web) — «Жаҳон ўргимчак тармоғи» алоқа тармоғи (қисқача Web) тизимида маълумотлар гиперматнли ҳужжатлар шаклида олинади. Гиперматн бошқа матнли ҳужжатларга йўл кўрсатувчи матнdir. Бу эса бошқа матнларга (матнлар қайси мамлакатнинг серверида туришидан қатъи назар) тезда ўтиш имкониятини беради. Матнлар билан бир қаторда **WWW** ҳужжатларида мультимедиа маълумотларини ҳам кўриш мумкин. Матндан ташқари бошқа шаклдаги маълумотларни ҳам берувчи ҳужжатлар гипермедиа ҳужжатлари дейилади.

**Мультимедиа** — компьютерда ахборотнинг турли хил кўринишлари: рангли графика, матн ва графикда динамик эффектлар, овозларнинг чиқиши ва синтезланган мусиқалар, аннимация, шунингдек тўлақонли видеоклиплар, хатто видеофильмлар билан ишлашдир.

**Сайт** — графика ва мультимедиа элементлари жойлаштирилган гипермедиа ҳужжатлари кўринишидаги мантиқан бутун ахборот ҳажмидир. IP тармоқлар технологияси TCP/IP протоколлар стекида асосланади. Бу стек АҚШ Мудофаа Вазирлиги ташаббуси бўйича ишлаб чиқилган ва ARPAnet тармоғи қурилишида қўлланилган, бу тармоқдан кейинчалик Интернет тармоғи ташкил қилинди. Стекни ишлаб чиқариш ва такомиллаштириш АҚШ университетлари, айниқса UNIX операцион тизими учун TCP/IPни амалга оширган Берглидаги университет ўз улкан хиссасини қўшишди.

Стекни такомиллаштириш бўйича ишлар 30 йилдан ортиқ олиб борилмоқда. Бугунги кунда бу қуидагиларда ишлатиладиган протоколларни энг оммавий стекидир:

- Интернет глобал ахборот тармоғида;
- Интранет деб аталувчи корпоратив тармоқни яратиш учун;
- Экстранет деб номланувчи кириши чегараланган ва ҳимоя даражаси кучайтирилган корпоратив тармоқларни яратиш учун;
- операцион тизимларни аксарияти ва локал тароқларда;
- деярли ҳамма глобал тармоқ технологияларда (X.25, ISDN, Frame Relay, ATM). TCP/IP стеки OSI моделдаги канал поғонаси протоколлар аксариятини қўллаб қувватлайди, масалан, коммутацияланган ва ажратилган алоқа линияларида маълумотларни узатиш учун қўлланадиган SLIPP ва PPP ни.

*Интернетда стандартлаш.* Интернет тармоқ билан боғлиқ протокол ва стандартларни жадал ривожланиши меъёрий ҳужжатларни катта сонини тизимлаштириши, тартибга солиши ва нашр этишни талаб қиласди. Бу билан Интернет архитектураси масалалари бўйича бошқарувчи кенгаш (Internet Architecture Board, IAB) шуғулланади. 2000 йил бошига 2700 дан ортиқ ҳужжатлар (Request for Comments, RFC) нашр этилди. RFC - бу алоҳида ҳужжатлар, улар техник масалаларни кенг доирасини қамраб олган, шу жумладан мажбурий стандартлар, стандартлар бўйича таклифлар, ахборот маълумотлар ва тарихий ахамиятга эга эскирган ҳужжатлар. Интернетда стандартизациялаш жараёни RFC 2026 ҳужжати билан тартибга солинади.

IAB таркибиға қуидагилар киради:

- RFCни ишлаб чиқарувчи ва тармоқни техник қўллаб қувватлаш билан боғлиқ муайян тор муаммоларни ҳал қилувчи Интернет мухандис техник комиссияси (Internet Engineering Task Force, IETF);
- Интернет ривожланишини истиқболли масалалари билан шуғулланувчи ва стандартлар аксариятини шакллантирувчи Интернет тадқиқот комиссияси (Internet Research Task Force, IRTF).

IAB 1983 йилда жисмоний шахс ва ташкилотлардан ташкил топган Интернет Ҳамжамияти (Internet Society, ISOS) ёрдамида ташкил қилинган

## 2. TCP/IP протоколлар стеки.

Интернет протоколлари архитектураси 4 поғонали. Кейинроқ пайдо былган ISO этalon модели протоколларининг 7 поғонали архитектурасини TCP/IP ни кейинчалик ривожи–TCP/IP иккита поғоналари декомпозицияси сифатида ўрганиш мумкин. Хақиқатда иккита архитектурани фарқи TCP/IP архитектурасидаги OSI моделини учта олий поғонаси (амалий, маълумотлар тақдим этиш, сеанс) битта - амалий поғонага бирлаштирилган (6.24 расм) TCP/IP тармоқ интерфейслари поғонаси OSIning иккита поғонаси-канал ва тармоқ поғоналарига мувофиқдир.

TCP/IP амалий поғонаси анъанавий хизматларни қўллаб қувватлайди:

- SMNP(Simple Mail Transfer Protocol) электрон почтаси, IMAP (Internet Message Access Protocol), POP (Post Office Protocol), X.400 почта протоколлари оддий протоколи ёрдамида амалга ошириладиган, ҳамда NNTP (Network News Transfer Protocol) янгиликларни алмаштириш тармоқ протоколи ёрдамида электрон почта ва янгиликлар билан алмашув;
- виртуал терминал Telnet протоколи ёрдамида амалга оширилади;
- файлни узатиш FTP (Fail Transfer Protocol), TFTP (Trivial File Transfer Protocol) ва NFS (Network File Systems) протоколлари ёрдамида амалга оширилади;
- маълумот хизматлари DNS (Domain Name System) домен исмлари тизими ва X.500 ёрдамида амалга оширилади;
- ёрдамчи протоколлар: ўз идентификаторларни олиш протоколи-BOOTP, вақт протоколи – NTP (Network Time Protocol), диагностика-Echo ва тизим хақида ахборот –Finger.

90-чи йиллар ўртасидан WWW (World Wide Web) технологиясида асосланган хизматлар фаол киритилмоқда. WWW технологияси URL (Universal Resourse Locator) ва URN (Universal Resourse Name) қўллаб гиперматни узатиш (Hypertext Transfer Protocol,HTTP) протоколига асосланган. Бугунги кунда SIP (Session Initiation Protocol), RTP (Real-time Transport Protocol), RTCP (Real-time Transport Control Protocol), H.323 тавсия протоколи асосида пакетли IP телефония хизматлари оммавийлашган.

Стекда мониторинг ва бошқарув протоколлари алоҳида ўрин эгаллайди, булар:

- SNMP (Simple Network Management Protocol);
- RMON (Remote Monitoring).

Бу протоколлар ёрдамида тармоқ ҳолати кузатилади ва унинг маъмурятилашуви ўтказилади.

Тармоқ ўзаро таъсир учун иловаларининг аксарияти TCP ва UDP транспорт поғона протоколлари хизматидан фойдаланади. TCP протоколи маълумотлар сегментини мантиқий бирлашувни дастлабки ўрнатиш билан ишончли тўлиқ дуплексли узатишини кафолатлаб беради. UDP (User Datagram Protocol) датаграммалар фойдаланувчи протоколи - датаграммаларни улаш ўрнатмасдан узатишини таъминлайди, бу эса уларни етказиб беришни кафолатлайди. Турли архитектура тармоқлари ўртасида пакетларни узатишини стекни асосий протоколи былган IP протоколи таъминлаб беради. IP датаграммали протоколи пакетларни ишончли узатилишини кафолатламайди, бироқ бу кўп тармоқлар орқали маълумотларни узатишда ўтказиш қобилиятини оширади. Шу билан бир қаторда тармоқ поғонада қўйидагилар ишлатилади:

- ICMP диагностик протоколи, у тармоқ тугунларига узатишдаги хато ва тўхташлар хақида маълумотлар узатади
- Адреслар муаммосини ҳал қилувчи протоколлар ARP-IP адресни тармоқ тугуни физик адресга (MAC-станция адрес) ўзгартиради. RARP –

тескари вазифани бажаради, яъни МАС адрес ёрдамида IP адресни аниқлайди.

- Тармоқ поғона фаолиятини бир қатор маршрутизация ва сигнализация протоколлари қўллаб қувватлайди, булар : RRRIP, OSPF, IGRP, EICRP (Enhanced IGRP), BGP(Border Gateway Protocol), PAP (Routing Access Protocol), RSVP (Resource Reservation Protocol) ва бошқалар.

TCP/IP протоколлар стеки канал поғонада IP протокол пакетларини инкапсуляция қиладиган протокол ва тармоқ технологияларни кўп сони билан ўзаро хамкорлик қилади. Бугунги кунда Интернетни бошқа тармоқлар билан ўзаро ҳамкорлигига RFC нинг 290 дан ортиқ ҳужжатлари бағишиланган. Ҳар қандай технология ёрдамида маълумотларни узатиш қандай бажарилишини аниқлаш учун қуидагиларни кўриб чиқиш лозим.

- тармоқнинг адрес макони қандай шаклланади ва тақсимланади;
- IP технология асосий протоколларининг мантиқий тавсифлари (пакет майдонини белгилаш);
  - ахборот узатиш жараёнини меъёрий фаолиятини таъминловчи протоколларни асосий муолажа тавсифлари;
  - жўнатувчидан олувчига маълумотлар етказиш йўлини аниқлаш масаласи, қандай ҳал қилинади, яъни пакетлар қандай маршрутизация қилинади.

*Тармоқ поғона протоколи.* IP тармоқларида адресга йўналтириш. IPv4 протоколини IP адреси 4 байт узунликка эга ва иккита мантиқий қисмдан иборат: тармоқ адреси ва тармоқдаги тугун адреси (коммутатор, маршрутизатор). Адрес қиймати ўнлик шаклда байтма байт ёзилади, байтлар эса нуқталар билан ажратилади, масалан 128.2.2.30. Бу адресни иккилий шаклда ҳам ёзиш мумкин-10000000 10000010 00000010 00011110. IP адреслар макони тармоқ ва унинг тугунини аниқлаш учун қаратилган байтларга боғлиқ равишда 5 синфга бўлинади. IP адрес тузилмаси 6.25. расмда кўрсатилган.

IP биринчи байтининг катта битлари синфи аниқлаб беради (A-0, B-10, C-110, D-1110, E-11110). А синфда тармоқнинг 0 рақами ишлатилмайди, 127 рақами эса дастурларни тестдан ўтказиш ва тугунда ўзаро ҳамкорлик жараёнини аниқлаш учун ишлатилади. 127.0.0.1 адрес бўйича маълумотлар узатилганда маълумотлар тармоққа узатилмайди, улар OSI модели юқори поғонаси билан қайтарилади. Бу адресни loopback деб номланади.

D синф адреслари гурухий узатиш (multicast) учун ишлатилади. Е синфи илмий мақсадларда ишлатиш учун захираланган.

Агарда IP адресни барча иккилий разрядлари 1га teng бўлса (ўнлик шаклда 255.255.255.255), у ҳолда пакет локал тармоқнинг ҳамма тугунларга узатилади.

### **3. MPLS - Кўп протоколли белгилар коммутацияси**

Кўп протоколли белгилар коммутацияси MPLS (Multi protocol label switching) иккинчи сатҳ коммутацияси (улаш ўрнатиш орқали) IP протоколини (улаш урнатишсиз) бирлаштиради. Бу ҳолда IP протоколининг трафиги ўзи ҳаракатланаётган коммутацияланадиган магистралнинг ички структурасида акс этади, бунинг хисобига қуидагиларга эришилади:

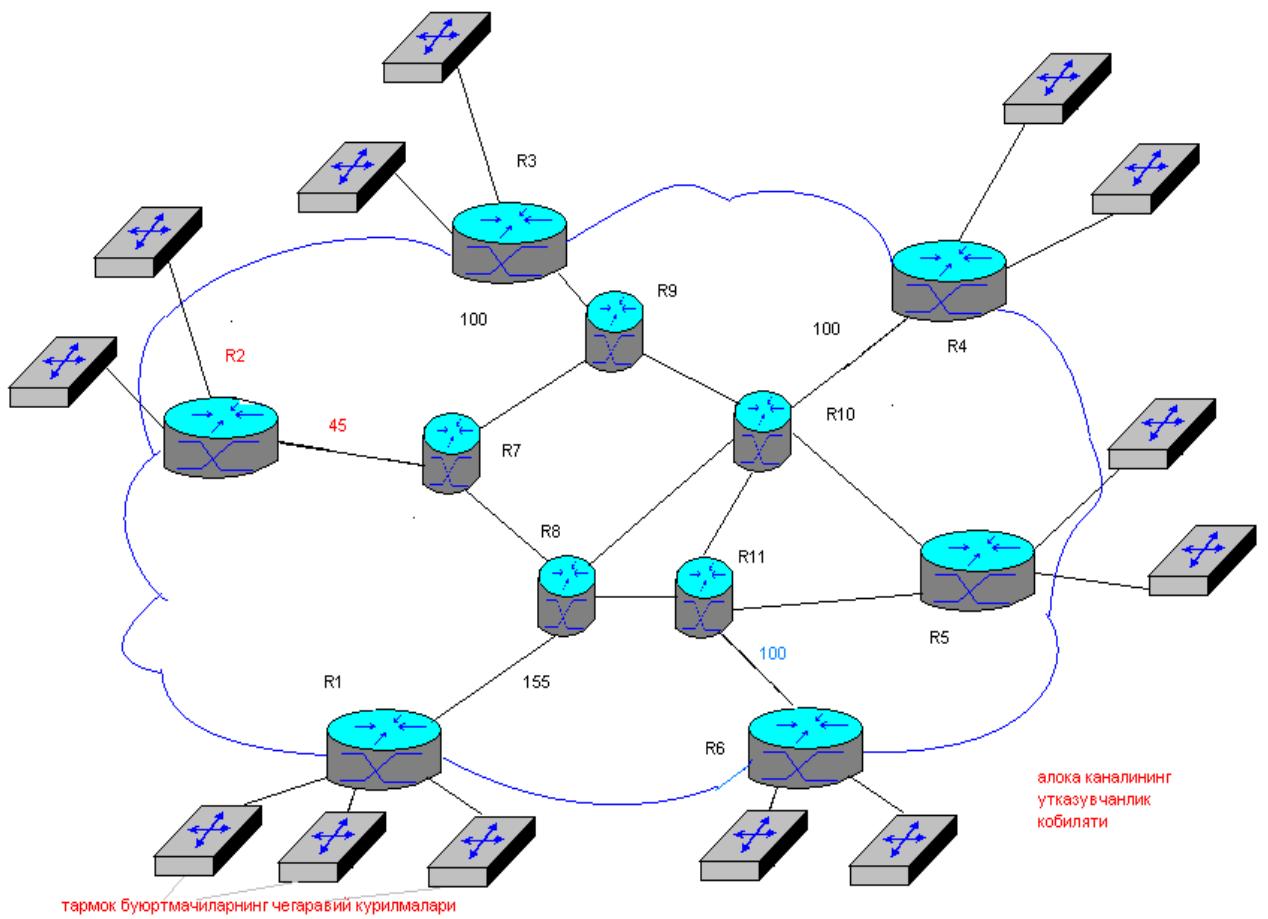
- хизмат қўрсатиш сифати (QoS);
- трафик бошқаруви (TE);
- ўтказувчанлик қобилиятини бошқариш осонлашади яъни IP тармоғида одатда учрамайдиган ва иккинчи сатҳ тармоқларининг ҳарактерига мос.

Бундай олиб қараганда MPLS да ҳам ATM ва FR га ўхшаб виртуал каналлардан фойдаланади (VC), одатда уларни белгилар коммутациясининг маршрути (LSP) деб номланади ва улар MPLS ни базавий уланишини таъминлайди. Бу технологиянинг “кўп протоколли” маъноси шуни билдирадики у кўпгина бошқа протоколлар билан ҳам ишлай олади.

MPLS анча универсал технология ва унинг ёрдамида бугунги кунда қуидаги вазифаларни ечиш мумкин:

- ATM ва FR ни IP билан интеграцияланашувини;
- Пакетларни оператор тармоғи қиска маршрут орқали тезкор ҳаракати;
- Шахсий виртуал тармоқларни яратиш (VPN);
- Йўналишларни текис тақсимланган ҳолда танлаб ўрнатиш.

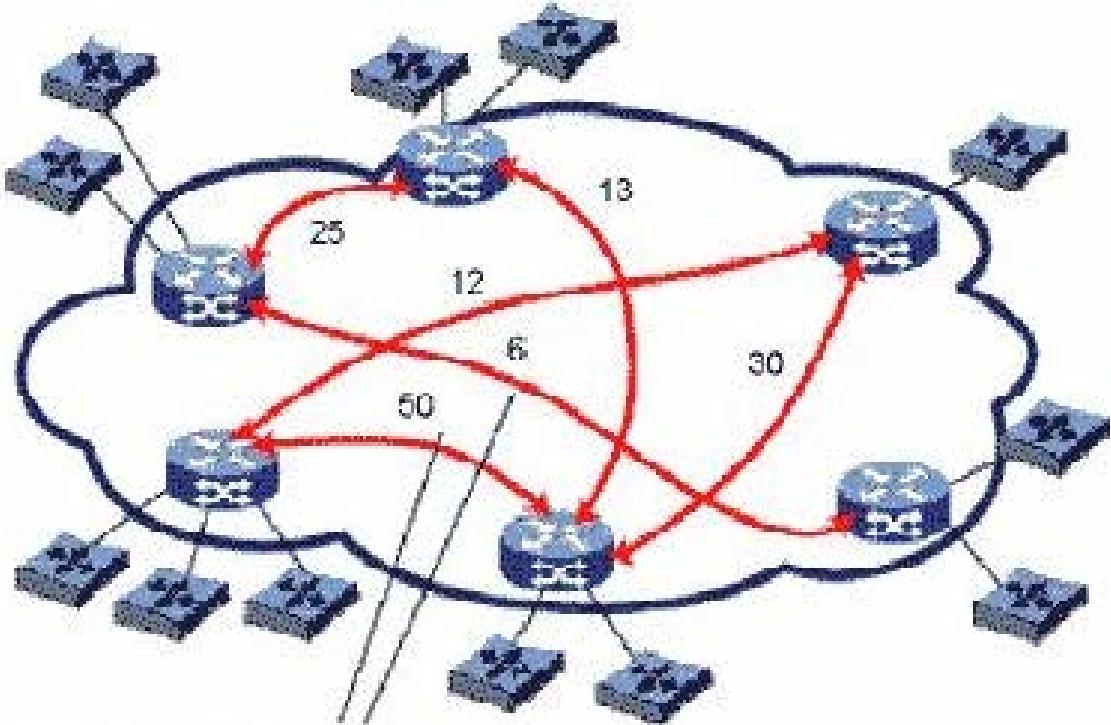
**MPLS трафигини бошқариш.** IP тармоқларида тармоқ ресурсларидан самарали фойдаланиш мақсадида ишлатиладиган усуллардан бири бу-Traffic Engineering (TE) ёки сўзма-сўз таржимада «трафикни инжинирингги»: ушбу сўзни яна «трафикни бошқариш маҳорати» ёки «трафикни ташкил қилиш»- ушбу технологиянинг аник таржимаси хали аник шаклланмаган. Тор маънода, TE деганда тармоқ орқали ўтадиган ҳамма трафикни йуналиши рационал танлаш усули ва механизмлари орқали тармоқ юкланишини тўғри тақсимлашга эришилади. TE ни вазифаси қуриш учун 11.1- расмга эътибор берамиз.



11.1- расм. MPLS тармоғига мисол

Йўналишни танлар эканмиз, маршрутизатор ва алоқа каналларига юкланишни тенг тақсимлашдир, у холда хар бир оқим учун уларнинг ўртача интенсивлиги хисобга олиниши керак. Тармоқ орқали ўтаётган оқимларни йўналишини оптимал тақсимлаш йўлини топиш учун, фақатгина ўртача интенсивлик параметрлари хисобга олинади.

ТЕ ни вазифаси тармоқ орқали ўтаётган оқим трафиги маршрутини аниклади, яъни хар бир оқим учун кириш ва чиқиш нуқталари орасидаги оралиқ маршрутизаторлар ва уларнинг интерфейслариiga йўлни аниқ белгилаб бериши керак.



**ОТКРЫТИЕ ЎРТАЧА ИНТЕНСИВЛИТИ**

Ушбу расмдан кўриниб турибдики, ресурслардан фойдаланиш коэффициенти 0,6 дан ошмаслигига кафолат беради. Йўналишлар белгилангандан сўнг, маълум бир трафикка тегишли бўлган пакетлар оқими айнан танланган оралиқ маршрутизаторлари орқали йўналиши керак бўлган механизм керак.

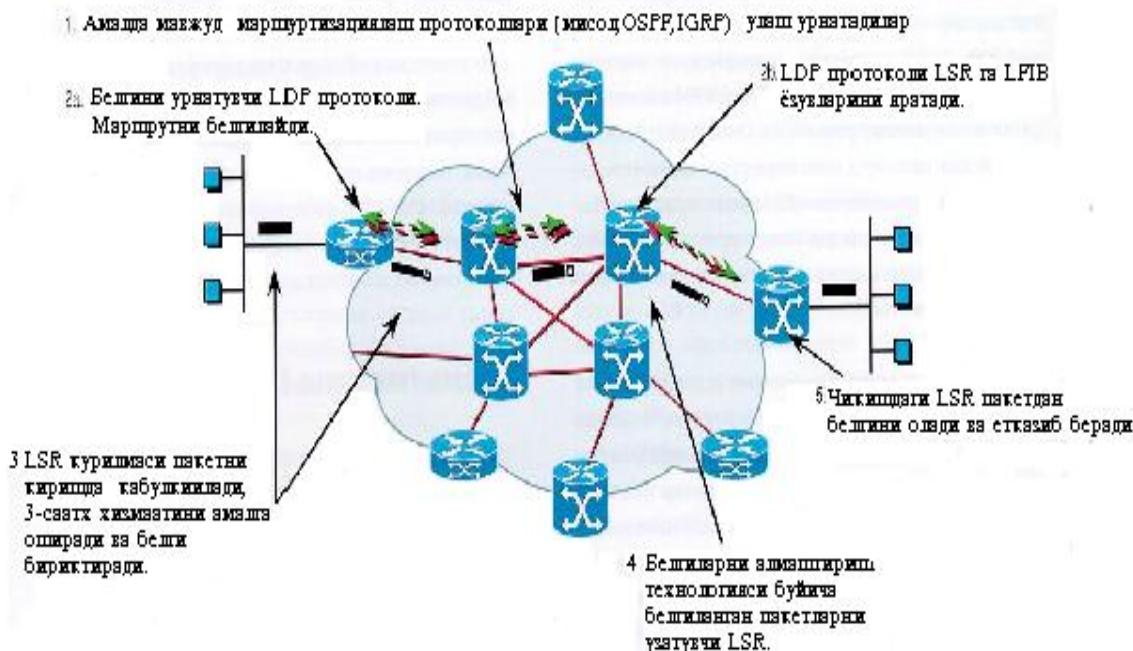
Йўналиш ҳакидаги ахборотни тарқалишига тўсиқ бўлиши мумкин бўлган нарса бу мос шаклланган маршрутизатордир. Маршрутизациялаш протоколи қайси интерфейс ва кимдан йуналиши тўғрисидаги ахборотни олиш ва қайси интерфейс ва кимга узатиш кераклиги ҳакида хабардор бҳалиши керак.

MPLS VPN тармоғида бундай тўсиқлар ролини чегаравий PE маршрутизаторлари бажаради. Тасаввур қилинг, PE маршрутизатор орқали мижоз сайти ва провайдер тармоғи ўртасида кўринмас чегара ўрнатилади. Бир томонга PE маршрутизаторлари R маршрутизаторлари билан боғланиши учун зарур интерфейслар ўрнатилади, яна бир томонга клиентларнинг сайти уланиши учун керак бўлган интерфейслар ўрнатилади. Бир томондан, PE маршрутизаторлари магистрал тармоқнинг маршрутлари ҳакидаги ахборот келса, бир томондан мижозларнинг сайтидаги маршрутлар ҳакидаги ахборот келади.

Расмда кўрсатилганидек PE маршрутизаторларига бир неча IGP туридаги протоколлар жойлаштирилган. Улардан бири PE ни R билан улаш учун, маршрутларни кетма-кет ва узатиш учун учта ички интерфейс билан боғланган, қолган иккита IGP протоколи клиентларнинг сайтидан тушган ахборотларни кайта ишлайди.

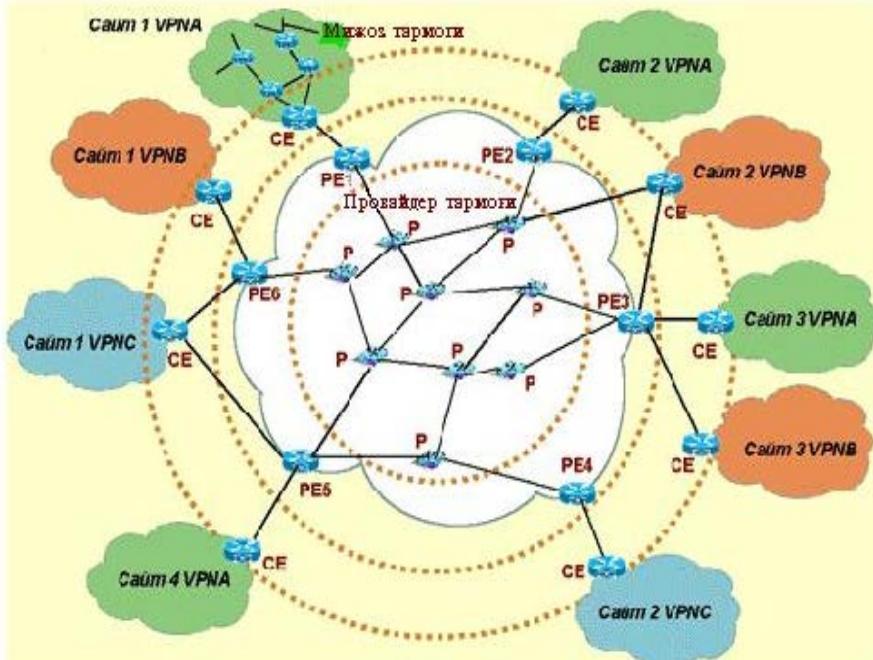
расм 6. MPLS ик  
функцияларини

MPLS-Узатуши (forwarding)



11.2-расм. MPLS ишлаш механизми

Колган PE лар хам худди шу тарзда шаклланган. Р маршутизаторлари барча интерфейслардан келаётган IGP ахборотини қабул-қиласы да қайта ишлайды. Натижада барча PE ва R маршутизаторларида маршрут жадвалларига эга бўлишади, уларда провайдер тармоғининг ичидаги барча маршруtlар мавжуд бўлади.



11.3-расм. MPLS-VPN ташкил этувчилари

Битта PE га битта VPN нинг бир нечта сайти уланган бўлса унда уларга битта умумий VRF жадвал хосил килиш мумкин. Хар бир шундай жадвалига фақат шу VPN га тегишли сайт муражаат қила олади.

Ушбу расмда PE 1 маршрутизатори VRF жадвалидан бир сайтнинг маршрутларини, худди шу VPN A га тегишли 2,3 ва 4 сайтлар уланган PE2, PE3 ва PE5 узатади. Қабул килган маршрут мос сайтнинг VRF жадвалига ёзилади. PE га уланган сайтлардан келиб тушаётган маршрутлардан ташқари, MP-BGP протоколига асосан хар бир VRF жадвали ушбу VPN га тегишли бўлган бошка маршрутлар билан тўлдирилади. PE маршрутизаторлари ўртасидаги маршрутларнинг тарқалиши MP-BGP протоколининг айrim кисмларига асосан амалга оширилади.

Назорат саволлари:

1. Интернетнинг дастурий аппарат таъминотига таъриф беринг?
2. Интернет протоколлари архитектураси ва OSI этalon модели протоколларининг архитектуралари ўртасидаги фарқли жиҳатлари ҳақида сўзлаб беринг?
3. TCP/IP стекидаги ARP протоколининг вазифаси нимадан иборат?
4. IP адреслаш тизимини тушунтириб беринг?
5. MPLS технологияси берадиган имкониятлар нималардан иборат?

Адабиетлар:

1. Р.Х. Джураев, Ш.Ю. Джаббаров «Ҳужжатли электралоқа тизимлари ва тармоқлари» Ўқув қўлланма. Тошкент. ТАТУ 2006 йил
2. Н.Б. Усманова Маълумот узатиш тизимлари ва тармоқлари. Ўқув қўлланма. Тошкент ТАТУ.2006 йил
3. Хелд Г. Технологии передачи данных. 7-е изд. -СПб Питер, К.: Изд. Группа BHV, 2003
4. Крук Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Современные технологии. М: Горячая линия – Телеком, 2003 год
5. Ершов В.А., Кузнецов Н.А. Мультисервисные телекоммуникационные сети. – М.: Изд.во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2003

**13, 14 ва 15 -Маъруза. Факсимил алоқа хизматлари: телефон, комфакс, бюрофакс. Электрон жўнатмалар билан ахборот алмашиниш хизмати (Хабарларни қайта ишлаш ва электрон почта хизмати).**

**Телеконференция хизмати**

Машғулот режаси:

1. Факсимил алоқа хизматлари ва стандартлари.
2. Электрон жўнатмалар билан ахборот алмашиниш хизмати.
3. Телеконференция хизмати

**1. Факсимил алоқа хизматлари.**

**Факсимильт алоқа.** Факсимильт алоқа нафақат почта ва куриер хизматлардан тезроқ, балки барча холларда тезроқ ва арzonдир. Факсимильт алоқа ташкилий, мустақил (индивидуал) ёки умумий фойдаланиш шакли кўринишида бўлиши мумкин.

**Факсимильт алоқа** (fac simile- керакни бажар) - силжимас тасвир ва матнларни юбориш масофавий процесси; унинг асосий вазифаси юборувчининг қоғоздаги маълумотини олувчининг қоғозига юбориш; бу ҳужжатлар туркимиға матнлар, чизмалар, расмлар, схемалар, фототасвирлар ва шу кабилар кириши мумкин. Факсимил жўнатиш усули одатда маълумотларни масофавий нусха олиш билан якунланади. Илгари факсимильт алоқани фототелеграф алоқа деб юритишар эди, лекин МККТТ таклифи бўйича “фототелеграф алоқа” термини фақат яримтонли тасвирларни жўнатиш тизимигагина ишлатиладиган бўлди. Умуман олганда штрихкодли ва яримтонли ҳужжатларни жўнатиш тизимиға тегишли терминни факсимильт алоқа деб юритилади.

Факсимильт алоқа асосида қайта ишланадиган маълумотларни алоҳида ёруғликда, вақтинча кетма-кет электрон сигналлар орқали жўнатишни тавфисловчи метод ётади. Факсимильт алоқанинг мухим авфзалликлари шундаки- узатишнинг тўлиқ автоматизацияси, яъни, қоғозли-хужжат манбасидаги маълумотни ўқиш ва маълумотни олувчининг қоғоз ҳужжати руйхатга қўйиши.

Факсимильт алоқа корхонасига факсимильт аппаратлар (телефакслар) ва алоқа (канали) қувирлари ишлатилади; буларга, одатда телефон канали, гоҳида интеграл хизматлар (ISDN) асосида ишловчи рақамли каналлар ва радиоканаллар алоқаси ишлатилади.

**Факсимильт алоқанинг стандартлари ва тартиби.** Факсимильт алоқада маълумотларни узатишда турли хил стандартлар ва (фақат жорий телефонни ўзини тўлиқ қувватлаб турувчи) кенгайтириш имконига эга тартиблар ишлатилади.

Халқаро классификацияга асосан маълумотларни узатишда 13.1 жадвалда кўрсатилган тўртта гурухли стардартлар мовжуд.

13.1-жадвал.

**Факсимиль маълумотларни узатиш стандартлари**

Маълумотлари стандартлари	узатиш	Хужжатни узатиш вақти A4 (287*210 мм), с	Тиниқлик даражаси нукта/мм
Частота-модуляцияли сигналлар	аналог	360 гача	4 дан
Амплитуда-модуляцияли сигналлар	аналог	180 гача	4 дан
Маълумотларни сиқиши орқали рақамли кодлаш.		60 гача	7-9
Юқоритезликга эга рақамли узатиш		5-10 гача	16 гача

Телефон канали орқали факсимиль алоқани тезлиги 4800-28000 бит/с (МККТТ ч.34 стандарти) лимитида ётади, агар рақамли каналларни қўллашса унда маълумотларни сиқиши тезлиги анча юқори бўлиб, тезлиги 64000 бит/с. гача етади. Агар қабул қилувчи телефакс ёки алоқа каналлари унчалик етарли даражада сифатли бўлмаса, унда узатувчи факсимиль аппаратлар маълумотлари узатиш тезлигини автоматик равища мос қилиб ўrnата олади. Бундай холларда маълумотларга мўлжалланган ва ўrnатилган узатиш тезлигини, юборувчи телефакс, то юборилган маълумот ишонарли равища қабул қилинганигини қабул қилувчи телефакс томонидан тасдиқланмаганича пасайтиради (сеанс бошида юборувчи телефакс биринчи бўлиб текширувчи атаъйин сигнални юбориб кўради; қабул қилувчи аппарат бу сигнални аниқлаб бўлгач тасдиқлаш қабул маълумотини юборади).

Масалан, 9600 бит/с тезлиги асосида A4 форматли матн хужжатини юбориш учун 20 секундни ташкил этади, лекин агар паст сифатли алоқа канали бўлса телефакс тезликни 4800 бит/с гача пасайтиради, маълумот узатиш тезлиги икки маротабага ошади, агар 2400 бит/с. тезликда бўлса унда маълумот узатиш тезлиги 4 марта гача ошади, яъни, бундай холларда 1 та вароқ хужжати 1 минутгача узайтирилади.

Факсимиль аппаратларда ишлатувчи мумкинлик қодирликлари тартиблари.

- Standart- оддий, мумкунлик қодирлиги 100\*200 dpi;
- Fine (Nigh)- Сифатли (юқори), мумкинлик қодирлиги 200\*200 dpi;
- Superfine (superhigh)- юқорисифатли, мумкинлик қодирлиги 400\*200 dpi;
- Halftone (Photo)- яримтонли (фототартиб), 64 та кульранг тусларигача. Юқорида айтиб ўтилганларни тушунирамиз.

Энига 210 миллиметрли факс- қофоздаги қаторнинг тўлиғи 1600 элементга teng, яъни, факснинг мумкинлик қодирлиги деярли доимо (энига) 200 элемент(нукта)га вал та дюйм ёки 200 dpi (dot per inch- дюймга

нұқталарға, 1 та дюймк 25.4 мм)га тенг- битта элемент деярли 1/8 мм. ни ташкил этади.

Оддий тартибда қоғознинг силжиш қадами  $\frac{1}{4}$  мм. ни ташкил этади ( бүйи бүйича мумкинлик қодирлиги 100 дрі), юқорисифатли тартиб кенгайтгичи күлланилаётган факс-аппаратига боғлиқ холда 300-400 дрі бўлади. Яримтонли узатиш тартиби узатишни кулранг тусларда таъминлаб, фоторасмларни ёки яримтонли расмларни узатишда ишлатилади.

Кульранг туслар- яримтонни ёритиб бериш қодирлигини аниқловчи, асосий параметр. Фотографикалар, расмлар, репродукциялар, ранги қоғозлар оқ-қора рангда тасвирланади, агар телефакс кульранг туслар (яримтон, тус) ларни қанчалик кўп аниқласа, шунчалик мўлжалланган тасвир ҳам сифатли бўлади. Шуни назарда тутиш керакки, мумкинлик қодирлиги тартиби деярли сифатли бўлиб танланса, шунчалик хужжатдан нұқталар умумийлиги кўпроқ ўқилади ва шунчалик хамма хужжатларни ўқиш учун кўп вақт талаб қилинади. Standart тартиби билан таққослаган холда, Fine тартиби маълумотларни узатишни деярли 2 маротабага кўпайтиради, Superfine тартибида эса бу вақт 2 маротабагача кўпаяди; Halftone тартиби стандарт тартибига қараганда узатиш вақти энг кам ўлчамда 8 мартагача кўп.

Умуман олганда, 1 та вароқ хужжатни узатиш вақти шу қоғознинг хажмига, ундаги тасвирнинг тавфисифига, узатиш тезлигига ва мумкинлик қодирлигига боғлиқ.

Агар, охирги терминал факс-модем бўлса, унда факсимиль алоқа маълумотларни автоматик равишида компьютерга киритишга ишлатилади.

**Факсимиль маълумотларни қабул қилиш.** Агар факсимиль аппарат ёқилиб угна қоғоз яхшилаб созланган бўлса, унда бу факсимиль аппарат сизнинг хеч қандай иштирокисиз маълумотларни автоматик равишида қабул қиласи. Сизнинг бажарадиган ишингиз фақат ўрамдаги қоғозга чоп этилган маълумот қоғозни йиртиб олиш ёки қурилма қоғозни кесиш имконига эга бўлса у холда фақат шу қоғозни олиш гина сизнинг ишингиз.

Агар факсимиль аппаратингиз ўчирилган бўлиб, сизга факсимиль маълумотни қабул қилишингизни сўраб телефон қилишса, сиз фақат аппаратни ёқиб, унга қоғозни ростлаб (start) тугмачасини босиш кифоя.

**Факсимиль маълумотларни юбориш.** Аввалам бор юборувчи хужжатни диққатлик билан тайёрлаб олиш керак. Бунда, сизнинг факсимиль аппаратингиз қўллаб қувватловчи қоғоз хажмини, юборувчининг факс аппаратига ахамият бермасдан созланади.

Агар, юборувчи хужжат қоғознинг хажми сизнинг телефаксингиздан катта бўлса, у холда уни нусха қилиб маштабини камайтириб олингиз, ёки агар у қоғоз телефаксингизнинг қоғоз талабига жавоб бермай маълумот қисми тўғри келса у холда фақат шу қоғознинг керак бўлмаган жойини йиртиб, бўлаклаб кетма-кет жўнатилиши лозим.

Одатда Xerox 7210 телефакслари хужжатларни энига 216мм ва узунига 1500мм гача жўнатиш имконига эга.

**Компьютерли ғаксимиль тизимлар.** Компьютер кучли хисобловчидан ҳам кучли хисобловчи- коммуникацион усулга айланиб келмоқда. Албатта, турли хил ахборот-хисобловчи тармоқлардан ва оператив хизматлар тизими орқали истаганча керакли қўлланмаларни, маълумотларни, дастурларни олиб, дунёнинг четки жойларидағи таниқли алоқа бўлимларига жўнатиб, минглаб абонентларга маълумотларни жўнатиши ва қабул қилиши мумкин.

Айтиб ўтилгандек компьютер ўзининг абонент тармоғига уланиб ва бошқа шу тармоқда ишлайдиган, электрон почтага, телетайпга, телефонксга ва абонентига мурожат эта олади. Факс-модемли компьютер телефонксга қараганда, қоғозни ғижимламайди ва қўпгина қўшимча хизматлар билан таъминланиб ишонарли бўлади: Компьютернинг барча имкониятларини ишга солган холда, электрон почтани интеграциясини, компьютернинг телекси билан маълумотлар базасини, турли хил энг фойдали маълумотларни ўз ичига қамраб олувчи катта хажмдаги электрон қўлланмани, ходимларнинг ва факсга тегишли ташқи абонентларнинг ҳақ ҳуқуқини чекланмагани, корреспонденцияларни ўтишини назоратини, факс билан ишловчи басафсил статистикани ва хаказоларни қўллашда, факс маълумотларини эффектив автоматик равишда тайёрлашининг қулайлиги.

**Телетекст тизими.** Телетекст – бу телевизор эгаларига оддий телевизор дастурларига қўшимча хар хил маълумотларни ўзатишини таъминловчи оммабоп фойдаланувчилар учун ахборот тизими. Бу маълумот бошида кўпроқ матнли жихатга эга бўлган, бу эса тизим номланишига таъсир кўрсатган. Лекин, хозирги пайитда рангли қурама ва геометрик кодлаш усуллари билан яратилган график тасвирлар хам ўзатилиши мумкин. Телетекс хизмати видеографик хизмат деб ўзатилиши мумкин. Телетекс хизмати видеографик хизмат деб номланувчиларга тегишли.

Охиргилари МККТТ тавсияномасига мос холда электр алоқа тури сифатида аниқланади, бунда фойдаланувчи учун визуал тасвир қурилмасида теле ва график тасвирларни қабул қилиш, ишга туширишни таъминлаш учун маълумотлар оддий рақамли берилганлар кўринишида ўзатилади, масалан ТВ қабул қилгичнинг экрани.

Телетекст хизмати циркуляр видиографияга тегишли. Циркуляр видиография шу билан таърифланадики, бунда маълумотлар ТВ сигнали тузилишида ташкиллаштирилган фрагмент кўринишида узатилади, ва фойдаланувчи ўзини қизиқтирган маълумот қисмини танлаши мумкин. Телетекст маълумотларини ўзатиш бир пайитнинг ўзида ТВ тасвирларини ўзатиш билан биргаликда амалга оширилиши мумкин. Бу маълумотларни қабул қилгичлари контроллёрлари билан жихозланмаган томошабинлар ололмайди.

Телетекст тизимидан маълумотларни олиш учун телевизор эгаси шу дастурни олиб борувчи дастурга уни созлаши ва телетекст сигналларини қабулига ўтказиб, журналлар рўйхати билан 100 та сахифани чақириши

керак. Сўнг керакли журнални танлаб ва чақириб, унинг мундарижасини чақириш ва кўриш учун телевизор экранида керакли, бўлишини чақириш керак. Телетекст тизимини умумий тузилишпринципини кўриб чиқамиз. Маълумот марказий аппаратга қизиқтирган ташкилот ва корреспондентлардан келиб тушади. У сахифа тузилишига ШК ёрдамида яратилган редактор терминаллари РТ ёрдамида ўзгаради.

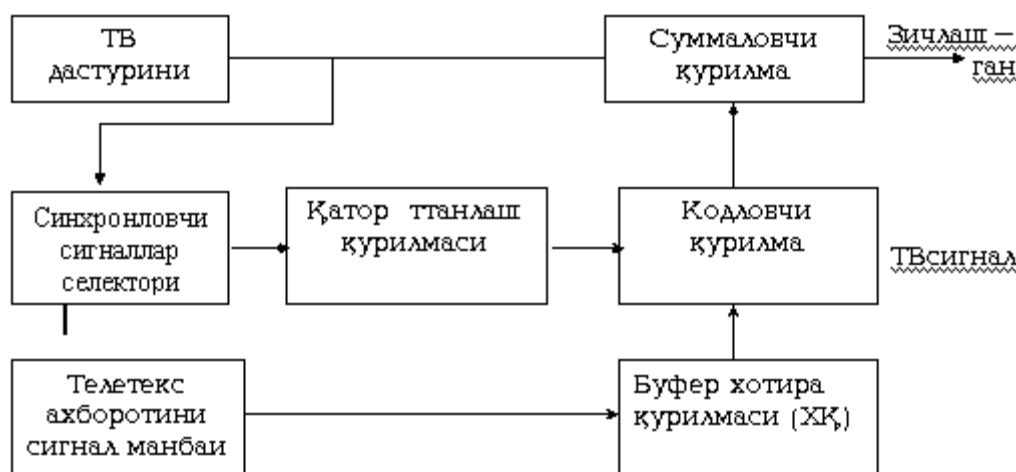
Телефон каналлари билан редактор терминаллари тизим контроллари ва МББТ маълумотлар базасини бошқариш тизими биланбоғланган.

Шундай қилиб, телетекст сахифалари олдиндан маълумотлар базасида йигилади, керак бўлишига қараб уларга ўзгаришлар киритилади. Бу дегани, берилган рақамдаги сахифалар тузилишда доимо ўзгаришлар ёки энг кам ўзгаришлар руй бериши мумкин.

ДА узатиш тизимида сигналлар генератори ТВ сигналларини қайта ишловчи қурилма орқали ТВ сигналлари берилган қаторларига киритиладин импульслар пакетига маълумотларни ўзгартиради. Унинг махаллий телемарказ радио узаткичлаши\*\* киришига келиб тушади ва эфирга ўзатилади. Маълумотнинг бир қисми ўз мамлакати учун қизиқиш келтиради. Шунинг учун ТВ-ДА сигнал кўринишида ТВ дастурлари коммутация аппарати орқали халқаро магистрал канали алоқа тизимлари бўйича мамлакатнинг бошқа регионларига узатилади. Уёқда у мос келувчи ТВ станциялари орқали ахолига етказилади. Бунда ёқимли телетекст журналидан шу ахоли учун қизиқ бўлмаган сахифа қисмлари олдиндан ўчириб ташланади, уларнинг ўрнига эса, махаллий-телетекст аппаратидан бошқа сахифалар киритилади.

Телевизорда телетекст маълумотларини қабул қилиш учун ТВ сигналидан Да сигналларини ажратиши, уларни қабул қилинган протоколларга мос холда қайта ишлаши, асосий ранг сигналлари.

Телетекст белгиларини тузилиши ва уларни телевизор экраныда сахифа кўриниши чиқариши керак бўлган декодер мавжуд бўлиши керак.



13.1-расм. Телетекст хизмати узатиш қисмининг тузилиш схемаси

Телетекст хизмати узатиш қисмининг тузилиш схемаси 13.1-расмда берилган. Телетекст хизмати манбаидан келувчи хабар иккилиқ кодда

олдиндан буфер хосил қылгунча ёзилади. Ундан майдон узунлигига тенг цикл билан сигнал ўқилади ва сўнаётган импульс майдонининг битта ёки бир нечта бўш қаторига киритилади. Код импульсларига пакетларига маълумотларни гурухлаш, уларга синхронизация импульсларини ва дастурни танлашни қўшиш синхронизация ва қаторни танлаш қурилмалари билан бошқариладиган кодлаш қурилмасида Телетекст сигналларини халақит-бардошлигини кўтариш учун халақит бардошлик кодлари билан сигнални кодлаштиради. Суммаловчи тугунда ТВ сигнални билан телетекстни зичлаштириш жараёни тутатилади. Буфер хосил қилиш манбадан маълумотлар келиши жараёнини тезлиги бўйича ва қаторларни узатиши учун танланган қисқа вақт ичида ўқилиши бўйича кучли фарқ қилишини мослаштириш учун керак. қабул қилиш томонида (13.2-расм) зичланган ТВ сигнал телетекст кодли комбинацияси ажралиб чиқадиган декодлаш қурилмасига келиб тушади. Сахифа танлаш қурилмасида сигналда узатиладиган ва бошқариш пульти ёрдамида томошабин томонидан танланган сахифа рақамлари солиштирилади. Улар бир-бирига мос келганда хосил қилин\*\* маълумотларни ёзиш амалга оширилади. Ахборотларни ўқиши керак бўлиб қолса, маълумотлар хосил қилишдан коммутация қурилмасига кирувчи арафик тасвир ёки текст ТВ сигналини тузувчи белги генераторига келиб тушади. Охиргиси бошқариш пультидан буйруқка мос холда телетекст тасвирларини ТВ қабул қилгичига ёки ТВ дастурларини, ёки уларни комбинациясини узатишни таъминлайди. Декодлаш қурилмасини тўғри ишлаши учун, шунингдек, хосил қилишга маълумотларни киритиш қурилмасини ишини ва белги генераторини бошқариш учун телетекст маълумотлар пакетини мос келувчи сигналлар билан таъминлаш керак.



13.2-расм. Телетекст хизмати қабул қилиш қисмни тузилиш схемаси

**“Телетекс” тизими.** F.200 МСЭ билан мос холда «Гелетекс» тизими ишга алоқадор харф-рақамли корреспонденция узатиш абонент хизмати хисобланади. «Телетекс» тизимини ЭП сифатида анъанавий ўринга ишлатиш ишга алоқадор корреспонденцияларни фойдаланувчиларга етказиш вақтини

қисқартиради ва тезкорлик кучайтириш хисобига бошқарув сифати ошади ва пуллик воситаларни айланиши тезлашади, натижада фойдаланувчилар асосий фаолияти мухитида қўшимча иқтисодий ютуқларга эга бўлиш мумкин. «Телетекс» хизматида асосий узатиш элементи бўлиб сахифа хисобланади, яъни асосий иш-сахифали узатиш хатнинг (хужжатнинг) биринчи сахифасида юқорувчи\* - корхона штампи урилган бўлади, бу штампда почта бўйича юборилувчи корхона бланкларида кўрсатилган хамма реквизитлар мавжуд бўлади:

- бошқарма ва корхона номи;
- почта манзили;
- телефон рақами;
- жўнатиш вақти ва рақами.

Штамп шрифти хатнинг матнли қисми шрифтидан фарқ қиласди:

- S.60 МСЭ “Телетекс” тизимида мос холда АЧ (210x297) форматли сахифа ишлатиш мумкин, АКИдаги (216x280) хажмли сахифа формати қабул қилингандиги каби;
- узатишнинг стандарт тезлиги 2400 бит/с, бу сахифани 10с ичида узатишга имкон беради;
- “Телетекс” тизими маълумоти 10-9 белгигача хатосиз қабул қилишни тушира олади, бу эса, банк операцияларида жуда муҳим, чунки пул хисобкитоби билан боғлиқ маълумотларни узатишда жуда юқори аниқлик керак бўлади;
- “Телетекс” тизимида белгиларни бутунлай териш 8-разрядли кодга асосланади.

“Телетекс” тизимида F.200 тавсияномаси билан мос холда учта типдаги алоқа тармоқларини ишлатиш кўзда тутилади:

- Умумий фойдаланиш телефон тармоғи;
- Каналлар коммутацияси орқали маълумот узатиш;
- Пакетлар коммутацияси орқали маълумот узатиш.

Керакли узатиш аниқлиги ( $P_{хатолик} + 10^{-9}$ ) халақитбардошли кодларни ишлатиш билан таъминланади:

- аниқликни текшириш билан;
- шунигдек, тескари хал қилувчи алоқани ишлатишда  $P(x) + x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$  билан циклик кодлар, яъни қабул қилинган маълумотни аниқлигини кўтариш қабул қилгич ва узатгичга хатолардан химоя қилишнинг махсус қурилмасини киритишни талаб қиласди.

“Телетекс” тизимини терминали.

“Телетекс” тизимини терминали хужжатнинг тайёрланиши, таҳрир қилиниши, узатилиши ва қабул қилинишини таъминлайди. Абонент терминали ШЭХМ дан ва 2400 бит/с

тезлиқда ишловчи 2-симли дуплекс моделидан иборат.

“Телетекс” хизматини кўпайтиришучун хотираси алоҳида қисмларга ажратилган махсуслаштирилган ЭХМ ишлатилади.

Терминал структурасида паралел ишлаш кўриб чиилган:

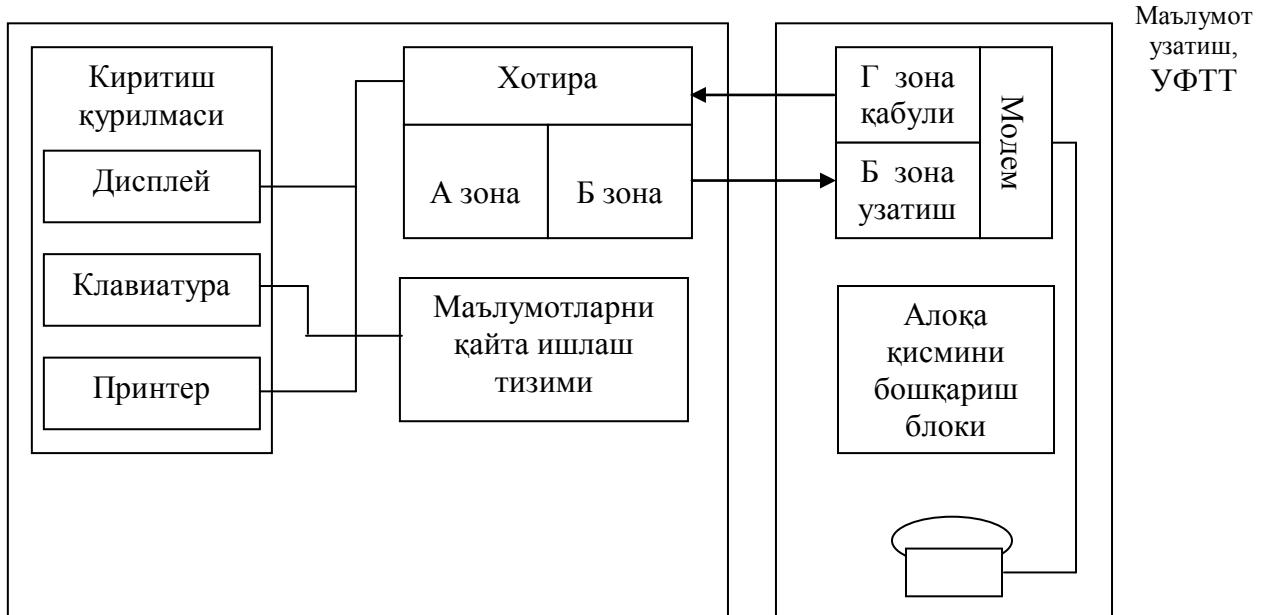
- фойдаланувчи терминали;

- баҳолаш қисми; улар функционал интерфейс билан уланган.

Охирги қурилма (терминал) – хужжатнинг тайёрланиши, таҳир қилиниши, узатилиши (қабул қилиниши)ни таъминлайди.

Бу функцияларни бажариш учун охирги қурилма таркибиға қуйидаги функционал блоклар киради. (13.3-расм). Хизматнинг охирги қурилмалари одатда ШК базасида қурилади.

**«Телетекс» тизим терминали имкониятлари.** Хужжатларни тайёрлаш, таҳирлаш ва ўзатиш (қабул қилиш) абонент пунктида амалга оширилади. Хужжат деб, сахифалар кетма-кетлигини сақлаб, адресатга етказиш учун охирги узатув қурулмасига жўнатувчи томондан юборилган битта ёки бир нечта сахифага айтилади. Тизим терминали телефон тармоғи каби маълумотлар узатиш тармоқлари бўйича ишлайди.



13.3-расм. Терминал тузилиши

«Телетекс» тизим терминали қуйидагиларни таъминлайди:

- қоғоз вароғининг горизонтал ва вертикал жойлашишида хатни босиб чиқариш;
- хат матнини клавиатурадан йиғувчига киритиш;
- хат матнини клавиатурада ишлаш жараёнида каби йиғувчига ёзиб бўлгандан сўнг хам таҳир қилиш;
- узатишга тайёрланган ва йиғувчидан босмага тайёрланган чекланмаган хат нусхаларини автоматик қабул қилиш;
- персонал хизматисиз қабул қилишни амалга ошириш учун варақларни жойлаштириш, узатиш, устунга тахлаш;
- алоқа каналига узатишдан олдин чиқаётган маълумотларни суткалик ийфиш;

Қуйидаги режаларда ишлашини:

- хатларни тайёрлаш,
- узатиш,

- қабул қилиш.

«Хатларни тайёрлаш» режимида – хужжат оператор ёрдамида клавиатурада терилади, таҳирланади ва узатиш ва қабул қилиш режимига ўтказилади;

«Узатиш» режимида терминал қўйидагиларни таъминлайди:

- алоқа тармоғи билан автоматик тескари алоқа;
- йиғувчишини ўқитиш йўли билан алоқа каналига маълумотларни автоматик узатиш;

«Қабул қилиш» режими қўйидагиларни таъминлайди:

- алоқа тармоғи билан тескари алоқа;
- йиғувчига алоқа каналидан маълумот қабул қилиш;
- қабул қилинаётган хабарларни аниқлигини кўтариш.

**Видеотекс хизмати.** Видеотекс охирги терминаллар фойдаланувчилари га телекоммуникациялар тармоғи орқали маълумотлар банкидан стандарт жараёнлар ёрдамида маълумотлар олиш имконини берувчи интерактив хизматдир. Бунда фодаланувчиларга қўйидаги хизматлар кўрсатилади:

- ахборотли қидирув;
- транзакция;
- МБда сақланаётган маълумотларни абонентлар томонидан киритилиши ва модификацияси;
- хабарларни бошқариш мулоқот режимида охирги қурилмалар ўртасида хабар алмашиниш, маълумотларни қайта ишлаш, бошқа телематик хизматлар билан ўзаро таъсир.

Факсимил хизматлари факсимил терминаллари ёрдамида факсимил хабарларини узатиш ва қабул қилиш хизматларини кўрсатиш учун мўлжалланган. Бунда факсимил терминаллари график ахборотларни қоғозли ташувчида электрик сигналларга ўзгартиришни ва қайта ўзгартиришни таъминлайди. Факсимил алоқа хизматлари, хабар узатиш режими ва хизмат кўрсатиш шаклига мос ҳолда синфланади ва аниқланади.

### 13.2– жадвал

#### Факсимил хизматларининг таснифланиши

Хизмат тури	Хизматни етказиш шакли	Хабарларни узатиш режими
Телефакс	абонент	ҳақиқий вақт
Комфакс	абонент	оралиқли тўпланма
Бюрофакс	клиент	оралиқли тўпланма

**Комфакс** хизматидан фойдаланувчи олдин операторнинг факсимил алоқа қурилмаси (ФАҚ) билан уланишни амалга оширади ва факсимил хабарни ўзининг терминалидан оддий йўл билан унга узатишни амалга оширади. Бунда у хужжат қабул қилувчининг терминал манзилини кўрсатади. Кейинги етказиш ФАҚ томонидан амалга оширилади. Бунда битта ёки бир нечта операторларнинг ҳар хил ФАҚ ўрталарида хужжатлар алмашинуви амалга оширилиши мумкин. Охирги ФАҚдан хужжат адресатининг факсимил терминалига етказилади.

Комфакс хизматининг асосий хизматлари:

- абонентга етказилаётган хизматларга кириш хуқукини назорат қилиш;
- бир манзилли факсимил хабарларини узатиш;
- факсимил хабарларининг идентификациясини таъминлаш;
- етказиб бериш синфи билан мос ҳолда факсимил хабарларини етказиш;
- етказилмай қолганлик ҳақидаги хабар;
- абонентнинг факсимил қурилмасининг бандлиги, ўчирилганлиги ёки ишга яроқсизлиги вақтида факсимил хабарларини етказишни қайта синааб кўриш;
- чақирувларни рўйхатга олиш;

Комфакснинг қўшимча хизматлари қўйидагилардан иборат:

- кўп манзилли факсимил хабарларини узатиш;
- рўйхат бўйича факсимил хабарларни манзилларга жўнатиш;
- четга қўйилган факсимил хабарларни етказиш;
- кузатувчи варақни қўллаш;
- етказилганлик ҳақида хабар бериш;
- кўп частотали рақам териш режимида ишловчи динамикли оҳирги факсимил қурилмаларида телефонга узатилувчи овозли хабарлар;
- абонентга ФАҚда факсимил хабар борлиги ҳақида хабар бериш;
- абонент идентификация кодини манзил сифатида ишлатиш.

Комфакс хизмати ХЭАБ нинг F.162 тавсияномасида аниқланган ва 13.3 – жадвалда келтирилган хизмат сифат кўрсаткичларини бажарилишини таъминлаши керак.

13.3 – жадвал.

Хизмат кўрсатишнинг сифат кўрсаткичлари

Хабар узатилиш синфи	Та (соат)	Тв (соат)
Шошилинч	0, 5 дан кўп эмас	2 дан кўп эмас
Оддий	2 дан кўп эмас	12 дан кўп эмас
Шошилинч эмас	18 дан кўп эмас	24 дан кўп эмас

Белгиланиши:

$T_a$ - факсимил хабарни узатиш оҳиридан ёки четлаштирилган етказма учун аниқланган вақтдан, то абонент факсимил қурилмасига хабарни етказишнинг биринчи харакатигача бўлган вақт оралиғи;

$T_e$ - факсимил хабарни узатиш оҳиридан ёки четлаштирилган етказма учун аниқланган вақтдан, то абонент факсимил қурилмасига хабарни етказишнинг оҳирги харакатигача бўлган вақт оралиғи.

**Телефакс** хизматининг асосий хизмати, абонент факсимил терминаллари орасидаги УФТТ бўйича факсимил хабарларини узатиш хуқуки ва имкониятини бериш ҳисобланади.

Телефакс хизматининг қўшимча хизматлари:

- хизмат абонентларининг маълумотларига кириш хуқуки;
- абонентларни техник қўллаб қўвватлаш хизмати.

**Бюрофакс** хизматининг асосий хизмати – А4 ўлчамидаги қофозли ташувчи, оқ-қора факсимил хабарларини узатиш ва етказиб бериш, яъни факс аппаратлари бўлмаган фойдаланувчиларга факсимил хабарларини қабул қилишни, узатишни бажарувчи-оммабоп факс хизматидир. Факс хабарларини олувчига телеграммалар етказишиш бўлинмалари ва кенг ёйилган алоқа бўлинмалари орқали етказилади.

Бюрофаксг истеъмолчиларнинг қўйидаги хизматларини ўтайди:

- жўнатиладиган хужжатларни алоқа бўлимларининг аппаратларига топширади;
- жўнатувчининг факс қурилмасидан хужжатлар берилади;
- олдиндан огохлантирумай олувчига факс хабари топширилади;
- кузатувчи варак ёки факсимил хабар бланкасини ишлатиш;
- тақсимлаш рўйҳати бўйича факсимил хабарларини узатиш;
- факсимил хабарларини мувофақиятли узатилганлиги хақида жўнатувчини хабардор қилиш;
- турли тезликдаги хабарларни узатиш ва етказиш.



13.4-расм. Факс хизматининг ташкилий тузилиши

Телефакс ва Комфакс хизматлари кун давомида факсимил маълумотлар узатилишини таъминлаб беради. Бюрофакс хизматидан адресатларга факсимил хабарларини етказиб бериш ёки жўнатувчилардан қабул қилиш бюро хизматида ўрнатилган иш режимига мос ҳолда амалга оширилади.

## **2. Электрон почта ва электрон жүннатмалар билан ахборот алмашиниш хизматлари.**

**Асосий тушунчалар, хусусиятлари ва афзалликлари.** Электрон почта сервиси-Интернетда энг қадимий электрон почтани оддий почта билан тұла таққослаш мүмкін. У хам ёзма хабарларни бир жойдан бошқа жойга узатиш учун хизмат қиласы. Бунда электрон почта шундай афзалликтарға әгаки, у хабарларни исталған вақтда жүннатиши ва қабул қилиши мүмкін. Хақиқатан хам E-mail юбораётіб Сиз одатдаги хатни юборищдаги каби хат қаерга ва кимга юборилаётгани, тескари манзили (фақат барча номлар ва манзилгохлар, албатта электрондир) күрсатылади. Сиз хатни «копирка» орқали бир неча манзилгох бүйича жүннатишиңиз, хатта файл құшиб юборишиңиз мүмкін ва ш.у. Электрон хат билан бўладиган кейинги ишлар оддий хатни жүннатиши эслатади. Сиз почта сервери билан боғланасиз (одатда POP 3-Post Office Protocol-Почта протоколи, 3-версия) ва хатни шу серверга жүннатасиз. («Почтага олиб борасиз»). Кейин почта сервери хатни олувчининг почта серверига етказиб беришни ташкил қиласы. У ердан хатни олувчи олиши мүмкін. Одатда электрон хат жүннатилған захоти келиб электрон почта идишида хат олувчи томонидан олиниш учун сақланади. Шундай қилиб, бу тизим оддий почтага нисбатан кучлироқ ва әгилувчандир. Электрон почта хабарларни шунчаки тез етказишига нисбатан хизматларни кенгроқ турларини тавсия қиласы. Электрон почта, матндан ташқари, овозли ёки графикили файлларни хамда бошқа иккилик ахборотларни, масалан, дастурларни хам ўзида тутиши мүмкін. Электрон почтанинг энг асосий афзаллиги хатларни тез етказиб бершидир. Агар сиз хатни электрон почта орқали юбoraётган бўлсангиз сиз билан почта олувчи ўртасида қанча масофа борлиги сизга барибир. Амалда жүннатилған захоти ёқ хатингизни олиши мүмкін. Хатни бир йўли бир неча адресатга юбориш хам жуда осон. Бу дегани исталған вақтда Сиз хабарларни юборишиңиз ва уларни бир неча секунддан сўнг дунёning турли жойларида ўқишилари мүмкін.

Электрон почтанинг яна бир афзаллиги шундаки, адресатнинг узоқлиги етказиб бериш тезлигига хам, қийматига хам хеч қандай ахамияти йўқ. Хатни электрон почта орқали Германияни ичиде Шимолий Кутбга ёки бир вақтда бир неча пунктга юборишиңиздан қатъий назар, ўзингизни хост-компьютерингиз телефон алоқасидан фойдаланганлигинги учун хақ тўлайсиз. Интернетга мустақил уланган компьютерлар **хост-компьютерлар** (host-хўжайин) дейилади.

**Электрон жүннатмалар билан ахборот алмашиш хизмати (Электрон почта хизмати, E-mail мижозлари, адреслаш).** Интернет электрон почтаси тахминан оддий почтага ўхшаш ишлайди. Сизнинг E-mail дастурингиз хатингизни **хатнинг сарлавхасига** - конвертга ўхшаб - (mail-header) жойлаштиради. ва SMTP ёрдамида уни тармоққа жүннатади. Почта - сервер билан мулоқат қилиш учун электрон почтанинг мижоз-дастури иккита протоколидан фойдаланади: биттаси хабарни жүннатиш учун, иккинчиси уни

олиш учун. SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) - Почтани узатиш оддий протоколи хабарларни жўнатиш учун фойдаланилади; POP3 (Post Office Protocil) - Почта протоколи, 3-версия, уларни олиш учун фойдаланилади. Кейин сизнинг хабарингиз тармоқ орқали тармоқлараро ўтишлар (mail gateways) ёрдамида узатилади. Хабарингиз керакли тармоққа келиб тушгандан сўнг, **почта агенти** (mail agent) уни олувчининг почта қутисига етказиб беради. Адресат хабарни тармоқдан POP3 почта протоколи орқали олади.

**Хат сарлавхаси** (mail header) қўйидагича бўлади:

E-mail. Хат сарлавхаси

- Кому (кимга)
- Копия (нусха)
- Вложение
- Тема (мавзу)

### **Клиенты E-mail (E-mail мижозлари)**

Электрон почтадан фойдаланишининг турли хил турлари мавжуд. Улардан айримлари:

• **Оддий ёзишма.** E-mail асосан хабарлар ва файлларни бошқа кишилар билан алмашиш учун фойдаланилади. Электрон почта муассасалар томонидан илгаритдан фойдаланилади. Лекин хозир кўпчилик ундан дўстлари ва қариндошлари билан мулоқат қилиш учун фойдаланади.

• **«Дайди рицарлар ёзишмаси».** Хизмат сафарлари даврида, электрон почта орқали одамларга хабарлар юбориб, улар билан идорада боғланиш имконияти. Бугунги кунда исталган меҳмонхона ёки аэропортда телефон линиясига уланиш имкониятини топиш мумкин.

• **Ахборот серверлари.** Баъзи E-mail адреслар алохида хусусиятга эга - улар автоматлаштирилган. Сиз бу адрес бўйича қандайdir ахборот ёки хужжатга сўров юборасиз ва сизга автоматик равишда керакли ахборотлари бўлган жавоб юборилади. Масалан, Сиз 1965 йилнинг маълум кунида қандай воқеа содир бўлганини ёки оби-хаво маълумотини билишингиз мумкин. Булар хаммаси оддий электрон почта орқали бўлади.

• **Жўнатиш (mailing lists).** Электрон почта ёрдамида сиз жўнатишга ёзилишингиз мумкин. Уларнинг айримлари газеталарга ўхшаш тузилган: ёзилганингиздан кейин, сиз даврий равишда нашриётчидан янги ахборотлар олиб турасиз.

Электрон почта адреслари.

Интернетнинг барча E-mail адреслари бир - бирига ўхшаш кўринишга эга. E-mail адрес

name @domain1.domain2.domain3.

Адрес ўртасидаги @ белгиси адресни икки қисмга бўлади: фойдаланувчи номи чапда ва домен номи ўнгда.

**Домен номи** (domain name)- Интернетда аниқ компьютерга берилган ноёб ном. Интернет тармоғини фойдаланувчининг номи унчалик қизиқтири-майди. У, кўпроқ, хабарни, ўнг тарафда номи кўрсатилган, компьютерга етка-

зиш хақида, ўйлайди. Кейин бу компьютер хабарни адреснинг чап тарафида кўрсатилган почта қутисига етказади.

Электрон почтанинг адреси формати умумий кўринишда қуйидагича бўлади:

**фойдаланувчи номи@хост-компьютер адреси**

@ белгиси кўпчилик клавиатураларда (ALT)+<Q> клавишлар комбинацияси орқали терилади.

Интернетда маршрутизаторлар команда қаторининг @ белгисидан ўнг тарафда жойлашган қисмини ишлайди, унинг чап тарафига фойдаланувчи номини хост-компьютер ўқийди.

Масалан, E-mail адрес:

Oleg	@	freenet.	uz.
↑		↑	↑
Номи		Ташкилот	Мамлакат

### **3. Телеконференция хизмати**

**Аудио ва видеоконференция хизматлари.** Бутун дунёдаги миллионлаб кишилар сухбатлашиш, маслаҳатлашиш, ҳамда баҳслашишни хоҳлайдилар. Интернетда бундай жой бор. Бу шундай жойки, у ерда одамлар ғоялар ва фикрлар алмашадилар, жамоа эълонларини осиб қўядилар ёки ёрдам қидирадилар. Интернетда улар *Usenet конференциялари* ёки шунчаки, *конференциялар* дейилади. Microsoft Network да улар BBS (Bulletin Board System - эълонлар тахтаси) дейилади. Лекин конференциялар форумларга, BBS ва эълонлар тахталарига нисбатан мураккаброқ тузилган. Техник маънода эмас, маданий маънода. Конференциялар расмий қоидаларга эга эмас, маҳсус кишилар назорат қилишлиги учун. Улар норасмий қоидаларга бўйсунади, конференция қатнашчиларининг ўзи томонидан қўллаб-кувватланади. Бундан ташқари конференцияларда бутун дунёнинг хар хил маданиятли вакиллари учрашишади. Бу сиз ва бизга ўҳшаган, дунёнинг миллионлаб кишилари мулоқат қилиш усусларидан биридир.

Usenet фойдаланувчиларга турли мавзуларга хос хамма боп хабарлар билан алмашиб имкониятини берувчи, компьютерлар мажмуидир. Бундай хабарлар шахсий алмашувга эмас, очиқ муҳокама учун мўлжалланган.

Ҳар бир Usenet-компьютер хатлари маълумотлар базасини сақлаб туради, у қўшни компьютерлар билан хатлар алмашиб йўли билан янгиланиб туради. Usenet чексиз даражада кўп мавзулардаги телеконференцияларни ўз ичига олади. Бугунги кунда 4.500 дан ортиқ телеконференциялар мавжуд бўлиб, улардан хар бири маълум мавзу билан шуғулланади. Балки, бу ерда бирор бир шаклда тақдим қилинмаган мавзу йўқ бўлса ҳам керак. Сиз бутун дунёдаги кулинар рецептларини алмашишингиз, биологик изланишларнинг янги услубларини муҳокама қилишингиз ёки турли ҳил саёхатлар хақида таассуротлар билан танишишингиз мумкин.

Usenet ҳеч қандай мавзули чекланишга эга эмас. Мавжуд телеконференциялар мавзулари хақида таҳминий тасаввур хосил қилиш

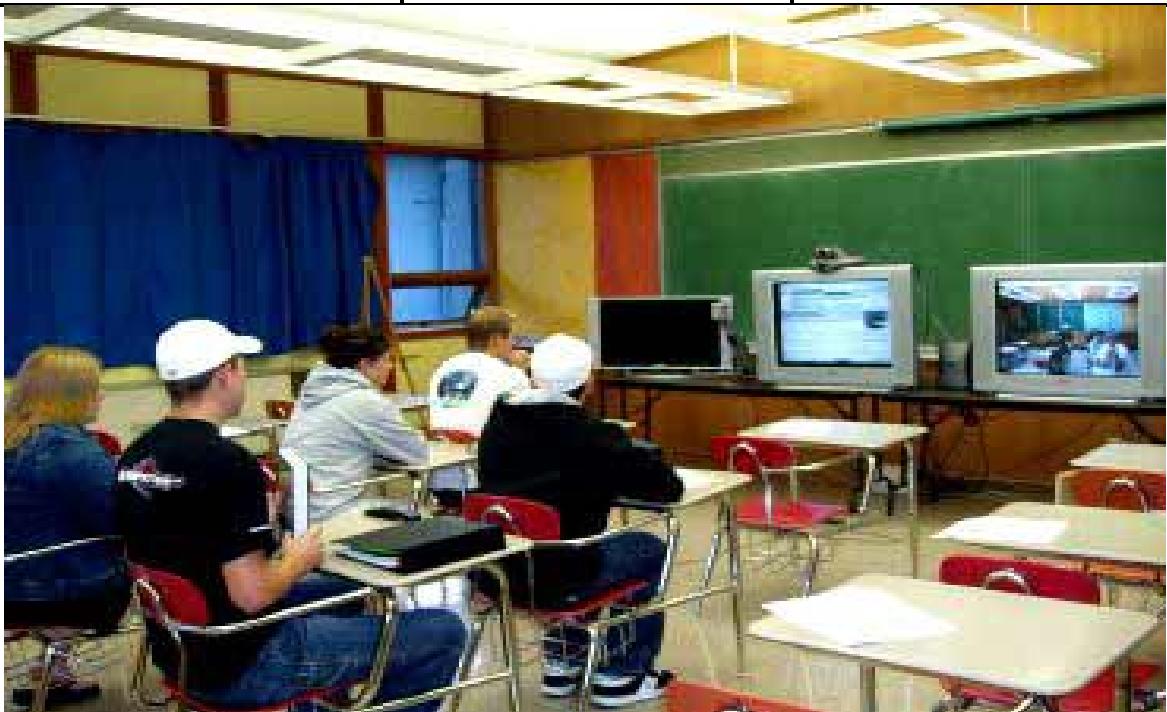
учун, улар хил хил категорияларнинг иерархик тузилмаси шаклида ташкил қилинади.

#### 13.4-жадвал

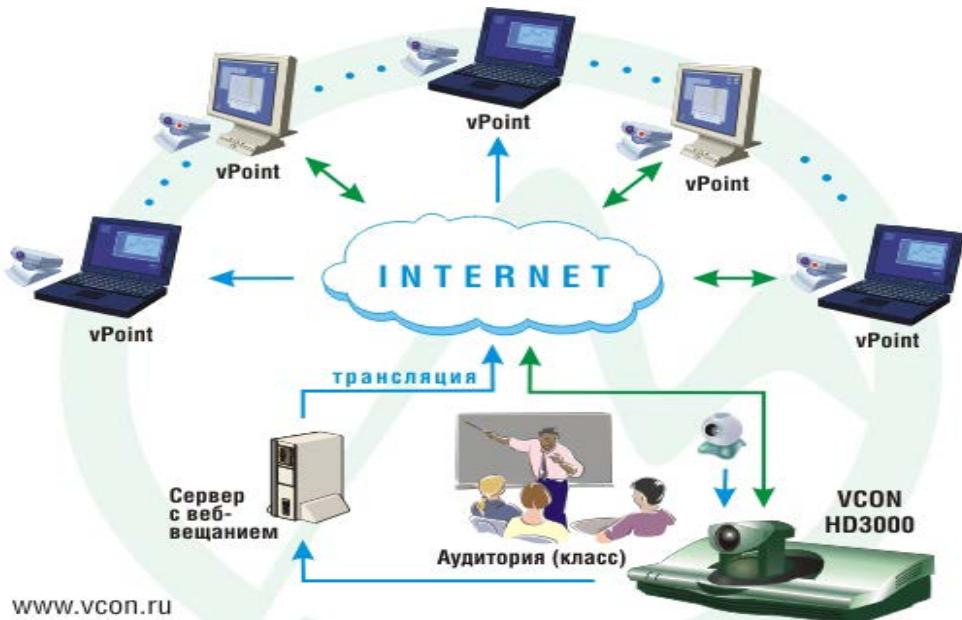
Телеконференцияларнинг асосий сарлавҳалари

Номи	Мавзулар соҳаси
Comp	Компьютерлар билан боғлиқ барча мавзулар
Misc	Ҳеч қайси гурухга мансуб бўлмаган мавзулар
News	Usenet билан боғлиқ ахборотлар ва янгиликлар
Rec	Бўш вақт ва қизиқиш
Sci	Илмий изланишлар соҳасидаги турли хил мавзулар (юқори билим даражаси)
Soc	Социал мавзу
Talk	Турли хил мавзулар бўйича тортишувлар

		
Холдинг, корхона, савдо тармоқлари учун алоқа	Мухандис компаниялари учун видеоконференция	Савдо-сотик учун видеоконференцалоқа
		
Ишлаб чиқариш корхоналари учун видеоконференцалоқа	Хизмат ходимлари ва хизмат агентлиги видеоалоқаси	Масофавий ўқитиш ва видеоконференция



13.5 – расм. Видеокоференцияни соҳалар бўйича қўлланилиши



13.6 – расм. Масофавий ўқитиши ва видеоконференция

Бунда юқориги даража еттига сарлавҳани ташкил қилади. Уларнинг ҳар бири юзлаб гурухчаларни ўз ичига олиб, дараҳтсимон тузилмани ҳосил қилади. Қуйидаги 13.4-жадвалда ана шу асосий сарлавхалар келтирилган.

Бу телеконференциялар бутун дунёдаги фойдаланувчилар учун очик. Лекин шуни эътиборга олмоқ керакки, локал тармоқларнинг ҳаммаси ҳам бу гурухларнинг ҳаммасига киришни таъминлайвермайди. Келишмовчиликларни олдини олиш учун у ёки бу хизмат кўрсатувчи қандай телеконференциялар билан алоқани тавсия қилаётганлигини олдиндан аниқлаш мақсадга мувофиқдир.

Маълумки, интернетнинг ҳар қандай захирасидан фойдаланиш учун. компьютерингиз керакли клиент-дастурини ўрнатиш керак. Конференциялар ҳам бундан мустасно эмас. Жуда кўп дастурлар бўлиб, улар фактат имкониятлари билан эмас, фойдаланиш шакллари билан ҳам фарқ қиласди.

Назорат саволлари:

1. Факсимиль алоқага таъриф беринг
2. Факсимиль алоқанинг стандартларини тушунтиринг
3. Электрон почта хизматининг ишлаш тамоилиини тушунтиринг
4. Аудио ва видеоконференция хизматларига амалий мисоллар келтиринг

Адабиетлар:

1. Современные телекоммуникации. Технологии и экономика. Под ред. Довгого С.А.- М.: Эко-Трендз, 2003 год.
2. Крук Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Современные технологии. М: Горячая линия – Телеком, 2003 год

**16 ва 17- Маъруза. Ахборот қидирув хизматлари (X.500 ва F.500).  
Пакетли коммутация тармоқлари орқали овозли хабарларни узатиши  
хизмати.**

Машғулот режаси:

1. X.500 ва F.500 - ахборот қидирув хизматлари.
2. X.500 хизматининг хизмат кўрсатиши сифат характеристикаси.
3. IP телефония хизмати

**1. X.500 ва F.500 - ахборот қидирув хизматлари.**

X.500 маълумотнома хизматлари X.500 ва F.500 сериясининг ҳалқаро электр алоқа бирлашмаси (ХЭАБ), Ҳалқаро телекоммуникация иттифоқи (ХТИ) тавсияномасига мос ҳолда маълумотномаларни сақлади ва жисмоний, юридик шахслар, ташкилотлар, корхоналар, хизматлар, жараёнлар терминаллар, жўнатмалар рўйхати манзиллари ҳақида фойдаланувчилар ва бошқа ТМ хизматларининг амалий дастурларини қайта ишлайди.

X.500 маълумотнома хизмати ҳақиқий вақт режимида ишлайди. Ҳар бир фойдаланувчидан келган сўровларга маълумотнома жавоб қайтариб туриши керак.

X.500 маълумотнома хизматининг асосий хизматларига қуийдагилар киради:

- объектлар ҳақида ахборотларни ўқиши;
- айрим фильтрларни қониқтирувчи объектлар ҳақида ахборотларни қидириши.

X.500 маълумотнома хизматининг қўшимча хизматларига қуийдагилар киради:

- сўровноманинг нарҳи ҳақида ахборот етказиш;
- аниқ бир ахборотга киришни таъминлаш учун алоҳида фойдаланувчиларнинг хуқуқларини рўйхатга олиш;
- хабарларни қайта ишлаш хизматлари учун жорий қабул қилиш манзиллари рўйхатини юритиш;
- маълумотнома ахборотларини модификациялаш.

Фойдаланувчилар маълумотномага кириш учун маҳсус қисмларини олишлари шарт эмас. Интернетга чиқиши имконияти бўлган шахсий компьютерлардан маълумотномага кириш мумкин. Маълумотномадан фойдаланиш учун фойдаланувчиларга интерфейс муҳимлигини ҳисобга олиб, X.500 тизимини ишлаб чиқарувчи фирмалар ўзларининг дастурий таъминотини маълумотномага WWW-варагалари орқали бевосита кириш имкониятини яратиш билан амалга оширишмоқда. Бунинг натижасида X.400 олдин электрон почтанинг манзил китоби сифатида ишлатилган бўлса, эндиликда X.500 технологияси асосида яратилган маълумотномалардан кенг кўламдаги фойдаланувчилар ҳар хил протокол ва кириш тармоқлари орқали фойдаланишлари мумкин. Ҳозирги кунда X.500 маълумотномалари, X.400 манзил китблари ва SMTP почталари ва оддийгина тақсимланган фирма,

каталог, кутубхона маълумотномалари сифатида ишлатилувчи Интернет маълумотномалари ҳақида гапириш мумкин.

Лойиҳада бир неча амалий дастурлар ишлаб чиқилди. Булар рангли варақаларнинг лойиҳалари:

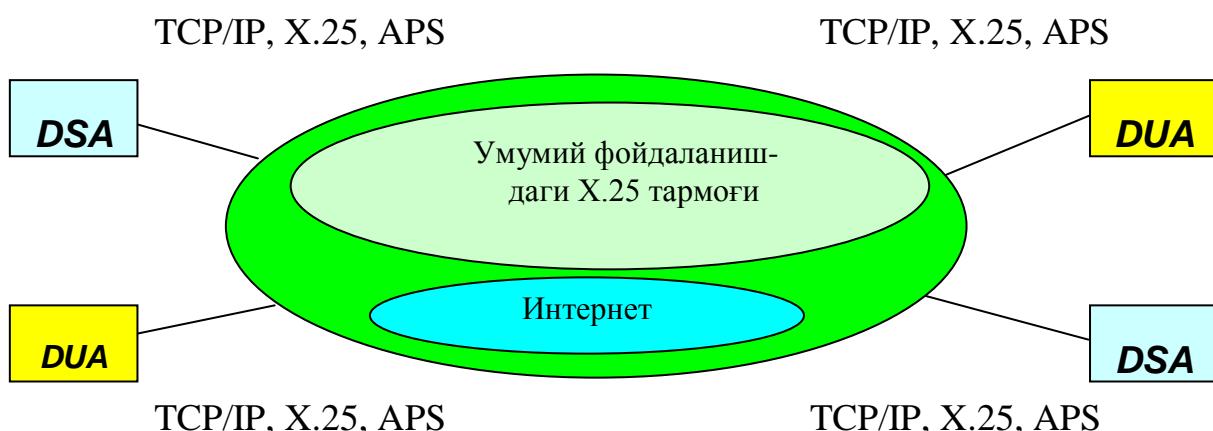
- одамлар билан координатли боғланиш маълумотномалари - Оқ варақалар (White Page);
- фирмалар билан координатли боғланиш маълумотномалари - Сариқ варақалар (Yellow Page);
- ҳуқуқ ташкилотлари билан координатли боғланиш маълумотномалари - Ҳаворанг варақалар (Blue Page).

**X.500 хизматининг кириш усули ва қурилиш асослари.** X.500 иккита асосий компонентлардан ташкил топган: DUA (фойдаланувчи агенти) ва DSA (тизим агенти). DUA ўзида X.500 нинг клиентини ёки фойдаланувчи интерфейсини ташкил этади. У ўзи алоҳида қисм бўлишиям мумкин ёки бошқа клиентларга бирлашиши мумкин.

DUAs (фойдаланувчи агенти) ва DSA (тизим агенти) бир-бiri билан куйидагилар ёрдамида ўзаро алоқа қилиши мумкин (16.1- расм):

- TCP/ IP;
- APS (модемга кириш);
- X.25 (умумий / шахсий фойдаланишдаги X.25 тармоғи);

Маълумотнома ҳар бир ахборотнинг маълум бир қисмини ташкил этувчи DSA лар йиғиндисидан иборат. X.500 тақсимланган маълумотнома сифатида бир нечта серверларда яратилган бўлса ҳам, фойдаланувчи нуқтаи назаридан у битта катта маълумотлар базаси DIB (Directory Information Base) га ўхшайди. Бу уланиш протоколи DSP протоколи томонидан амалга оширилади. Ушбу тавсияномалар асосида дунёда дунёвий тақсимланган маълумотномаларни ишлаб чиқиш бўйича бир нечта лойиҳалар ишлаб чиқилган, улар шартли равишда Оқ варақалар (телефон ва электрон манзиллари ёзилган одамлар рўйхатини ташкил этади) ва сариқ варақалар (телефон ва электрон манзиллари ёзилган ташкилот ва фирмалар рўйхати) деб аталади.



16.1- расм. X.500 маълумотномасининг ҳар хил қисмларига руҳсати

АҚШ да иккита **Оқ вақақалар** мавжуд. Биринчиси-фидерал маълумотнома, иккинчиси эса American Business Information- фирмаси томонидан қўллаб-кувватланувчи маълумотнома.

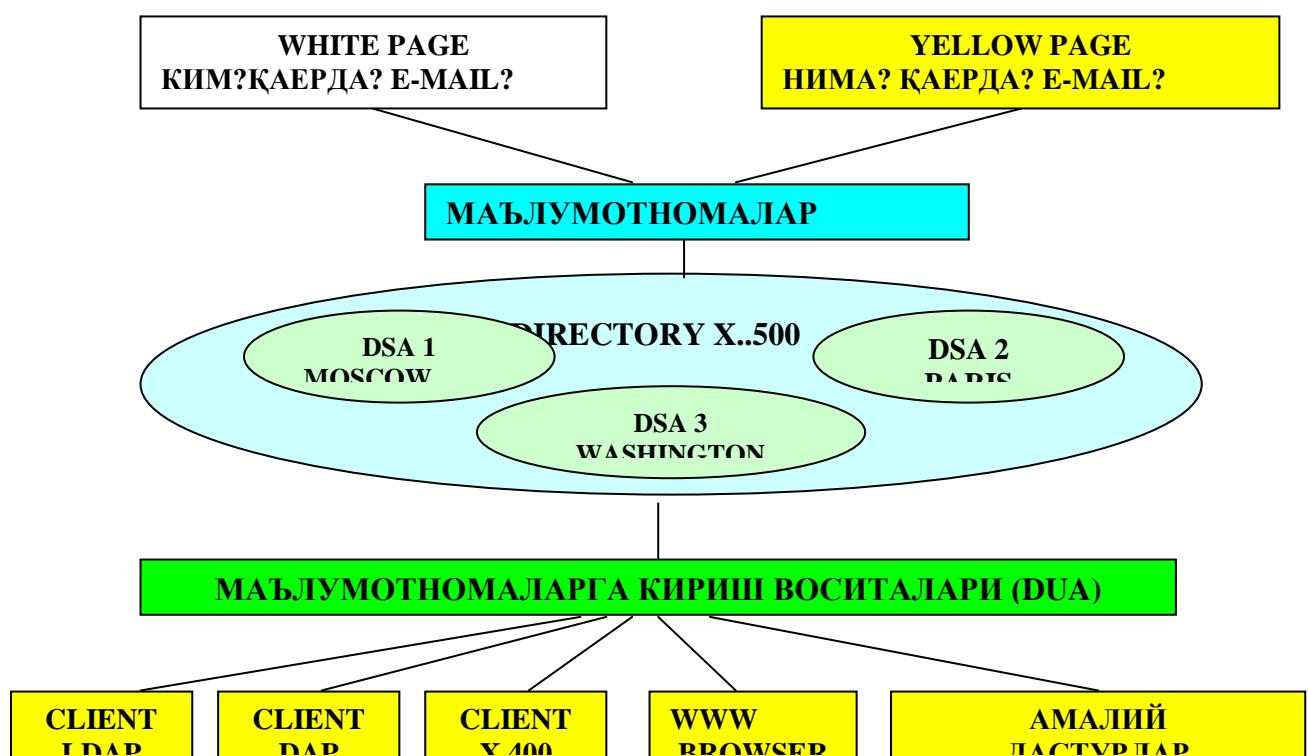
Кейинги маълумотнома - бу **Сариқ вақақалар** (Yellow Page). Сариқ вақақалар-бу фирмаларнинг манзиллари, поча, электрон манзилларини айрим пайтларда ҳатто фирма ҳақида қисқача маълумот олиш имконини берувчи маълумотнома. АҚШ да Сариқ вақақалар уюшмаси ташкил этилган (Yellow Pages Publishers Association).

Сариқ вақақалар тақсимланган маълумотномаси Осиёда кенг тарқалган. Буларга Япония, Гонг-Конг, Хитой, Ҳиндистон, Индонезия, Корея, Малайзия, Филиппин, Сингапур, Таиланд, Тайван каби давлатлар киради. Сизга агар маълумот керак бўлса, ҳар бир мамлакатнинг маълумотномасига мурожаат қилишингиз мумкин.

Германия (Олмония) Yellow Page ни қўллаб-кувватлайди. АҚШ да бир нечта Yellow Page лар фаолият юритади: АҚШ нинг Фидерал Сариқ вақақалар фирмаларининг тиматикалари, бизнес, компьютер технологиялари, медицина, хизмат кўрсатиш, илм ва бошқалар бўйича топиш имконини беради.

American Business Information компаниясининг Сариқ вақақалари маълумотномасида 14 миллионга яқин фирмалар рўйхатга олинган.

Энг янги лойиҳа - АҚШ нинг **Ҳаворанг вақақалари**. АҚШ да маълумотнома вице-президент Альберт Горнинг назорати остида яратилади. Ушбу маълумотнома давлат ташкилотларининг телефон, электрон ва WWW-манзиллари рўйхатини ташкил этган бўлади.



16.2-расм. X.500 асосида тақсимланган маълумотномаларнинг қурилиш схемаси

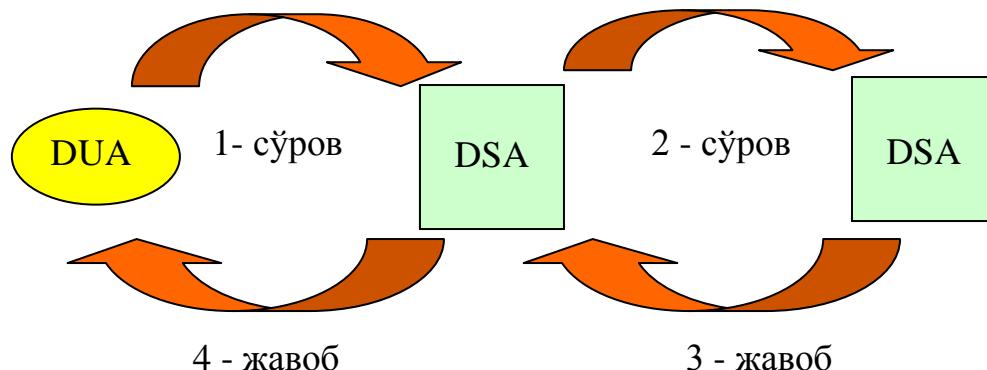
Ушбу маълумотнома энг катта тўқизта шаҳарларни (Los-Angeles, San-Francisco ва бошқалар) бирлаштиради ва еттига минтақавий телефон компанияларининг телефон маълумотномалари асосида яратилади. Маълумотнома АҚШ да босмага чиқарилган 6200 дан кўпроқ телефон маълумотномаларини бирлаштириши керак.

X.500 асосидаги маълумотномага эга бўлишда алоҳида муаммолардан бири - бу дастурий таъминотни танлашдир. Бир нечта ишлаб чиқарувчи фирмалар сервер қисмини ишлаб чиқишишмоқда. Булар ISODE Consortium, Unyses, Nexor, DEC, Lotus лардир.

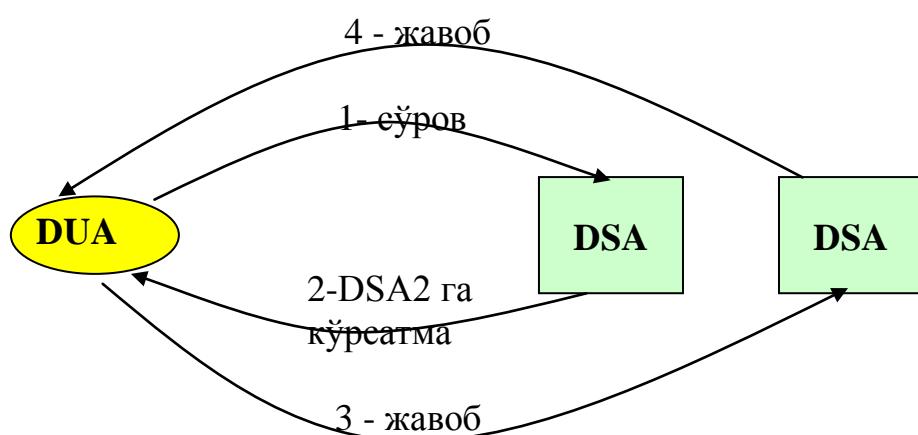
X.500 стандарти қуйидаги асосий хусусиятлар билан характерланади:

- ўринсиз иловадан кириш имконияти;
- тақсимлаш (фойдаланувчи ягона маълумотномани кўради);
- битта фойдаланувчига ҳар хил жойдан кириш ва битта жойдан бўлган ҳар хил фойдаланувчиларга кириш;
- қидиув ва сўров имконияти;
- ҳар хил транспорт протоколларини қўллаш;
- Учинчи фирмалар тизими шлюзи;

Ахборотни қидириш вақтида X.500 маълумотномаси учта режимда бўлиши мумкин:



16.3 – расм. Илинишдаги операциялар кетма – кетлиги



16.4 – расм Йўлланмада операциялар кетма-кетлиги

- илиниш (chaning);
- ўўлланма (referral);
- қўп адресли тақсимланиш (multicasting).

DSA дан сўралувчи илиниш операцияси бажарилиши пайтида ўзидан ахборот топишга харакат қиласди, лекин янам тўлиқ ахборот олиш учун бошқа DSA га сўров юбориш имкониятига эга. Биринчи DSA қолган ҳамма DSA лардан ахборотлар олиб бўлгандан сўнг уни фойдаланувчига узатади.

Йўналиш деб, DUA бир нечта DSA га юборилаётган сўровларни бошқариш мумкин бўлган харакатга айтилади. Бошқа DSA га бевосита сўров узатиш ўрнига йўналишда DSA га кимга мурожаат бўйича маслаҳат беради.

Кўп адресли тақсимланишда шу фарқ билан, яъни DUA сўрови дарров бошқаларига узатилишини эслатиб туради. Натижа фойдаланувчига вақтида чиқарилиб берилади.

## **2. X.500 хизматининг хизмат кўрсатиш сифат характеристикаси.**

Маълумотнома хизмати ва бошқа телематика хизматлари ўртасида ўзаро алоқа DAP ёки LDAP кириш протоколларига эгалик қилишни таъминловчи очик дастурлаш тизимларининг амалий даражасида амалга оширилади. Маълумотнома хизматларининг етказишнинг асосий сифат характеристикалари 16.1 – жадвалда келтирилган.

16.1-жадвал.

Маълумотнома хизматларини етказишнинг асосий сифат кўрсаткичлари

Хизматга кириш вақти	15 сониядан кўп эмас
Қабул қилинган сўровни тасдиқлаш вақти	Қоида бўйича 5 сония
Сўралган ахборот йўқлиги вақтида ёки ахборот тўлиқ бўлмагандан жавоб вақти	1 дақиқадан кўп эмас

X.500 маълумотнома хизмати фойдаланувчиларга қўйидаги ёрдамчи ахборотларни етказиб беришлари ва сақлашлари керак:

- маълумотномадан фойдаланиш қоидалари;
- бошқа электр алоқа хизматларидан фойдаланиш қоидалари;
- хизматлар ҳақида маълумот бериш;
- у ёки бу хизмат кириш имконига эга бўлган мамлакат административ минтақаларнинг рўйхати;
- абонентларни аутентификация қилиш (рўйхатдан ўтказиш) қоидалари;
- таърифлар ҳақида маълумотлар

X.500 маълумотномасининг асосий ғояси – бу ҳар хил объектлар: одамлар, фирмалар ва ҳоказолар ҳақида оператив ахборотларни сақловчи глобал маълумотномани яратиш. Лекин бу маълумотнома қуйидаги хусусиятга эга бўлиши керак: улар локал тармоқда сақланган бўлиб, бутун дунёга глобал кириш имкониятига эга бўлиши керак.

Умумий ҳолда X.500 хизмати исм ва манзилларнинг тақсимланган маълумотлар базасини ўзида акс эттиради. Бу базанинг устида уч хил операция аниқланади:

1. Ўқиш. Маълум ном бўйича манзил олиш.
2. Сўров. Маълум атрибулар бўйича исм олиш.
3. Модификация. Маълумотлар базасининг ёзувлари қўшилади, олиб ташланади, модификацияланади.

Ўқишни иккита турга бўлиш мумкин:

- Тоза ҳолда ўқиш. Объектларнинг буюрилган атрибулари қайтади;
- Солишириш. Берилган атрибут билан берилган обьект мавжуд ёки йўқлигини кўрсатувчи мантикий қиймат қайтади;
- Ўқишни тўхтатиш. Исмларнинг маълумотлар базаси кучли тақсимланган, шунинг учун улар устида амаллар кўп вақт эгаллаши мумкин. Агар бирор сабабга кўра олдин буюрилган ўқиш керак бўлмай қолса, буюртмани бекор қилиш мумкин.

Модификациялар операцияси 4 та турга бўлинади:

- маълумотлар базасига обьектни қўшиш;
- маълумотлар базасидан обьектни олиб ташлаш;
- модификацияни ўзи. Бунда нафақат атрибуларнинг қийматлари ўзгаради, балки янги атрибулар қўшилади, ахборот дараҳтига обьектлар номининг синонимлари қўйилиши мумкин.

### **3. IP телефония хизмати**

IP (Internet Protocol) тармоқнинг барча қисмларида қўлланилади. У паст тезлиқдаги кириш каналлари ва юқори тезлиқдаги линиялар учун ҳам мослашган. IP технологиялари барча турдаги жўнатмаларни бир қаторга бирлаштиради. Маълумотларни узатиш тармоқлари орқали телефон сўзлашувларини ташкил этишнинг самарали усули, IP технологиясининг иловаларидан бири бўлган IP телефония ҳисобланади. У иқтисодий томондан фойдали бўлиб, фойдаланувчига телефон сўзлашувлар учун кам бўлган ҳаражатларни талаб этувчи телефон хизматларини таклиф этади.

IP га асосланган тармоқларда барча маълумотлар: овоз, матн, видео, компьютер дастурлари ёки бошқа турдаги барча ахборотлар пакетлар кўринишида узатилади. IP тармоқ орқали овозларни узатиш жараёни бир неча босқичдан иборат:

Биринчи босқичда овоз рақамланади. Кейин рақамланган маълумотлар маълумотларнинг физик ҳажмини камайтириш мақсадида таҳлил этилади ва қайта ишланади. Одатда шу босқичда ортиқча танаффуслар ва товуш шовқинлари йўқотилади ҳамда жипслаштирилади.

Навбатдаги босқичда қабул қилинган маълумотлар кетма-кетлиги пакетларга бўлинади ва унга қабул қилувчининг манзил-ахборот протоколи ҳамда хатоларни тузатишга доир қўшимча маълумотлар қўшилади. Шу вақтда пакетни бевосита тармоқга узатилишидан аввал унинг ташкил топиши учун керакли миқдордаги маълумотларни вақтинча тўпланиши юз беради.

Қабул қилинган пакетлардан ахборотларни ажратиб олиш ҳам бир неча босқичлардан иборат.

Овоз пакетлари қабул қилувчи терминалга етиб келгач, аввал унинг кетма-кетлик тартиби текширилади. IP тармоқ етказиши муддатини кафолатламайди, тартиб раками юқори бўлган пакетлар аввалроқ бориши ва улар орасидаги интерваллар ҳам ўзгариб туриши мумкин. Дастраски кетма-кетликни ва синхронлаштиришни тиклаш учун пакетларни вақтинча тўпланиши юз беради. Лекин баъзи пакетлар узатиш даврида йўқотилиши ёки жўнатилишига ажратилган вақтдан ўтиши мумкин. Одатда қабул қилувчи терминали йўқолган ёки кечиккан пакетларни қайта сўраши мумкин. Овозларни узатиш усули ушланишларга танқидий қарайди. Бундай ҳолда олинган пакетлар асосида йўқолганларни тахминан тиклайдиган аппроксимация алгоритми ёқилади ёки бу йўқолишлар эътиборга олинмасдан, бўшлиқлардаги маълумотлар билан тасодифий равища тўлдирилади.

**IP телефония тизимининг тузилиш асослари.** IP телефония тузилмаси - пакетли коммутация тармоғида мультимедиани амалга оширишга мўлжалланган терминал қурилма, жиҳозлар ва тармоқ хизматлари тасвирини ўз ичига олган. H323 стандартидаги терминал қурилмаси ва тармоқ жиҳозлари мавжуд вақт кўламида маълумотларни, сўзларни ва видео ахборотларни узатishi мумкин. H.323 терминали шахсий компьютерлар билан уланиши ёки автоном қурилма сифатида амалга оширилиши мумкин. Сўз алмашинув таъминоти – H.323 стандартидаги қурилма учун мажбурий вазифадир.

H.323 тавсиясида 4 та бирикма келтирилган:

- терминал;
- макон назоратчиси (Gatekeeper);
- йўлак;
- кўп нуқтали конференцияларни бошқариш қурилмаси.

Санаб ўтилган барча бирикмалар H.323 деб номланувчи маконни ташкил этган. Улар битта макон назоратчи ва бир неча якун нуқталаридан иборат бўлиб, назоратчи макондаги барча якун нуқталарини бошқаради. IP телефония хизматини таклиф этувчи барча тармоқ ёки унинг бир минтақани қамраб олган қисми макон бўлиши мумкин. H.323 терминали бошқа H.323 терминаллар, йўлак ёки кўп нуқтали конференцияларнинг қурилмаси билан бирга ҳаракат қилиб, мавжуд вақт кўламида жўнатмаларни узатishi ва қабул қилиши мумкин бўлган тармоқдаги якун нуқталар сифатида гавдаланади. Юқоридаги вазифаларни таъминлаш учун терминал ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади:

- аудио қурилмалар (микрофон, акустика тизими, телефон микшери, акустик акс-садо (эхо) ларни пасайтириш тизими);
- видео қурилмалар (монитор, видеокамера);
- тармоқ интерфейс қурилмаси;
- фойдаланувчи интерфейси.

Кўламига кўра барча IP телефония тармоқлари халқаро, миллий, маҳаллий тармоқларга бўлинади:

IP телефония **халқаро тармоғи** бир нечта мамлакатларда иштирок этиш нуқталарига эга бўлиб, умумий фойдаланиш телефон тармоғидан кам фойдаланган ҳолда дунёнинг хоҳлаган бурчагига жўнатмаларни терминлаш имкониятларини беради. Кўп ҳолларда халқаро тармоқ якуний фойдаланувчи билан ишламайди, балки бошқа тармоқлар учун ўтказувчи вазифасини бажаради. Халқаро тармоқнинг бош мақсади - турли ўлчамдаги тармоқлар ўртасида жадвалларни узатишдан иборат. Бундан ташқари халқаро тармоқнинг операторлари, операторлараро ҳисоб-китоб жараёнини соддалаштирувчи халқаро клиринг-марказларини ташкил этади. Халқаро тармоқ қурилишида биринчи навбатда юқори ўтказиш қобилиятига эга кучли магистрал линия қурилади. Халқаро тармоқлар ажратилган каналлардан ва мавжуд интернет тармоқларидан фойдаланиб қурилади. Халқаро тармоқдан фарқли миллий тармоқ бир ёки бир неча кўшни давлатларга иштирок этиш нуқталарига эга бўлиб, мавжуд минтақадаги абонентлар ва маҳаллий операторларга хизмат кўрсатади. Халқаро тармоқ билан шартнома тузиш ёрдамида миллий тармоқлар ўз абонентлари ва бошқа маҳаллий тармоқларга дунёнинг исталган нуқтаси билан боғланиш имконини беради.

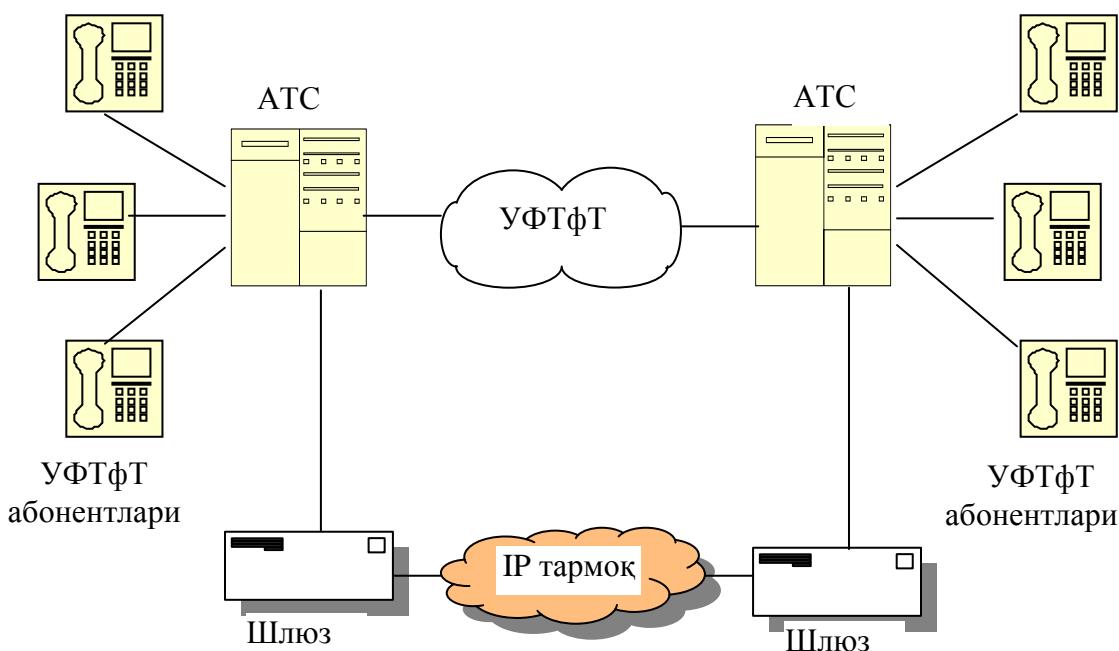
Кўпгина ҳолларда **миллий тармоқлар** миллий телекоммуникация компаниялари томонидан қурилади. Йирик миллий операторлар IP телефония хизматларини кўрсатиш учун ўзининг маълумотларини узатиш тармоқларида қайта жиҳозланишларни амалга оширади. Аввало оператор мавжуд жиҳозларни модернизацияси ёки янгиланиши ёрдамида тармоқ орқали сўзларни узатиш сифатини таъминлайди. Яна оператор тармоқдаги мавжуд жиҳозлар асосида ёки кўшимча йўлак жиҳозларини сотиб олади ёки тармоқда йўлак вазифасида қўлланилаётган маълумотларни, узатувчи жиҳозларни қайта жиҳозлайди. Миллий IP телефония тармоғига эга бўлган Deutsche Telecom, France Telecom, Telecom Finland, Japan Telecom ва бошқа телекоммуникация компаниялари мисол бўла олади.

Ўзининг инфратузилмасига эга бўлмаган IP телефония операторлари, интернет провайдерлари ёки бирламчи телекоммуникация тармоқ провайдерлари тармоқлардан ва воситалардан фойдаланиб хизмат кўрсатадилар ва миллий тармоқ доирасидан чиқишига ҳаракат қиласидилар, чунки узоқ масофаларга IP телефония хизматларини кўрсатиш жуда даромадли ҳисобланади. Шунинг учун тармоқ қуриш имконига эга бўлган операторлар халқаро тармоқ қуришни афзал қўрадилар ва халқаро телефон узатмалари кўпроқ жўнатиладиган мамлакатларида ўзларининг иштирок этиш нуқталарига эгадирлар.

**Маҳаллий IP телефония** маҳаллий телефон тармоғи абонентларига ва хусусий компанияларига IP телефония хизматларидан фойдаланиш имконини беради. Кўп ҳолларда маҳаллий тармоқ операторлари IP телефония тармоғига уланиш провайдерлари ҳисобланади. Асосан уларнинг тармоғи интернет тармоғи орқали ёки ажратилган канал орқали йирикроқ тармоққа уловчи битта йўлакка эга бўладилар. Бундай операторларни ресселерлар деб аташади. Чунки улар бошқа тармоқ хизматларини маҳаллий телефон абонентларига олиб сотадилар. Кўпгина операторлар учун маҳаллий тармоқ ривожланишининг оралиқ босқичи бўлиб, улар миллий ёки халқаро босқичга чиқишига ҳаракат қиласидилар.

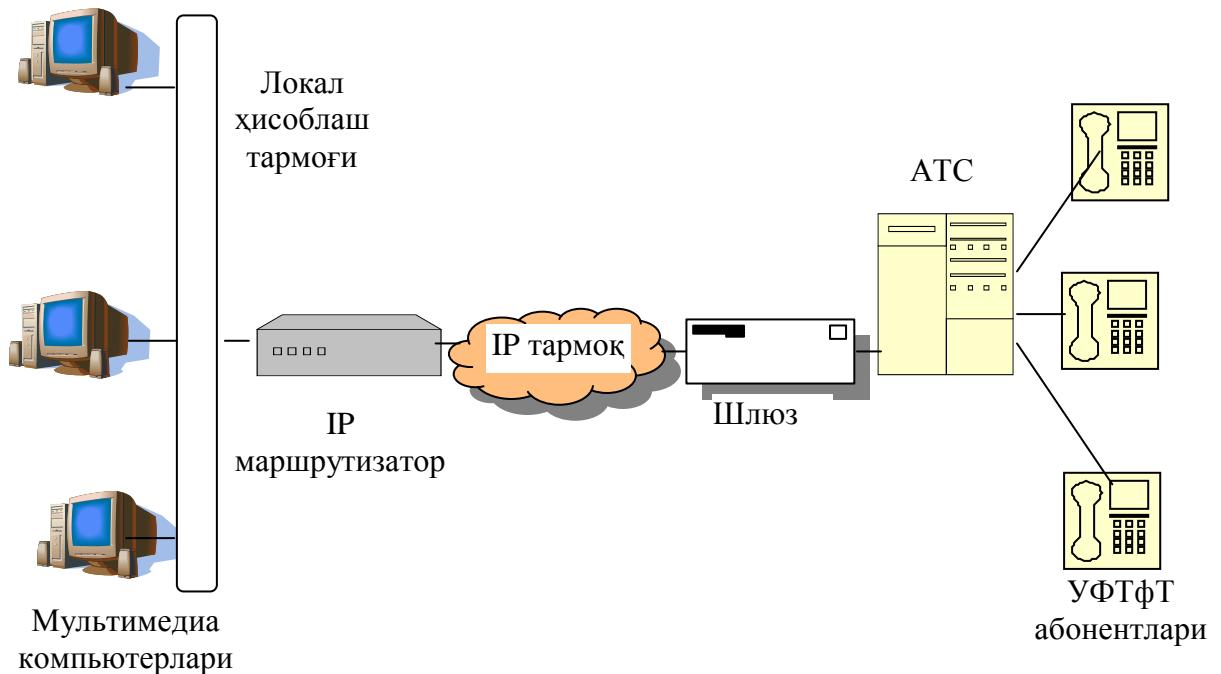
**IP телефонияда уланиш усуллари.** IP протоколи асосида сўзлашув ахборотларини тармоқ орқали пакетларни жўнатиш билан узатиш вазифасини амалга оширувчи алоқа жиҳозлари ёрдамида қўйидаги алоқаларни ташкил этиш вариантлари мавжуд:

1. «Телефондан-телефонгача» (16.5-расм). Оддий телефон жиҳозидан чақирав IP телефония йўлаги бирон-бир чиқишига уланган АТСга боради ва IP тармоқ орқали худди шу жараённинг аксини амалга оширувчи йўлакка боради.



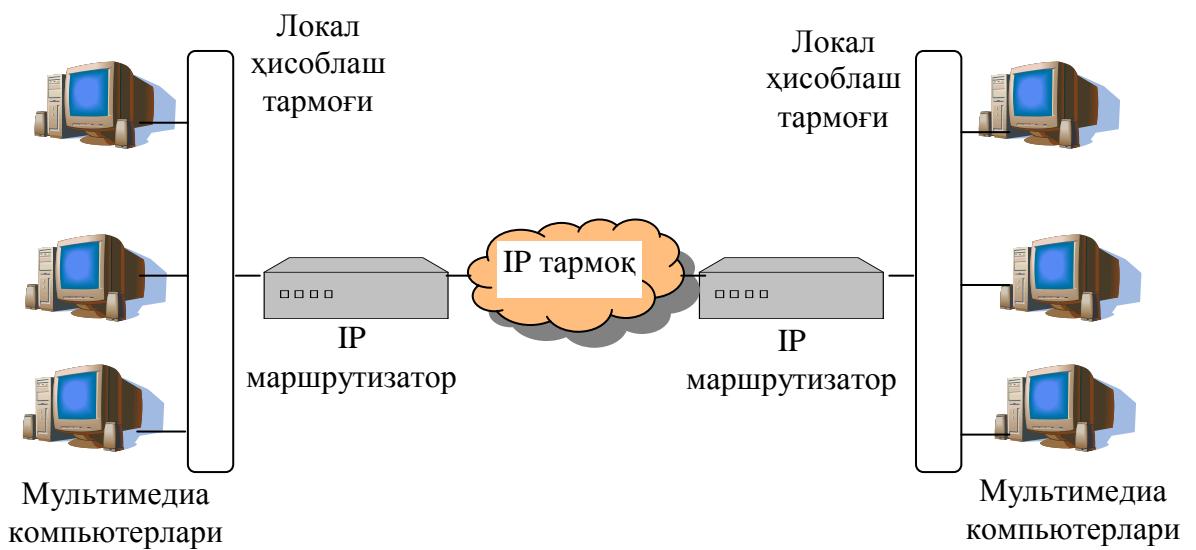
16.5-расм. «Телефон-телефон» алоқа тизими.

2. «Компьютердан-телефонгача» (16.6-расм). IP телефония дастур таъминотига, овоз платаси (адаптер)га, микрофон ва акустика тизимига эга мультимедиа компьютери IP тармоғига ёки интернет тармоғига уланади, иккинчи томон эса IP телефония йўлак орқали АТС ёрдамида оддий телефон аппарати билан уланади.



16.6-расм. «Компьютер-телефон» алоқа тизими.

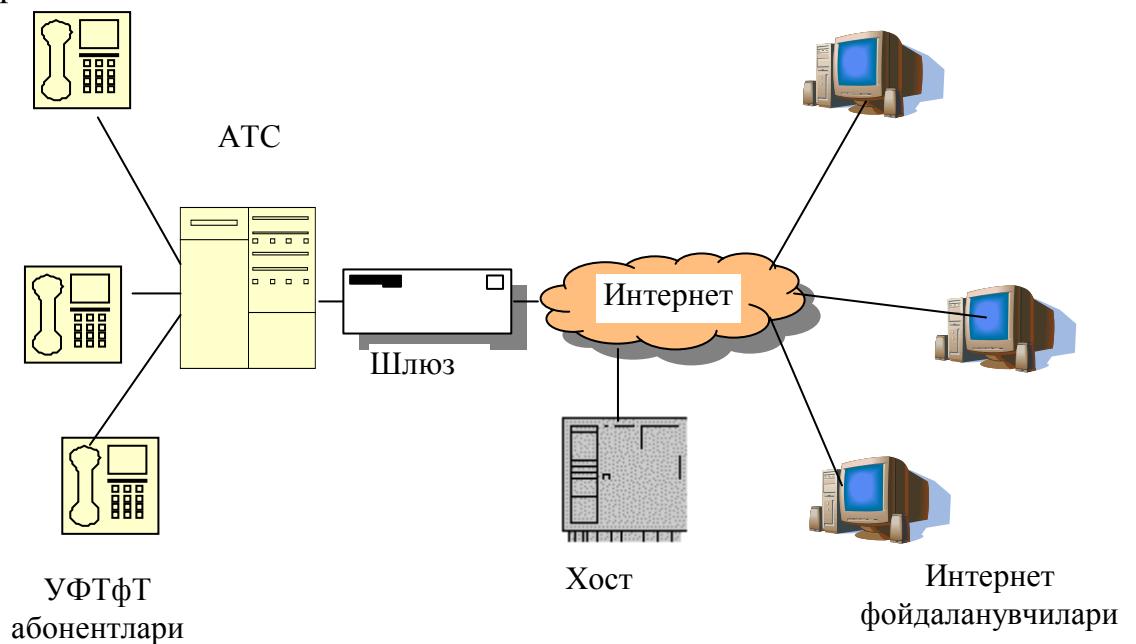
3. «Компьютердан-компьютергача» (16.7-расм). Бундай ҳолатда IP телефония билан ишловчи аппарат ва дастур воситалари билан жиҳозланган икки мультимедиа компьютерлари орасида IP тармок орқали уланиш амалга оширилади.



16.7-расм. «Компьютер-компьютер» алоқа тузулиши.

4. «WEB браузеридан-телефонгача» (16.8-расм). Интернет тармоғининг ривожланиши билан овоз хизматларига уланиш имкони туғилди, масалан, баъзи компанияларнинг WEB саҳифаларидаги «алоқа» бўлимида «чақириш» тугмаси ўрнатилган. Ушбу тугма босилиши орқали юқоридаги компания вакили билан телефон рақамларини термасдан туриб овозли уланишини амалга ошириш мумкин. Чакиришни амалга оширган фойдаланувчи учун бундай қўнғироқ

ҳаражатлари интернет тармоғидан фойдаланиш ҳаражатларига киритилган.



16.8-расм. «WEB браузер-телефон» алоқасининг тузилиши.

IP телефония билан уланиш анъанавий телефонлар сингари амалга оширилади. Абонент гўшакни кўтариб, АТС сигналини эшиитгач, ўзи жойлашган ёки унга яқин бўлган шаҳардаги йўлак рақамини теради ва абонент маҳаллий йўлак билан боғлангач, овоз чақиригини олади. Телефон аппарати клавиатурасида ўз паролини овоз орқали териб юбориш билан авторизациялашдан ўтади, сўнгра чақирилаётган абонентнинг давлат коди ва телефон рақами терилади. Маҳаллий йўлак давлат ва шахарнинг кодига қараб IP манзиллар заҳираси маълумотларидан абонентга энг яқин бўлган йўлакни аниқлайди. Маҳаллий йўлак узоқдаги йўлак билан интернет орқали уланишни ўрнатади. Узоқдаги йўлак шаҳар УФТfT орқали керакли абонентни чақиради. Сўзлашув якунида бирон бир абонент гўшакни қўйса, маҳаллий йўлак узоқдаги йўлак билан уланишни узди ва уланиш вақтини қайд этади ҳамда бошқа керакли операцияларни амалга оширади.

**IP телефониянинг афзаллиги ва камчиликлари.** IP телефониянинг якуний фойдаланувчиси умумий фойдаланувдаги телефон тармоғининг кенг кўламдаги хизматлар ва қўлланишнинг оддийлиги каби афзалликларини сақлаб қолиб, қуйидаги афзалликларга эга бўлади:

- телефон алоқасининг анъанавий хизматлар учун паст нархлари;
- бир вақтнинг ўзида овоз ва маълумотларни сақланиши;
- фойдаланувчилар учун тармоққа қаерда ва қандай уланишдан қатъий назар бир хилдаги хизматлардан фойдаланиш имкони;
- уланиш жиҳозларнинг янги туркumlари: телефонлар, факслар, компьютерлар;

- IP асосида кенг туркумдаги илова ишлаб чиқарувчилар мослигини таъминловчи очиқ интерфейс архитектураси орқали янги хизматларга (овоз почтаси, конференц алоқа, факс жўнатмалари ва бошқалар) уланиш;
- хизматлар туркумини созлаш имконияти;
- IP телефония хизматлари учун содда тўловлар (ассосан олдиндан тўланадиган телефон карточкалари ёрдамида);
- фойдаланувчи томонидан ўзининг ҳисоб рақамлари ҳолатини осон назорат этиш;
- IP телефония провайдерлари билан бир қаторда интернет провайдерлари ҳам IP телефонияни хизматлари бозорида ўз ўрнига эга бўлиши мумкин, чунки уларда мавжуд бўлган IP инфратузулма овоз алоқалари хизматларини жорий этилиши учун яхши имконият беради. Бунинг учун аппарат - дастур воситалари босқичма-босқич ўрнатилиши мумкин.

Интернет провайдерлари учун интернет телефония хизматлари кўйидаги:

- очиқ компьютер платформаларидан фойдаланиш ҳисобига маблағларни тежаш;
- ягона тармоқда турли хилдаги хизматларни кўрсатиш натижасида фойдаланиш ҳаражатларини қисқартириш;
- хизмат кўрсатувчилар муҳитининг очиқлиги рақобатни белгилайди, ўз навбатида қиммат бўлмаган янги хизматларни келтириб чиқариш;
- кўпгина хизматларни фойдаланувчи билан ягона канал орқали амалга ошириш, яъни битта фойдаланувчи ҳисобидан кўпроқ хизматларга эга бўлиш каби афзалликларни таминалайди.

Назорат саволлари:

1. X.500 маълумотнома хизматининг асосий хизматларига қайсилар киради?
2. X.500 хизматининг хизмат кўрсатиш сифат характеристикалари ҳақида гапиринг?
3. IP телефонияда қандай уланиш усусларини биласиз?
4. Ҳозирги кунда оммабоп бўлган IP телефония дастурий таъминотлари ва хизматлари ҳақида сўзлаб беринг?

Адабиетлар:

1. Р.Х. Джураев, Ш.Ю. Джаббаров «Ҳужжатли электралоқа тизимлари ва тармоқлари» Ўқув қўлланма. Тошкент. ТАТУ 2006 йил
2. Ершов В.А., Кузнецов Н.А. Мультисервисные телекоммуникационные сети. – М.: Изд.во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2003
3. Крук Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Современные технологии. М: Горячая линия – Телеком, 2003 год

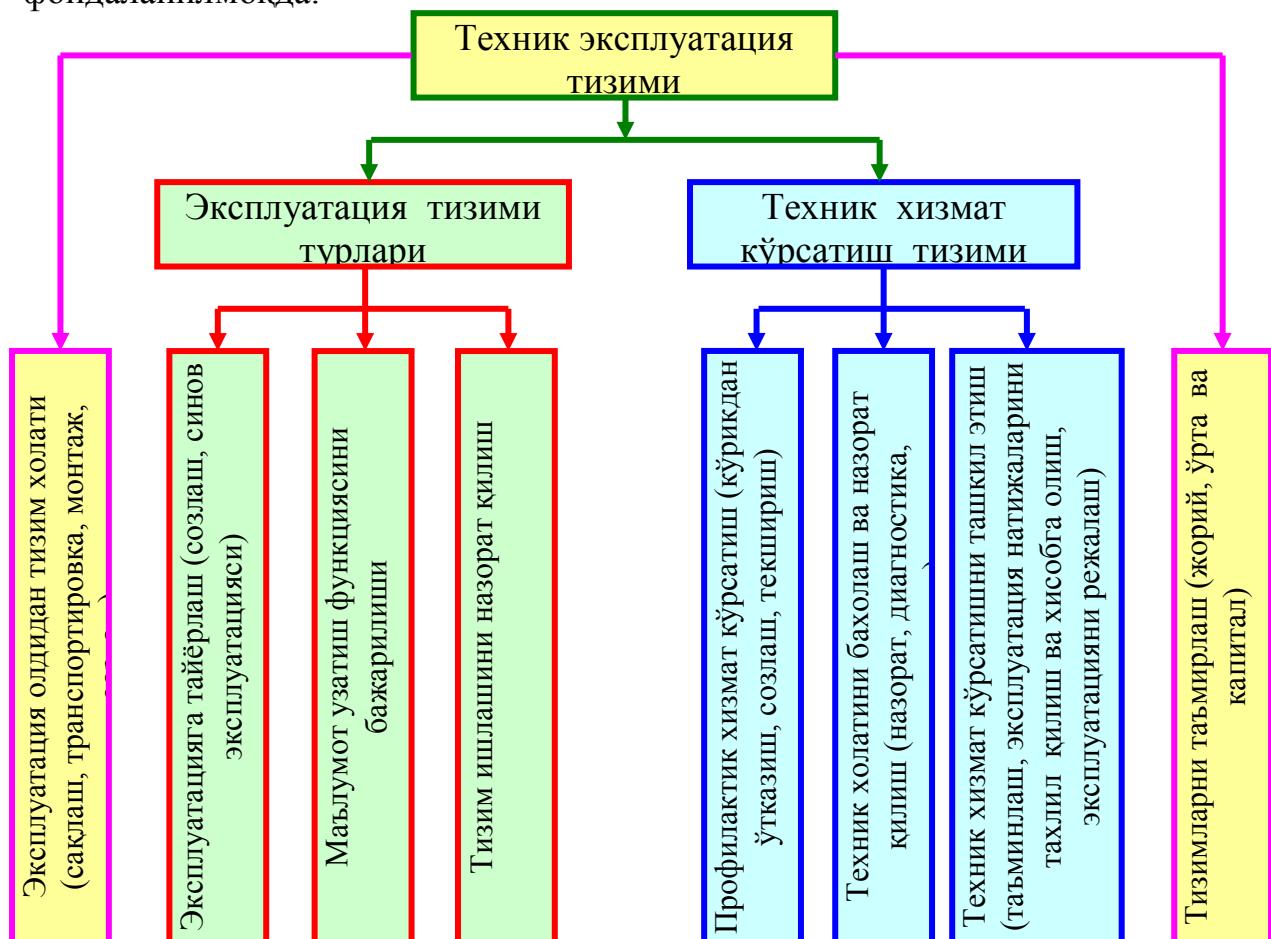
## 18 - Маъруза. Рақамли тизим ва тармоқларда техник эксплуатация. Рақамли тизимларнинг назорат ва техник диагностика усуллари.

Машғулот режаси:

1. Рақамли тизимларни техник эксплуатация қилишнинг асосий вазифалари.
2. Рақамли тизимларнинг назорат ва техник диагностика усуллари.

### 1. Рақамли тизимларни техник эксплуатация қилишнинг асосий вазифалари.

Тизимларни техник эксплуатация қилиш назариясида асосан, тизимлар ишлашидаги деградация жараёнларини, тугунларнинг эскизини ва ёмирилишнинг математик моделларини, тизимларнинг пухта ишлашини баҳолаш ва хисоблаш услубларини, тизимлардаги носозлик ва рад этишларни прогнозлаш (башорат қилиш) ва диагностика қилиш назариясини, оптимал профилактика чора-тадбирлари назариясини, тизимнинг техник ресурсини қайта тиклаш ва катталаштириш услублари кўрилади. Бу жараёнлар асосан, **стохастик** бўлгани сабабли, уларнинг математик моделларини ишлаб чиқиши мақсадида тасодифий жараёнлар назарияси ва оммавий хизмат кўрсатиш назариясининг **аналитик** услублари кўлланилади. Хозирги вақтда шу мақсадларга эришиш учун қарор қабул қилиш статистик назария ва тасвиirlарни аниқлаш статистик назариясидан муваффақиятли фойдаланилмоқда.



18.1-расм. Рақамли тизимларнинг техник эксплуатация вазифаларининг классификацияси

Тизимларни техник эксплуатация қилиш жараёнларининг моделларини ишлаб чиқиша тасодифий жараёнлар математик назариясининг янги йўналишларидан фойдаланиш, мураккаб рақамли тизимлар ишлаш қобилиятини яхшилаш ва уларни самарадорлигини ошириш жараёнларини мувваффақиятли бошқариш имкониятини беради. Шунинг учун тадқиқот қилишнинг биринчи босқичида қуйидаги масалаларнинг ечимлари топилади:

1. Эксплуатация жараёнларини оптимал бошқариш;
2. Рақамли тизимларни эксплуатация қилишнинг оптимал моделларини ишлаб чиқиш;
3. Техник хизмат кўрсатишни ташкил этишни оптимал режаларини тузиш;
4. Профилактика жараёнларини оптималини танлаш;
5. Тизимларнинг техник холатини эффектив техник диагностика қилиш ва прогнозлаш услубларини ишлаб чиқиш.

Эксплуатация қилиш назариясининг асосий масаласи, мураккаб тизимлар ёки техник қурилмалар холатини илмий прогнозлашдан иборат бўлиб, маҳсус моделлар ёрдамида ва ушбу моделларни математик тахлил ва синтез қилиш ёрдамида уларни эксплуатация қилишни ташкил этишга доир тавсиялар ишлаб чиқишдан иборатdir.

Рақамли тизимларни техник эксплуатация қилиш, инсон-машина тизимларининг фаолияти ва тизимлар ишлашига инсоннинг бошқарувчи таъсир этиш жараёнларини оптимизациялашга келиб тақалади. Шунинг учун рақамли тизимларни эксплуатациялаш режимларини инсон-машина тизимидағи муносабатларга қараб фарқлаш мумкин:

1. Тизимларни эксплуатациялашдан олдинги режим;
2. Тизимларни эксплуатация режими;
3. Техник хизмат кўрсатиш режими;
4. Тизимни таъмирлаш режими.

Режимлар маълум босқичлар ва фазалари билан хамда тизимлар ишлашига техник шахс бошқарувчи таъсир этиш жараёнларининг тури билан фарқланадилар. Эксплуатация режими асосан:

- тизимларнинг элемент базаси сифатига;
- аппаратура таркибидағи микропроцесорга;
- назорат-ўлчов аппаратуралар жамланмасига;
- техник ходимларни ўргатилиш даражасига;
- эҳтиёт қисмлар билан таъминлашга боғлиқ бўлган бошқа муаммоларга хам боғлиқдир.

Бундан ташқари эксплуатация қилиш режими, рақамли тизимларга қўйиладиган асосий талабларга боғлиқ:

1. Маълумот узатишнинг ишончлилиги
2. Маълумотларни белгиланган вақтда узатиш;
3. Маълумотларни талаб қилинган сифат билан узатиш

Тизимларга техник хизмат кўрсатишни уч босқич билан тавсифлаш мумкин:

1. Профилактик хизмат кўрсатиш;

2. Техник холатини баҳолаш ва назорат қилиш;
3. Техник хизмат кўрсатишни ташкил этиш.

Техник хизмат кўрсатишнинг алоҳида босқичларини тизимлар ишлашининг ишончлилигига таъсир этиш даражасини аниқлаш мураккаб масаладир, лекин тизимларнинг функционал холатининг ишончлигига ва сифатига етарлича таъсир этиши маълумдир.

Тизимларнинг техник холатини назорат қилиш ва баҳолаш, носозликлар ва рад этишларнинг техник диагностика қилиш услублари, ҳамда тизимлардаги рад этишларни прогнозлаш алгоритмидан фойдаланилган холда тизим тугунларининг функционал холати сифатини назорат қилиш билан амалга оширилади.

## 18.1 жадвал

### Техник эксплуатация тизими характеристикаси



Техник эксплуатация тизими характеристикаси учта гурӯхга бўлинади (18.1 жадвал):

1. Вақт бўйича;
2. Эхтимоллик;
3. Иқтисодий.

## **2. Рақамли тизимларнинг назорат ва техник диагностика усуллари.**

Телекоммуникацион қурилма диагностикаси учун ишлатилиши мумкин бўлган диагностика ва назорат қурилмалари ва усулларида принципиал ўзгаришини тушуниш, текшириш ва ривожланиш йўналишлари пайдо бўлиш мақсадида мавжуд назорат ва диагностика усулларни кўриб чиқамиз. Умумий назорат турини схемаси 12.1-расмда келтирилган.

Телекоммуникацион қурилмаларни диагностикаси ва назорати муаммоларига бағишлиланган қўпсонли замонавий ишларнинг тахлили шуни кўрсатдики, хозирги вақтда турли усуллар кенг тарқалмоқда. Ҳатто электрон назорат усуллари учта асосий гурухга бўлиниши мумкин:

1. Параметрик;
2. Тест орқали;
3. Функционал.

Параметрик назорат доимий токда ва вақт кўрсаткичларни, анъанавий ўлчашларни ўз ичига олади: Кучланиш, ток, қаршилик, частота, тешик импульсларни бўлувчи қаноатлари, сигнални тарқалишдаги ушланиб қолиш вақти, ўсишни давомийлиги, тўсишни давомийлиги ва бошқалар.

Бундан ташқари параметрик ўлчашларга катта интеграл схемалар (КИС), контакtlар киришидаги токни йўқолиши, микросхема чиқишлиарни кузатишдаги ўзаро боғланиш, кўчайтириш коэффиценти, шу қаторда мантикий тугунларни текшириш жараёнини осонлаштиришда олинган сигналлар кўрсаткичлари киради. Электрон тугунларнинг параметрик назорати платадаги электронларни тўғри уланганлигини текширишда, яроқсиз элементларни локализациялашда, эксплуатация ва ишлаб чиқариш талабларида плата сигналларини кириш ва чиқиш назоратида ишлатилади. Платаларга ўрнатилган элементларни параметрик назоратининг учта асосий усули мавжуд:

- функционал фойдаланиш усули;
- икки қутблилар усули;
- потенциал бўлиниш усули.

Тахлил шуни кўрсатадики, биринчи ва иккинчи усул схемадан электрон элементларни уланиши билан боғлиқ, яъни ўз ўрнида электрон тугунларга ишдан чиқиш сабабчиси бўлиши мумкин. Шу билан бирга хозирги вақтда уч параметрик усул элементлар орасидаги боғланишни бузмасдан ўлчаш усули кенг тарқалмоқда. Бу усулнинг мазмуни шундаки, унинг параметрларини ўлчашда икки қутбли элементлар билан боғлиқ харакатни компенсацияловчи электрон потенциалларни қўллаш орқали кўп қутбли схемаларни икки қутблига сунъий равишда ажратишдан иборатdir.

Параметрик назоратдан фарқли ўлароқ функционал назорат ўз ичига:

- ишга яроқлилигини текшириш;
- носозликни қидириш;
- бузилишга йўл қўймаслик вазифаларини ўз ичига олади.

Функционал назорат усули тўртта асосий белги билан фарқланади:

- кириш генерациялари таъсир усули;

- чиқиш генерациялари усули;
- текширилаётган тизимлар чиқиш реакцияларини хақиқийси билан солишириш усули;
- анализ ва диагноз қўйиш усули орқали.

Назорат саволлари:

1. Техник эксплуатация тизими характеристикиси гурухлари ҳақида гапиринг?
2. Электрон назорат усуллари қандай гурухларга бўлинади?
3. Параметрик ва функционал назорат усуллари ва улар ўртасидаги фарқли жиҳатлар ҳақида сўзлаб беринг?

Адабиетлар:

1. Р.Х. Джураев, Ш.Ю. Джаббаров «Ҳужжатли электралоқа тизимлари ва тармоқлари» Ўқув қўлланма. Тошкент. ТАТУ 2006 йил
2. М.Н. Арипов. Проектирование и техническая эксплуатация сетей передачи дискретных сообщений. Учебн. Пособие для вузов - М.: Радио и связь, 1998 год.

## **19 - Маъруза. Рақамли тизимларнинг назорат ва техник диагностика воситалари**

Машғулот режаси:

1. Рақамли тизимларнинг назорат ва техник диагностика воситалари.
2. Рақамли тизимларнинг назорат ва техник диагностика усуллари.

### **1. Рақамли тизимларнинг назорат ва техник диагностика воситалари.**

Вақт масштабига боғлиқ холда функционал назорат статистик ва динамик турларга бўлинади. Агар статистик фнкционал назорат бўлса у паст тезликдаги жараёнда амалга оширилади, динамик назорат эса бошқариш тизимларини тезлашишида хақиқий вақт оралиғида амалга оширилади ва максимал тезликга яқин. Шунга биноан статистик назорат оддий носозликларни аниқлайди, динамик назорат эса қийин динамик носозликларни аниқлашнинг имконини беради.

Кўриб чиқилган параметрик ва функционал назорат усуллари, назоратга турлича ёндошишга, турли турдаги носозликларни аниқлашга, турли назорат ишончлилик даражаси кўрсаткичларига асосланади. Параметрик усуллар параллел режимда алоҳида компонентларни текширишни таъминлайди ва шу учун жуда юқори ишлаб чиқаришга эга. Бундан ташқари бу усуллар реализация қурилмаларни кам қийматлиликни ва дастурий таъминотга кам харажатни таъминлайди.

Параметрик усулдан фарқли функционал назорат функционал тўлиқ сифатида платалар текширилади. Бунда носозликни кетма-кет қидирудан ишлаб чиқариш хақиқийлиги пасаяди. Бироқ функционал назоратда жуда юқори носозликни пайдо бўлиш даражасини таъминлайди.

Хар бир кўриб чиқилган назорат усуллари бирор-бир афзалликга ва камчиликга эга, шунинг учун хозирги вақтда иккала усулни характеристикалари эътиборга олинган алоҳида воситалар пайдо бўлди.

Функционал назорат ташкилот схемалардан фарқли, тестли ва диагностика назорати ташкилот схемалари махсус тестли таъсир бошқарув объектда мавжуд узатиш билан фарқланади, бу вақтда функционал назорат жараёнда фақат ишчи таъсир фойдаланилади.

Шу тариқа, тестли усулни қўллашда берилган носозлик синфи учун бошқарув ва динамик тестлар синтез вазифаси вужудга келади: ўзгармас носозликлар, қисқа туташув, узилишлар элементлар носозлиги ва ҳ.қ.. Носозликларни турини чегаралашда тест усулда кўп холларда қўлланиладиган “бир хил 0” ва “бир хил 1”, яна бир вақтда пайдо бўлувчи носозликлар сони биттагача ва доимий носозлик турини чеклаш, яъни бутун тест вақтида бир усулда носозликни пайдо бўлиши, тест усуллари сифатида хисобга олинадиган ва олинмайдиган мантиқий схемалар ва тестлар топиш синтези ишлаб чиқариш имконини берадиган: хақиқийлик жадвали усули,

булева дифференциаллаш усули, Армстронг алгоритми, х-кублар услуби ва Д-кублар услуби фойдаланилади.

Хозирги вақтда детерминлашган усулдан фойдаланиши билан бирга характеристик ахборотларни статистик тахлили ишлаб чиқариш схема орқали мантиқий схемалар назорати усулига хам катта эътибор қаратилмоқда. Муаммога бундай ёндошиш схемали ишлаш жараёнида бевосита уни бошқариш имконини беради.

Назоратни статистик усули тест усулига ўхшаб мантиқий схемаларда носозликларни аниқлаш имконини беради.

Аммо, статистик усулни юқори ишончли назоратни таъминлаб бериши учун тестли ўтишга нисбатан кўпроқ вақт талаб этилади.

Статистик усул тизим тўлиқ ишлов берилганда мантиқий текширувни хусусий вақт минимизацияси хал қилувчи омил хисобланмайдиган холларда анчагина ишончлидир.

Бу усулни қўллашда уни асосий иккита модификацияси кўрилади. Бу модификациялар синовчи схемаларни чиқиш сигналларни қайта ишлаш алгоритми билан фарқланади. Бир алгоритм бўйича сигнални ўрта моҳиятини баҳолайди, бошқаси бўйича уни автокорреляцион хусусиятини ўрганади.

Техникада бу алгоритмлар бирлик сатҳ сигналлар хисоби ва сатҳ фарқини сони хисоби орқали тегишлича амалга оширилади.

Бошқа таниқли усуллар сигнатура сифатида ишлатилади: мантиқий ўтишлар сони, циклик ортиқча назорат ва бошқа кетма-кет кодлар, силжитиши регистрлар ёрдами билан шакллантирилади. Хозирги вақтда амалиётда энг кенг тарқалган усул сигнатурали анализатордир, ички қарама-қарши боғланиш билан силжитувчи регистрлар ишлатилган. Сигнатурали анализатор усули билан бир қаторда сўнги йилларда синдромли диагностика усули қўлланила бошлади. Сўнгилари қурилмадаги хамма кириш схемалар тўплами ва сиқилган таъсирлар хамма кўпгина кириш тўпламлар диагностикаси натижаларига асосланган.

Булем синдроми функцияси  $S+K/2^n$  муносабати билан номланади, бу ерда  $K$ - бир маънога эга бўлган функцияларни кириш тўпламлар сони;

$n$ -схемани киришлар сони:  $0 \leq S \leq 1$ .

Синдром комбинация схемани функционал хусусияти хисобланади, чунки битта функцияни хамма реакцияси битта синдромдан иборатдир. Комбинация схемалар синдром диагностика усулини амалга ошириш учун, соз схемани синдроми носоз синдромдан фарқ қилиш шу тариқа лойихалаштирилади.

Сўнги йилларда шунингдек мутахассисларни оператив режимда ахборотларни узатиб қабул қилиш ва қайта ишлашда рақамли схема назорати муаммоларига қизиқиши юқоридир. Назорат муаммоларига бундай ёндошиш таъмирлаш режими назоратидан фарқли ўларок рақамли схема бевосита ишлаш жараёнида бошқариш имкониятини беради. Оператив режимда носозликни локализациялаш ва аниқлаш иш қобилиятини тиклашни вақтини қисқартиришда мавжуд усуллардан бири ахборот хабарларни қайта ишловчи биимпульсли усули хисобланади.

Биимпульсli қайта ишлашни қўллаш захирада тез харакатланувчи электрон схемалар фойдаланишига асосланган, қайси бирлик элементлар “1 - 0” ўтиш орқали келтирилган нолликлар эса “0 - 1” кўринишда бўлади. Носозликни аниқлаш текширилаётган схемалар киришида кетма-кет биимпульсли узатишда кетма-кет кириш элементлардан бирида иккилий ўтишлар йўқлигини аниқлаши орқали амалга оширилади.

Маълумки осциллографлар имкониятлари ва рақамли қурилмалар диагностикасида тестерларни мантиқий ҳолати мантиқий анализаторларни диагностикалаш услуби яратиш зарурлиги туғилди.

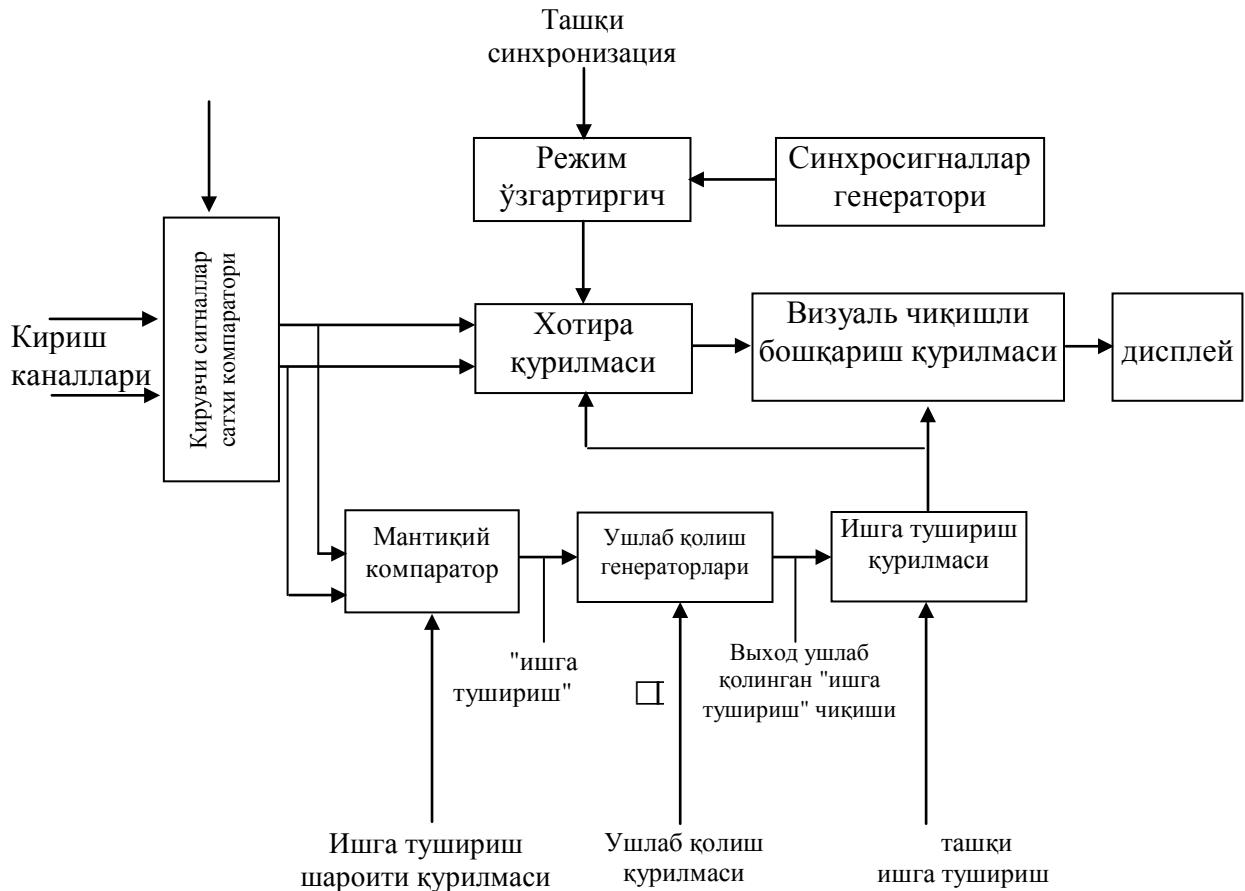
Мантиқий анализаторнинг умумий структураси қўйидагиларни ўз ичига олади: Кiriш сигналлар сатҳини компаратори (КС), Хотира қурилмаси (ХҚ), мантиқий компаратор (МК), ушлаб қолиш генераторлари в синхросигнал генераторлари (УҚГ) ва СГ), режим ўзгартувчи (РЎ), ишга тушиш қурилмаси (ИТҚ) ва визуал чиқиши бошқариш қурилмаси (ВЧБҚ), дисплей (Д).

Анализатор каналлари киришига ташаётган сигналлар мантиқий сатҳ бўйича компараторлар орқали бўлинади. Сигналларни бу йўсинда шакллантирилгач ХҚ ва КС киришига келиб тушади.

Мантиқий компаратор аниқланган кетма-кет сигналлар аниқлашда дастлаб дастурланади. МК сигнални ГЗга беради, қайсini ХҚ га кириш сигналлар ёзувида дастурий бошланғич ва якуний вақт берадиган, ХҚда ёзув тугагач визуал чиқиши бошқариш қурилмаси (ВЧБҚ) ахборотни вақт диаграммаси, графлар, жадвал кўринишида дисплей экранида трансляцияланади.

Мантиқий анализаторларни кенг диагностикалаш имкониятларига қарамай, импульсларни қисқа вақтда бузилишини аниқлаш имконини беради, сигналларни бир вақтда тушмаслигини ва ўтишда синхронизацияни бузулмаслигига қарамай бу қурилмалар бир нечта **камчиликларга** эгадир. Биринчидан мантиқий анализатор билан ишлаш учун юқори квалификацияли, катта хажмдаги маълумотларни тушунтириб бера оладиган, диагностикаловчи қурилма ишини яхши биладиган ва рақамли схемаларда носозликларни топишда катта тажрибага эга бўлган операторлар талаб этилади.

Камчиликлар, ўзига хос осциллографга, мантиқий холат тестерига ва мантиқий анализаторларга, сигнатурали анализаторлар тўлиқлигича, шунингдек рақамли қурилмаларни эксплуатация шароитида ҳам носозликларни ошириш имкониятини берувчи ягона диагностикалаш услуби ҳисобланади.



19.1-расм. Мантиқий анализаторнинг умумлаштирилган структураси

## 2. Рақамли тизимларнинг назорат ва техник диагностика усуллари.

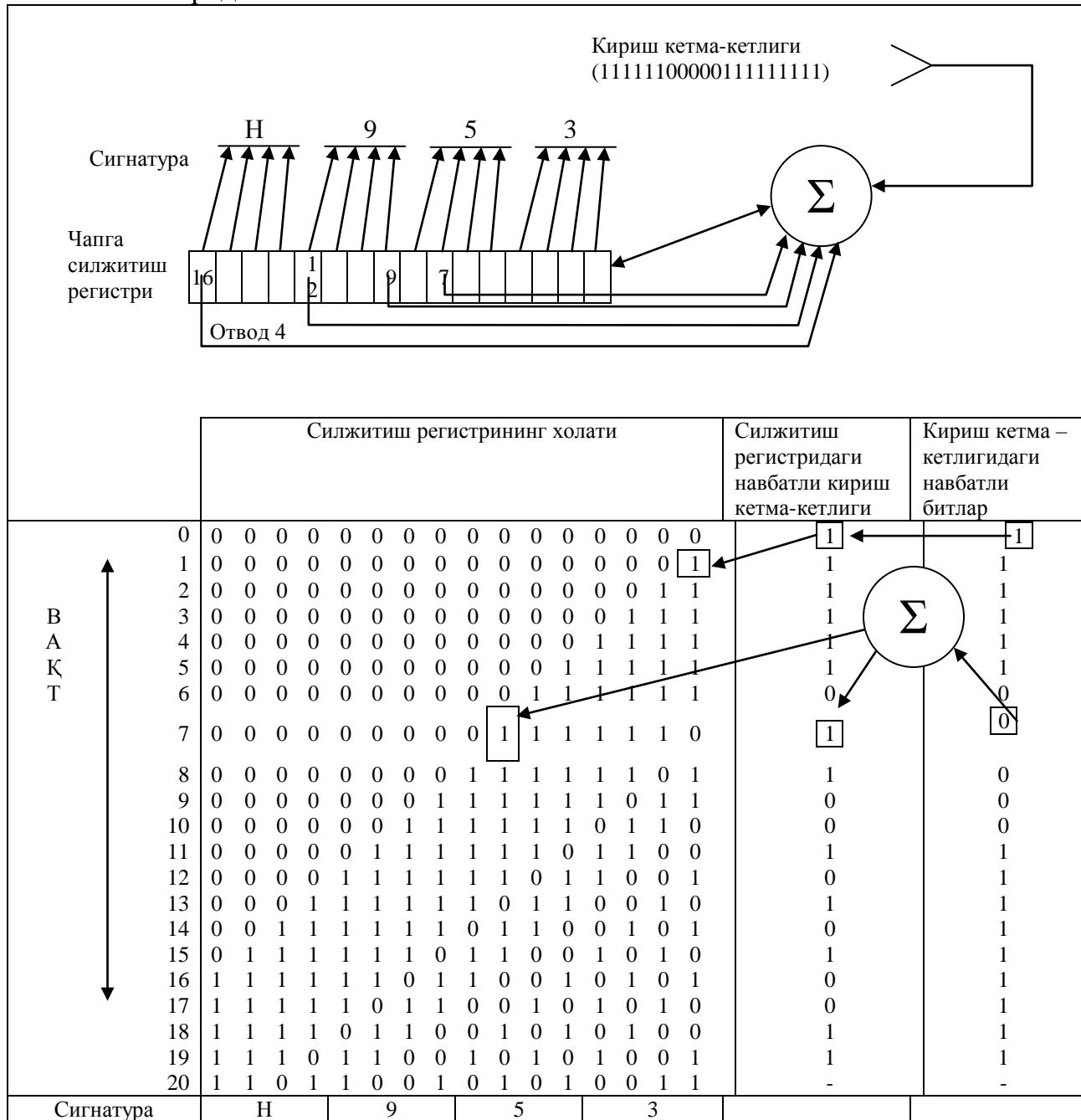
Сигнатурали анализаторларнинг ишлаш жараёни сигнатурали тахлил усулига асосланган, яъни узун иккилий кетма-кетликларни тўртлик, ўнолтилик кодларга сиқиши-сигнатураларига асосланган. Берилган усулнинг физикавий ишлаб чиқиш қайта боғланиш билан регистрда чизиқли силжиш орқали амалга оширилади, бунда сигналлар кириш кетма-кетлиги билан модул 2 бўйича йигилади (19.2 расм ).

Регистр ҳам иккилий кетма-кетликни қайта ишловчига ўхшаб тактли сигналлар билан синхронлаштирилади. Сигнатуралар қоидага биноан алфавитда 0,.....9, A,C,U,H,P,F ифодаланади, ҳар бир иккилий кетма-кетлик ўзининг сигнатурасига мос келади.

0000 - "0"; 0001 - "1"; 0010 - "2"; 0011 - "3";  
 0100 - "4"; 0101 - "5" 0110 - "6" 0111 - "7";  
 1000 - "8"; 1001 - "9"; 1010 - "A"; 1011 - "C"  
 1100 - "F"; 1101 - "H" 1110 - "P"; 1111 - "U".

Ахборотни бундай усулда қайта ишлаш сигнатурали тахлил компактли тестлаш усулига олиб келиш имконини беради, бунда анча оддий аппаратура қурилмалари ёрдами билан рақамли қурилмаларни (шунингдек МП) узун (50

бит ва ундан кўп) тестли кетма-кетликларни кучайтириш холатини кузатиш имконини беради.



19.2 - расм. Сигнатурали анализатор ёрдамида узунлиги 20 бит бўлган кириш кетма –кетлигини сиқиши тамойили

Бунда рақамли плата чиқишида ёки элементида сигнатурани тўғрилиги, шуни билдиради, улар томонидан узатилаётган иккилик кетма-кетликлар тўғрилигини билдиради, яъни тузатилган холатига мос келади. Бу холатларда бошқа услубларни ишлатиш самара бермайди. Сигнатурали анализатор текширилаётган схемалар ва қурилмаларни этalonли сигнатурлар билан таъминлаш имконини беради, булар орқали тестлаштирган сигнатурадан олинганга нисбатан мутахассисга рақамли қурилма таъмири бўйича носоз элементларни тез аниқлашга ёрдам беради.

19.3 - расмда берилган сигнатурали анализаторни тузилиш схемасини кўриб чиқамиз.

Кириш сигнал “маълумотлар” (“Данные”) синовчи билан шакланади ва кейин регистрнинг аниқланган разрядлар тушувчи сигналлари билан модул икки бўйича қўшилади ва бу регистр киришига узатилади. Сурувчи регистрда ёзув ойна ўлчаш оралиғида ўтказилади, “Пуск” ва “Стоп” сигналлари, “Такт” синхронизация сигналлари билан шакланади. Актив қанот селектори харбир бошқарувчи сигнални алоҳида қилиш учун ўтиш майдонини танлаш учун мўжалланган. Бунда тактли сигналнинг танланган қаноти орқали маълумотларни турлича ўзгаришли қайд қилинмайди. Ўлчаш ойнаси тугаши бўйича мавжуд сурувчи регистр 1 ва 2 хотирада ёзиб қўйилади. Янги маълумотларни ёзишдан олдин “Пуск” сигнални бўйича куриш регистрда тозалаш ўтказилади. Хотира 1 дешифратор орқали индикаторга узатилаётган вақтда, ўлчаш цикли оралиғида олинган маълумотларни сақлайди. Маълумотлар компараторда солиштирилади ва агар тўғри келган ҳақида “не стабильная сигнатура” индикатори ёнади. Қулайлик яратиш учун курилмада бир марталик режим мавжуд, яъни сигнатура фақат ўлчаш ойнасида ўлчанади.

Ҳамма ҳолларда ҳам сигнатурали анализаторлар билан ишлаганда қуйидаги қоидаларга амал қилиш керак.

1) “Пуск” ва “Стоп” сигналлари билан шакланган ўлчаш ойнаси доимий катталиктага эга бўлиши керак ва ҳамма тугунлар синхронлаштирилган бўлиши керак;

2) маълумотлар узатилаётган пайтда синхрон ва стабил бўлиши ва тактли сигналлар тўхтатилиши керак. Бунда маълумотларни тиклаш вақти хисобланиши керак;

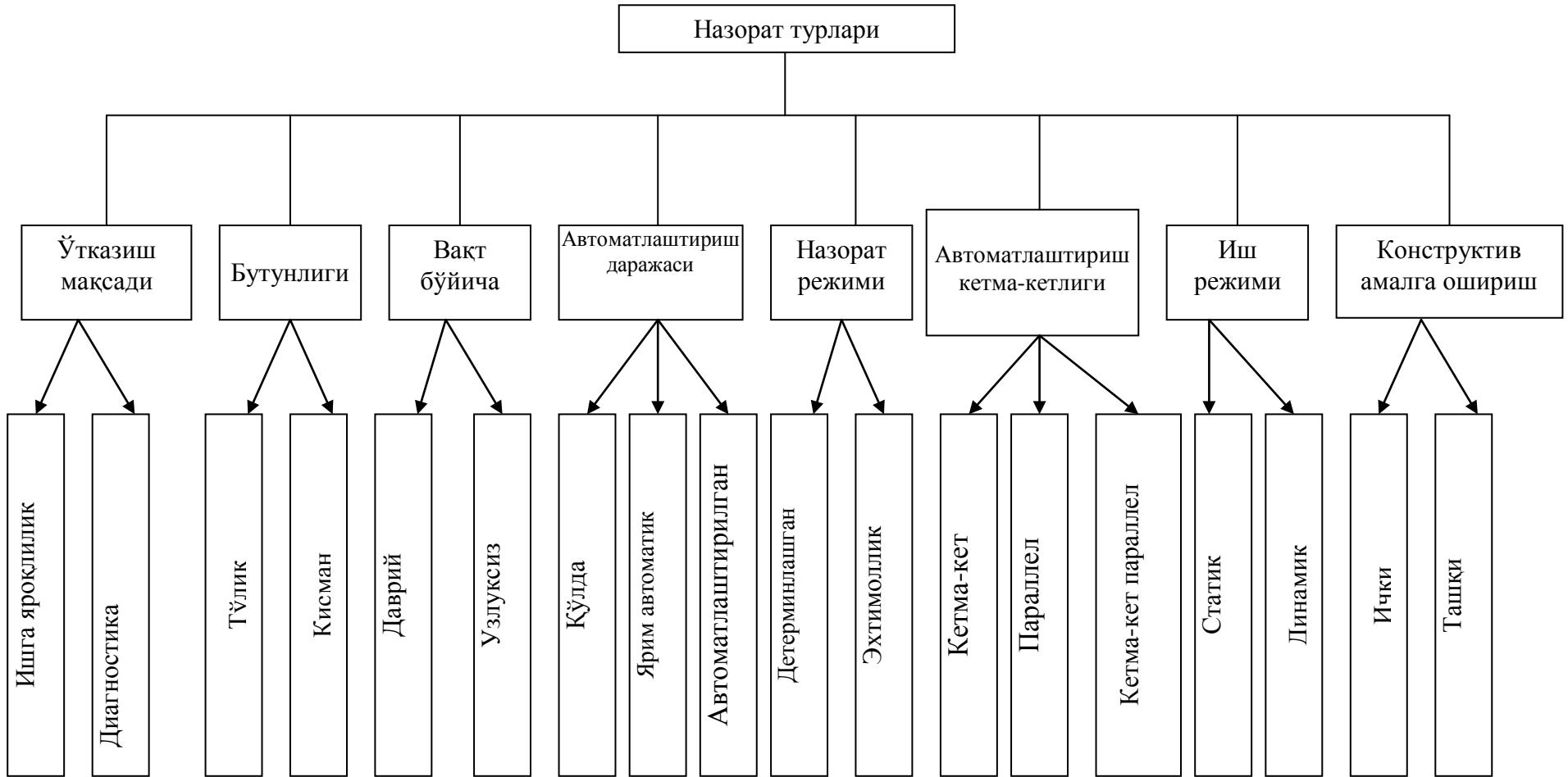
3) Сигнатурали анализаторни ёкиш ва ўчириш, ўлчаш ойнасини шакиллантирадиган хохлаган мос тўртлик комбинациялар ёрдамида ўзи билан боғлиқ бўлиши мумкин.

Назорат саволлари:

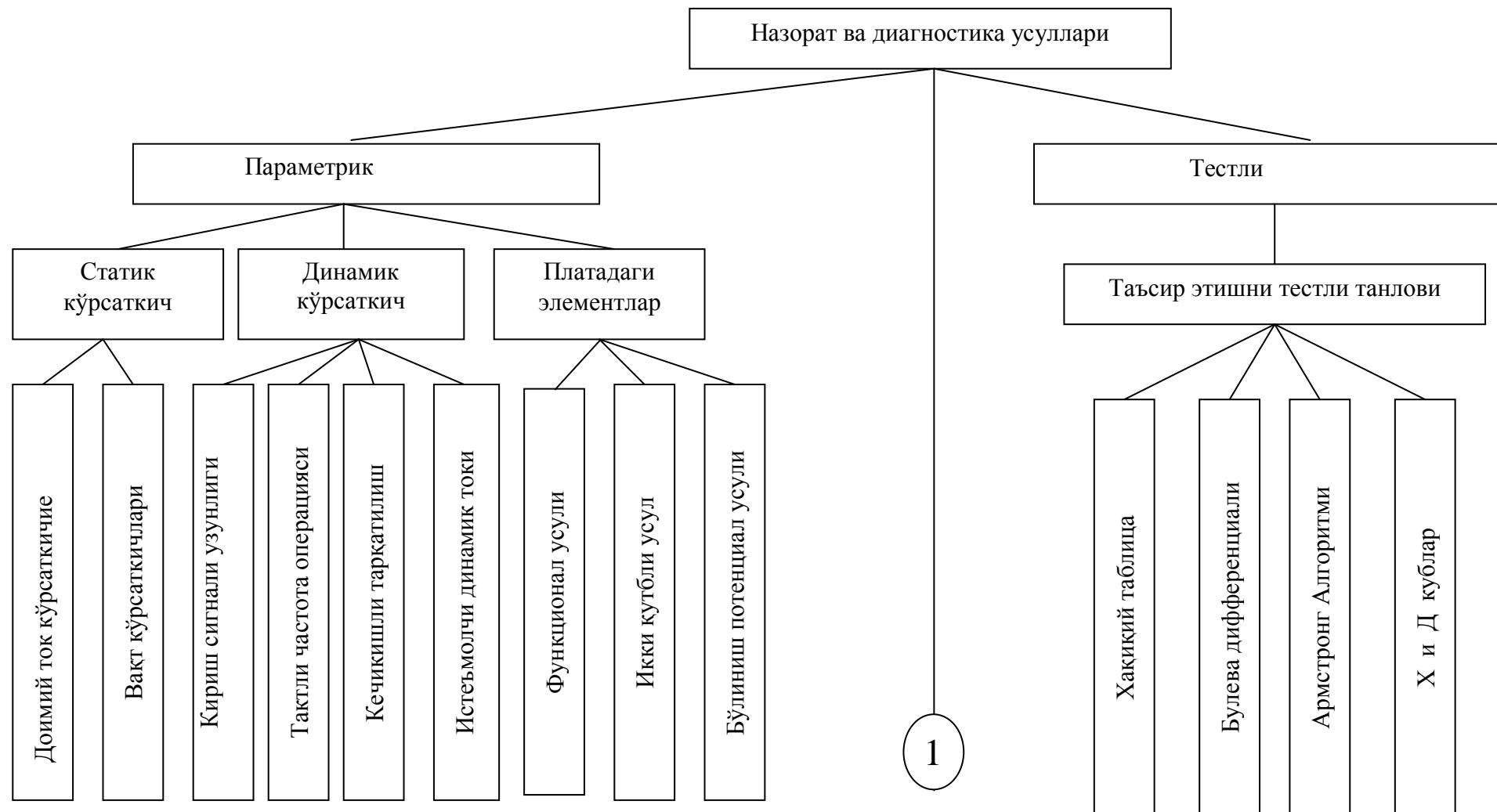
1. Мантиқий анализаторнинг умумлаштирилган структурасини тушунтириб беринг
2. Сигнатурали анализаторлар билан ишлаганда қандай қоидаларга амал қилиш керак?
3. Алока ва жойлашиш усулига кўра назорат ва диагностика воситалари қайси турларга бўлинади?

Адабиетлар:

1. Р.Х. Джураев, Ш.Ю. Джаббаров «Хужжатли электралоқа тизимлари ва тармоқлари» Ўқув қўлланма. Тошкент. ТАТУ 2006 йил
2. М.Н. Арипов. Проектирование и техническая эксплуатация сетей передачи дискретных сообщений. Учебн. Пособие для вузов - М.: Радио и связь, 1998 год.

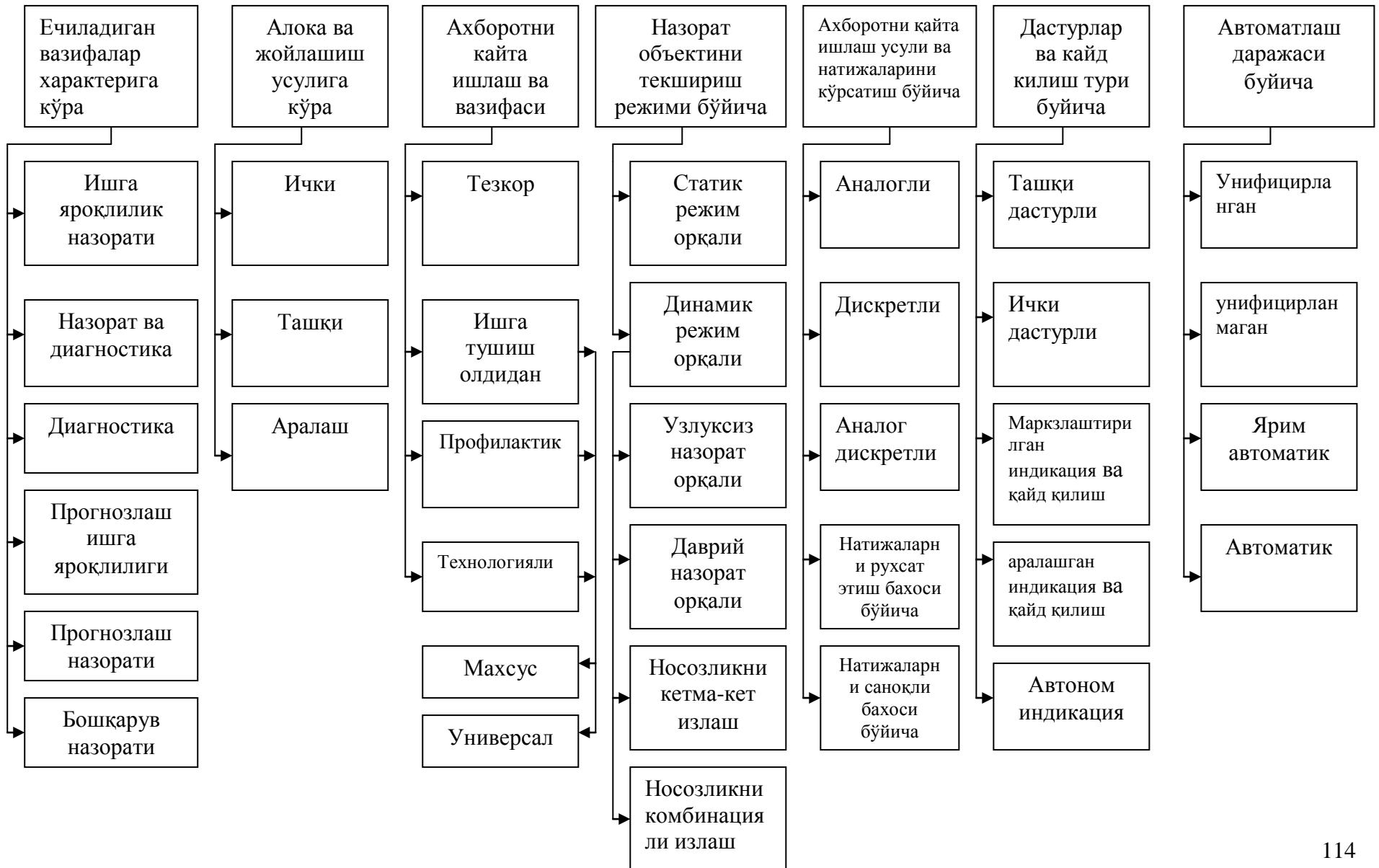


19.2- расм. Назорат турлари классификацияси



19.3-расм. Назорат ва диагностика усуллари классификацияси

## Назорат ва диагностика классификацияси воситалари



**20 ва 21 - Маъруза. Маълумотлар узатиш тармоқлари ва тизимларида ахборот хавфсизлигини бузишга олиб келувчи таҳдидлар. Ахборот хавфсизлигини таъминлаш чораларини таснифи. Очиқ тизимларнинг ахборот алмашуви етти поғонали моделининг ахборот хавфсизлиги архитектураси.**

Машғулот режаси:

1. Маълумотлар узатиш тармоқлари ва тизимларида ахборот хавфсизлигини бузишга олиб келувчи таҳдидлар.
2. Ахборот хавфсизлигини таъминлаш чораларининг таснифи.
3. Компьютер тизимлари ва тармоқларининг ахборот хавфсизлигини таъминлаш.
4. Очиқ тизимларнинг ахборот алмашуви етти поғонали моделининг ахборот хавфсизлиги архитектураси.

**1. Маълумотлар узатиш тармоқлари ва тизимларида ахборот хавфсизлигини бузишга олиб келувчи таҳдидлар.**

Маълумотлар узатиш тармоқлари ва тизимларида ахборот хавфсизлигини бузишга олиб келувчи таҳдидлар:

1. Техник воситаларда ахборотларни сақланиши ёки рухсатсиз киришдаги қайта ишлашлар;
2. Телекоммуникация каналлари орқали узатилаётган ахборотларни техник воситалар ёрдамида тутиб олиш;
3. Қайта ишланган ахборотларни электромагнит нурланиши орқали чиқиб кетиши (тарқалиши);
4. Техник воситалар электрон қурилмалари ёрдамида ахборотларни тутиб олиш ва объектларни жорий этиш;
5. Телекоммуникация қурилмалари ишида ишдаш чиқиш ёки ахборотларни бузилиши, чақиравчи бузилишлар, маҳсус дастурий техник таъсирлар.

Рухсатсиз киришнинг мумкин бўлган асосий усуллари:

1. Кабел қудуқлари, тақсимловчи коробка, тақсимловчи шкафлар, кросс қурилмаси вабошқалар;
2. Интерфейслар, портлар, тизимлар;
3. Халқаро ва шахарлараро туташган жойлар ва бошқалар;
4. Тармоқ анализаторлари протоколлари ва тармоқ тесерлари;
5. Диагностика ва бошқариш, назорат, технологик ўлчов пультлари;
6. Аппаратура ички монтажи;
7. Аппарат воситаларининг тизими орасидаги алоқа линиялари.

Ахборотга штатли мурожаат қилиш воситалари:

1. Терминал фойдаланувчилари;
2. Терминаллар администратор (бошқарувчи) тизимлари;

3. Функционал назорат терминал оператори;
4. Ахборотни акс эттириш воситаси;
5. Маълумот ташувчи;
6. Телелекоммуникация ташқи каналлари.

## 2. Ахборот хавфсизлигини таъминлаш чораларининг таснифи

Компьютер тизимларини ахборот хавфсизлиги хавфини амалга ошириш жуда мураккаб ва хавфли оқибатлар билан боғлангандир. Уларга қуидагилар тегишилдири:

- **физик бутунликни бузиш** - ахборот сифатини бузишга ёки уни тўлиқ йўқ қилишга йўналтирилган, айниқса ахборотни узатиш тизимларида ва телекоммуникация ва радиотехник тизимларнинг компьютер тармоқларида;
- **руҳсат этилмаган ўзгартириш** - у турли хил хужжатларда, хисобларда ва маълумотлар базаларида берилганларни қалбакилашишига ёки халақитларга учрашига олиб келиши мумкин;
- **руҳсат этилмаган олиш** - махфий ахборотни бевосита компьютер тизимларидан ва тармоқларидан уларга уланиш йўли билан ўғирлаш ёки ахборот ташувчиларни ва бошқаларни ўғирлаш билан тавсифлидир;
- **руҳсат этилмаган қўпайтириш** - дастурларни ва берилганларни нусхалашга йўналтирилган.

20.1-жадвалда компьютер тизимлари ва тармоқларини хавфсизлиги хавфларини, уларни ташкил этувчиларига таъсир этилганда амалга оширишни асосий йўллари кўрсатилган.

20.1- жадвал

<b>№</b>	<b>Таъсир этиш объектлари</b>	<b>Ахборот махфийлигини бузилиши</b>	<b>Ахборот бутунлигини бузилиши</b>	<b>Тизимни ишга лаёқатлигини бузилиши</b>
1	Аппарат воситалари	Рухсат этилмаган уланиш; ресурсларни ишлатиш; ташувчиларни ўғрилаш	Рухсат этилмаган уланиш; ресурсларни ишлатиш; режимларни ўзгартириш	Режимларни рухсат этилмаган ўзгартириш; ишдан чиқариш; бузиш.
2	Дастур таъминоти	Рухсат этилмаган нусхалаш; ушлаб олиш	Рухсат этилмаган мурожаат этиш; «Троян оти» ва «Чувалчанглар» вирусларни, тадбиқ қилиш	Рухсат этилмаган халақитга учраш; ўчириш; алмаштириш
3	Маълумотлар	Рухсат этилмаган нусхалаш;	Рухсат этилмаган халақитга учраш;	Рухсат этилмаган

		ўғрилаш; ушлаб олиш.	ўзгартириш.	халақитга учраш; ўчириш; алмаштириш
4	<b>Ходимлар</b>	<b>Сирни очиб қўйиш; ахборотни химоя қилиш тизими тўғрисида маълумотларни узатиш; совуққонлик.</b>	<b>шантаж қилиш; ходимни сотиб олиш</b>	<b>Иш жойидан кетиш; физик бартараф этиш.</b>

### **3. Компьютер тизимлари ва тармоқларининг ахборот хавфсизлигини таъминлаш**

Амалга ошириш усуллари бўйича компьютер тизимларининг хавфсизлигини таъминлашнинг барча чоралари қўйидагиларга бўлинадилар:

- ҳуқуқий (қонунчилик);
- ахлоқ- этикали;
- физикавий;
- аппарат - дастурли;
- технологик.

Химоя қилинаётган ахборотгача етиб бориш учун химоя қилишнинг бир неча чегараларини кетма-кет босиб ўтиш керак.

**Хуқуқий.** Ахборотни химоя қилишнинг бу жихати ахборотни узатища ва қайта ишлашдан юридик меёrlарга риоя қилишни зарурлиги билан боғлангандир. Ахборотни химоя қилишни хуқуқий меёrlарига мамлакатда харакатда бўлган қонунлар, буйруқлар ва бошқа меёрий далолатномалар тегишлидир.

**Ахлоқ- этика.** Химоя қилиш талабларига риоя қилишнинг этика моменти жуда катта ахамиятга эгадир. Компьютер тизимларига мурожаат қиласидан одамлар соғлом ахлоқ - этика муҳитиди ишлашлари жуда муҳимдир. Меёrlар қонунчилик томонидан тасдиқланган, лекин мажбурий ҳисобланмайди, лекин уларга риоя қилмаслик одатда инсонни шахслар гурухларини ёки ташкилотларни обрўсини пасайишига олиб келади.

**Маъмурий.** Барча тоифали маъмуриятлар хуқуқий меёrlарини ва ижтимоий жиҳатларни ҳисобга олган ҳолда ахборотни химоя қилишни маъмурий чораларини аникладилар. Улар қўйидагиларни назорат қиласидилар:

- КТ ва Т ларининг ишлаш жараёнини;
- тизимнинг барча ресурсларини ишлатилишини;
- ходимларнинг фаолиятини;
- фойдаланувчиларнинг тизим билан ўзаро таъсирлашиш тартибини (бунда хавфсизлик хавфларини амалга ошириш имкониятини юқори даражада қийинлаштириш ёки инкор қилиш кўзда тутилади).

## **Маъмурий чоралар қўйидагиларни ўз ичига оладилар:**

- КТ ва Т ларида ахборотни қайта ишлаш қоидаларини қайта ишлаб чиқиши;
- жиҳозларни, компьютер тизимлари ва тармоқларини, воситаларни лойихалашда ва монтаж қилишдаги ҳаракатлар тўплами (ёнғинларни, ер қимирилашларни, биноларни қўриқлашни ва ҳакозо таъсирларини иноботга олиш);
- мутахассис ва ходимларни танлаш ва тайёрлашдаги ҳаракатлар тўплами (янги ходимларни текшириш, уларни маҳфий ахборот билан ишлаш тартиби билан танишириш, уни қайта ишлаш қоидаларини бузганлиги учун жавобгарлик чоралари билан танишириш, ходимларни ўз мансабларидан фойдаланишдан фойда бўлмаган шароитларни яратиш ва х.к.);
- ишончли ўтиш режимини ташкил этиш;
- хужжатларни ва маҳфий ахборотларни ташувчиларни ҳисобга олишни, сақлашни, ишлатишни ва йўқотишни ташкил этиш;
- мурожаат қилиш чекланишларни, реквизитларини тақсимлаш (паролларни, калитларни, ваколатларни ва хок.);
- тизимдан фойдаланувчи ва ходимларнинг ишлашини устидан ёпиқ (бидирмасдан) назорат қилишни ташкил килиш.

**Физик** чора, ашаддий бузгунчиларни тизимнинг ташкил этувчилирага ва химоя килинаётган ахборотга кириб олишнинг мумкин бўлган йўлларида физик тўсиқларни яратиш учун маҳсус мўлжалланган турли кўринишдаги механик электрон қўлланмалар ва иншоотлар тегишлидир.

**Аппарат - дастурли** воситалар. Уларга мустақил ёки бошқа воситалар билан биргаликда тизимларнинг ахборот хавфсизлигини таъминлайдиган қўйидаги усусларни амалга оширадиган турли хил электрон курилмалар ва маҳсус дастурлар кирадилар:

- тизим субъектларини идентификациялаш (англаш) ва аутентификациялаш;
- КТ ва Т ларини ресурсларига мурожаат қилишни чеклаш;
- ахборот бутунлигини назорат килиш;
- ахборот маҳфийлигини таъминлаш;
- тизимларда бўлаётган ходисаларни қайд этиш ва тахлил килиш;
- КТ ва Т ресурсларини ва ташкил этувчиларни заҳиралаш.

Химоя қилишнинг **технологик** чораси, бу берилганларни қайта ишлашнинг технологик жараёнларида органик созланадиган тадбирлар тўпламидир. Уларга қўйидагилар киради:

- ахборот ташувчиларини архив нусхаларини яратиш;
- тизимнинг ташқи хотираларида қайта ишланаётган файлларни дастаки ёки автоматик сақлаш;
- КТ ва Т лари фойдаланувчиларни маҳсус журналларда қайд этиш;
- фойдаланувчиларни у ёки бу ресурсларга мурожаат қилишни автоматик қайд килиш;

- барча технологик жараёнларни ва жараёнларини бажариш бўйича махсус йўриқномаларни ишлаб чикиш.

**Ахборот хавфсизлигини таъминлаш тизимларини ишлаб чиқишинг иш тартиби.** Ахборотни химоя қилиш тизими яратилаётган компьютер тизими билан биргаликда яратилиши керак. Тизимни қуришда химоя қилишнинг мавжуд воситалари ишлатилиши мумкин ёки улар маълум бир компьютер тизими учун махсус ишлаб чиқилади. **Ахборотни химоя қилишнинг комплекс тизими (АХҚҚТ)** ни яратиш босқичларини кўриб чиқамиз.

Одатда тизимларни ишлаб чиқиш қўйидаги босқичларни ўз ичига олади:

- техник топшириқни ишлаб чиқиш;
- эскиз лойихалаш;
- техник лойихалаш;
- ишчи лойихалаш;
- тажрибали намунани ишлаб чиқариш.

Илмий тадқиқотли ишлаб чиқиш ахборотни махфийлигини ва муҳимлигини, ахборот хавфсизлиги хавфларини ва химоя қилинаётган компьютер тизимини таҳлил қилишдан бошланади.



20.2- расм. Ахборотни химоя қилишнинг комплекс тизимида ишлаб чиқиш кетма-кетлиги

АХҚКТ ни қуришнинг мажбурий шарти, хавфларни тахлил қилишидир. Уларнинг натижалари асосида хавфларнинг модели қурилади, бу модель маълум бир компьютер тизимида ахборот хавфсизлигини тасодифий ва олдиндан белгиланган хавфлари тўғрисидаги берилганларни ўз ичига олади.

#### **4. Очиқ тизимларнинг ахборот алмашуви етти поғонали моделининг ахборот хавфсизлиги архитектураси**

Очиқ тизимларнинг тавсифлари ва воситаларини аниқлайдиган концептуал асоси сифатида OSI (Open System Interconnection) этalon модели ишлатилади. У очиқ тизимларнинг турли ишлаб чиқарувчилар томонидан тавсия этилган тизимларнинг бир тармоқда ишлашини таъминловчи ўзаро боғланишини аниқлайди ва қуидагиларни мувофиқлаштиради:

- қўлланиш жараёнларнинг ўзаро боғланишини;
- маълумотларни тақдим этиш шаклларини;
- маълумотлар сақланиши бир хиллигини;
- тармоқ ресурсларини бошқариш;
- маълумотлар хавфсизлиги ва ахборот ҳимоясини;
- дастурлар ва техник воситаларнинг диагностикасини.

Очиқ тизимларнинг стандарт ҳолатдаги ўзаро боғланиши қуидагича:

1. ўзаро очиқ тизимнинг этalon модели;
2. этalon моделини қаноатлантирадиган хизматларнинг аниқ тўплами;
3. хизматлар бажарилишини таъминловчи ва уларни амалга ошириш учун ишлаб чиқилган протоколлар тўплами.

**7–амалий поғонаси** (прикладн. протокол) моделнинг энг юқори поғонаси бўлиб, қўлланиш жараёнларининг тармоқ хизматларига кириш учун имкон яратади ва қуидагиларни тамиллайди:

- очиқ тизимларни ўзаро боғланиш муҳити билан фойдаланувчиларнинг амалий дастурларни бирга ишлашини;
- ахборот алмасиши бўйича шерикларни (партнерларни) идентификациялаш;
- маълумотлар ҳажмини аниқлаш;
- конфеденциалликни таъминлаш механизмини мувофиқлаштириш;
- хизмат кўрсатиш сифатини мувофиқлаштириш;
- хизмат кўрсатиш тартибини танлашларни таъминлайди.

**6–тақдим этиш поғонаси** (представительн. протокол) қуидагиларни таъминлайди:

- юборувчи ва қабул қилувчи синтаксисларни тармоққа узатиш синтаксиси билан мувофиқлаштириш;
- сўров орқали сеанс ўрнатиш ва якунлаш;
- ахборот юборишларни таъминлайди.

Тақдимот поғонаси протоколларни қайта ўзгартириш, маълумотлар трансляцияси, қўлланилаётган символлар тўпламини алмаштириш кабиларга жавоб беради.

**5-сеанс поғонаси** (протокол сеансовый) сеанс бошланиши ва якунланишини, транспорт тармоғи даражасида ишдан чиқиши (ишламаслик) ҳолатларида қайта улашни амалга оширишни таъминлайди.

**4-транспорт поғонаси** (транспортн. протокол) транспорт поғонасининг асосий вазифаси пакетларни хатосиз, дастлабки кетма-кетликада йўқотишизларсиз кафолат билан етказиб беришдир. Бу поғонада маълумотлар қайта тахланади: узунлари бир неча пакетларга ажратилади, қисқа пакетлар эса бирлаштирилади. Шу орқали тармоқдан пакетларни юбориш самарадорлиги оширилади. Транспорт поғонасида қабул қилувчи томонидан маълумотлар қабул қилингани хақида тасдиқ сигнали юборилади.

Траспорт поғонаси оқимни бошқаради, хатоларни текширади, пакетларни юбориш ва қабул қилиш билан боғлиқ бўлган муаммоларни ҳал қилишда иштирок этади.

**3-тармоқ поғонаси** (сетевой протокол) қуйидагиларни таъминлайди:

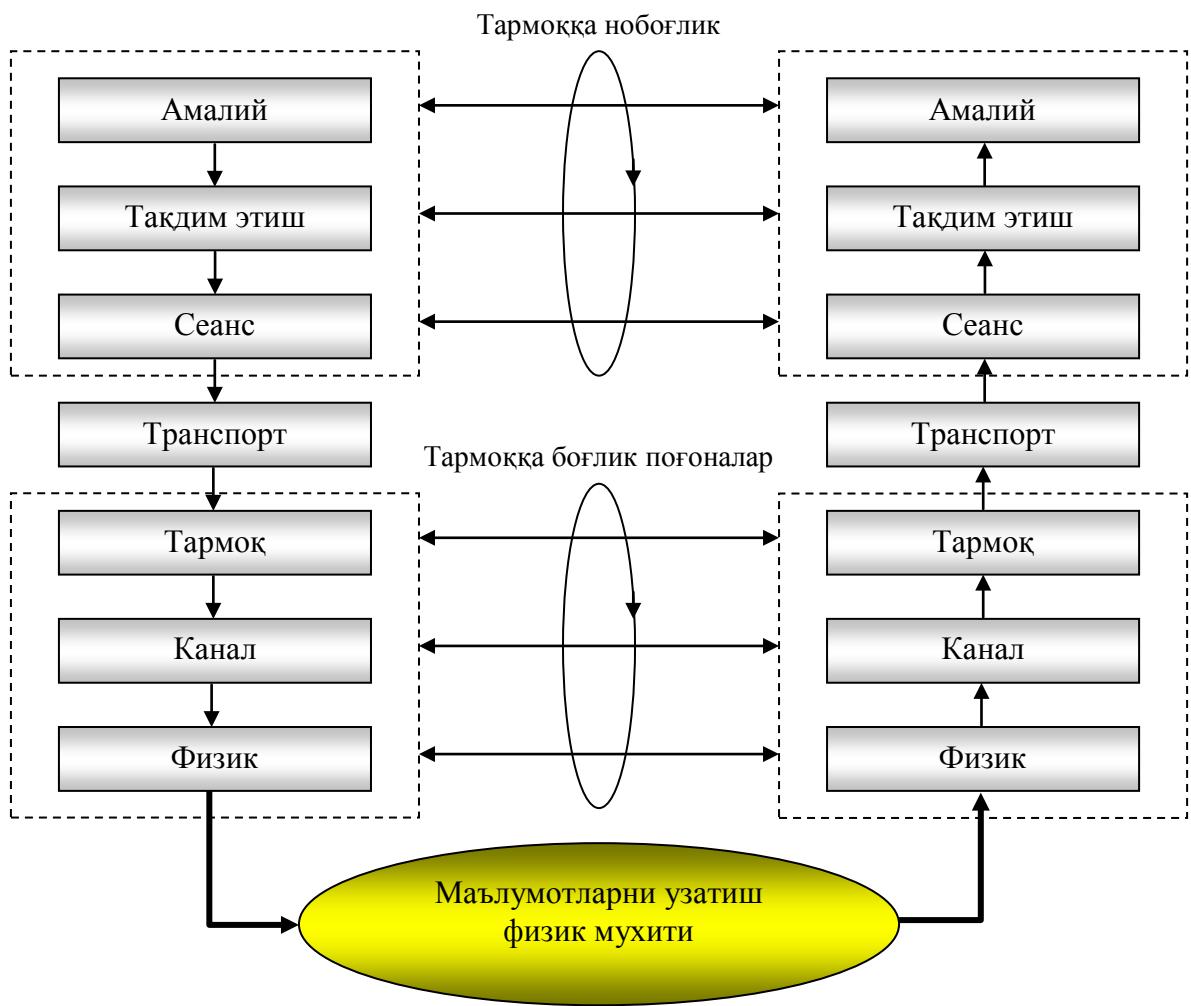
- фойдаланаётган тармоқ ва физик муҳитларни коммутациялаш;
- маршрутизациялашга боғлиқ бўлмаган транспорт тармоқ даражаси учун ахборотларни узатилишни таъминловчи тармоқ уланишларни ўрнатиш;
- фаол ҳолда тутиш ва узиш воситаларини етгазиб бериш;
- маълумот оқимларини бошқарилишини таъминлаш;
- пакетлар жўнатилиши кетма – кетлигини тартибга солиш;
- шошилинч маълумот узатилишини таъминлаш;
- хатоларни топиш ва тузатилишини таъминлаш.

Тармоқ поғонасининг маълумотларини пакетлар деб аташ қабул қилинган. Тармоқ поғонасида 2 хил протоколлар ишлайди.

1. тармоқ протоколлари – тармоқ орқали пакетларни ҳаракатини йўлга кўяди;
2. маршрутлаш протоколлари – маршрутизатор тармоқлараро боғланишлар топологияси тўғрисида ахборот тўплайдилар.

**2-канал поғонаси** (канальн. пратокол) канал узатишларини ўрнатади ва узатади, кадрлар бўйича синхронизациялашни таъминлайди, хатоларни топиш ва тузатиш ахборот оқимини бошқариш, кадрлар кетма - кетлигини тартибга солишларни таъминлайди.

**1-физик поғона** (протокол физический) физикавий каналлар коаксиал кабель, оптик толали кабель ёки радиомуҳит орқали битлар кетма-кетлиги билан иш олиб боради. Физик поғона физик улашларни ўрнатиш, фаол ҳолатда тутиш ва ўзини механик, электрон ва процедурали воситаларини бошқариш, битлар бўйича синхронизациялаш, битларни дуплекс ёки ярим дуплексли узатиш, икки ёки кўп нуқтали узатиш, физик даражада ишдан чиқиши холатлари тўғрисида канал даражасини огоҳлантиришларни таъминлайди.



20.3-расм. OSI эталон модели

Назорат саволлари:

1. МУТ ва Тда ахборот хавфсизлигини бузишга олиб келувчи асосий таҳдидлар қайсилар?
2. Рухсатсиз киришнинг мумкин бўлган асосий усуллари ҳақида гапириб беринг?
3. Ахборот хавфсизлигини таъминлаш чоралари қандай таснифланади?
4. OSI модели поғоналарида ахборот хавфсизлигини таъминлаш чора тадбирлари қайсилар?

Адабиетлар:

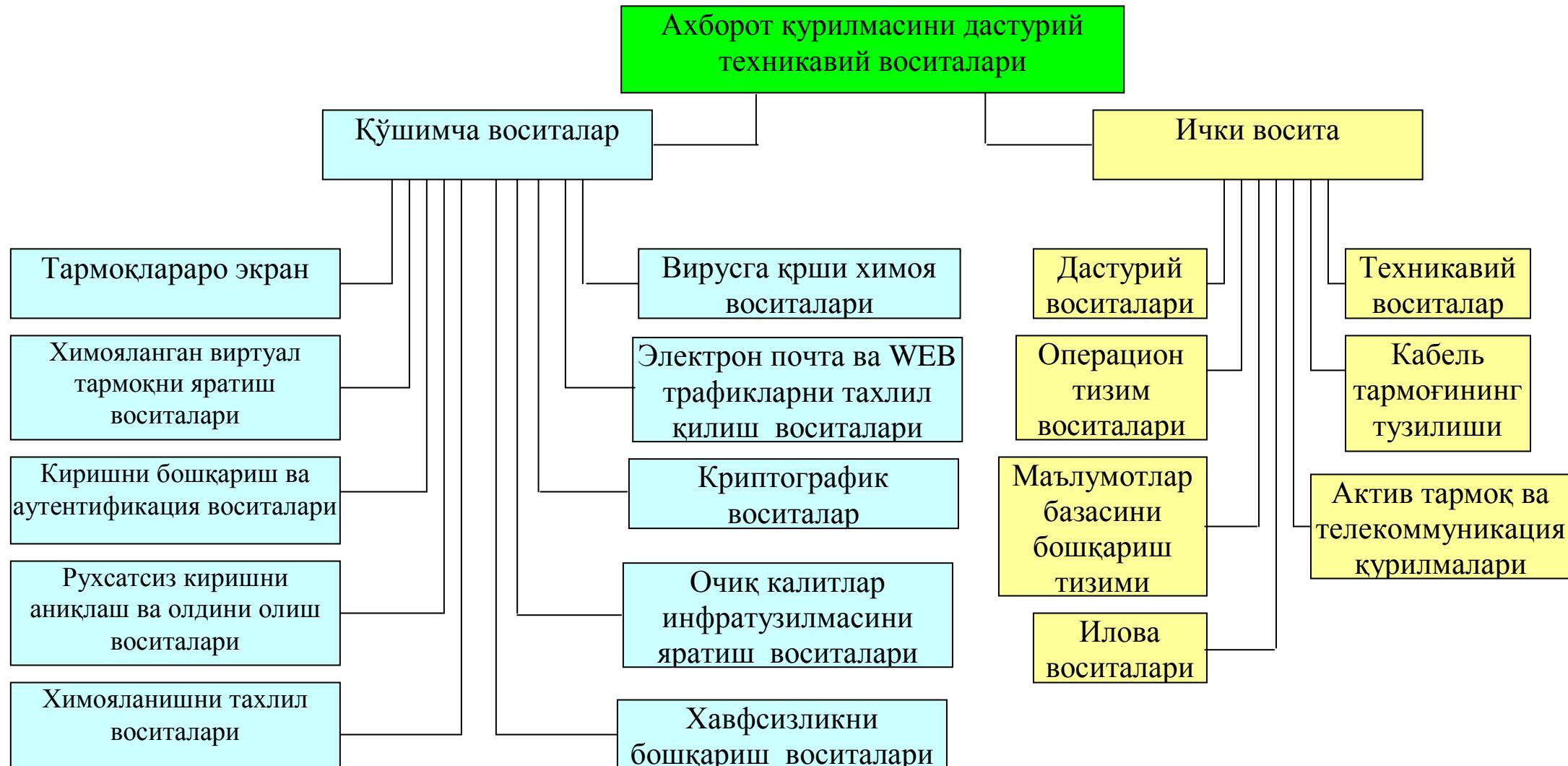
1. Р.Х. Джураев, Ш.Ю. Джаббаров «Ҳужжатли электралоқа тизимлари ва тармоқлари» Ўқув қўлланма. Тошкент. ТАТУ 2006 йил
2. Н.Б. Усманова Маълумот узатиш тизимлари ва тармоқлари. Ўқув қўлланма. Тошкент ТАТУ.2006 йил
3. Хелд Г. Технологии передачи данных. 7-е изд. -СПб Питер, К.: Изд. Группа ВНВ, 2003год

	Хизмат турлари	Погоналар						
		Физик	Канал	Тармок	Транспорт	Сеанс	Тақдим этиш	Амалий
1.	Бирпогонали объектлар аутентификацияси			+	+			+
2.	Маълумотлар манбаъи аутентификацияси			+	+			+
3.	Кириш йўли назорати			+	+			+
4.	Улаш ўрнатишили алоқа конфиденциаллиги	+	+	+	+		+	+
5.	Улаш ўрнатишсиз алоқа конфиденциаллиги		+	+	+		+	+
6.	Ихтийрий танланган майдонлар конфиденциаллиги						+	+
7.	Маълумотлар оқими конфиденциаллиги	+		+				+
8.	Тикланишили уланиш бутунлиги				+			+
9.	Тикланишсиз уланиш бутунлиги			+	+			+
10.	Уланишнинг ажратилган майдони бутунлиги							+
11.	Улаш ўрнатишсиз боғланиш бутунлиги			+	+			+
12.	Уланишсиз ажратилган майдон бутунлиги							+
13.	Манбаъни тасдиқлаб рад этишлардан химоя							+
14.	Етказиб беришни тасдиқлаб рад этишлардан химоя							+

## Хавфсизликини таъминлашни хизматлари ва механизмларини ўзаро боғлиқлиги

Т/Р	Хизмат	Механизм	Шифрлаш	Рақамл и имзо	Кириш йўли назорати	Маълумот - лар бутунлиги	Алмашув аутентификацияси	Маршрут и-зацияни бошқариш	Арбитраж (мухокама)
1.	Бирпогонали объектлар аутентификацияси			+			+		
2.	Маълумотлар манбаъи аутентификацияси		+	+					
3.	Кириш йўли назорати				+				
4.	Улаш ўрнатишши алоқа конфиденциаллиги		+						+
5.	Улаш ўрнатишсиз алоқа конфиденциаллиги		+						+
6.	Ихтийрий танланган майдонлар конфиденциаллиги		+						
7.	Маълумотлар оқими конфиденциаллиги		+					+	+
8.	Тикланишши уланиш бутунлиги		+			+			
9.	Тикланишсиз уланиш бутунлиги		+			+			
10.	Уланишнинг ажратилган майдони бутунлиги		+			+			
11.	Улаш ўрнатишсиз боғланиш бутунлиги		+	+		+			
12.	Уланишсиз ажратилган майдон бутунлиги		+	+		+			
13.	Манбаъни тасдиқлаб рад этишлардан химоя			+		+			+
14.	Етказиб беришни тасдиқлаб рад этишлардан химоя			+		+			+

## Ахборот хавфсизлигини дастурий - техникавий воситаларининг тузилиши



**22 - Маъруза. Маълумотлар узатиш тармоқлари ва тизимларида ахборот хавфсизлигини таъминлаш усуллари ва воситалари (аутентификация, ахборот бутунлиги, криптография, элекрон рақамли имзо ва бошқалар)**

## **1. Идентификация ва аутентификация тамойиллари ва усуллари**

Идентификациялаш мурожаат қилиш субъектларига идентификаторларни тақдим этиш ва (ёки) кўрсатилган идентификаторларни, эгалари (ташувчилари) обьектга киришга рухсат этилган, олдиндан тақдим этилган идентификаторлар рўйхати билан таққослашдир.

Аутентификациялаш мурожаат қилиш обьектларини улар кўрсатган идентификаторларга тўғри келишилигини текшириш, хақиқийлигини тасдиқлашдир.

Идентификация ва аутентификация фойдаланувчиларнинг хақиқий эканлигини аниқлаш ва текширишнинг ўзаро боғланган жараёнидар.

Аутентификация жараёнларини таъминловчи хавфсизлик даражаси бўйича хам туркумлаш мумкин. Ушбу ёндашибашга биноан аутентификация жараёнлари қуидаги турларга бўлинади:

- пароллар ва рақамли сертификатлардан фойдаланувчи аутентификация;
- криптографик усуллар ва воситалар асосидаги қатъий аутентификация;
- ноллик билим билан исботлашхусусиятига эга бўлган жараёнлари (протоколлари);

Ахборот хавфсизлигини таъминлаш бўйича жадал ишлаб чиқилаётган йўналишлардан биттаси электрон – рақамли имзолаш (ЭРИ) асосида хужжатларни идентификациялаш ва хақиқийлигини ўрнатишдир.

ЭРИ криптографик ўзгартириш ёрдамида шифрлаш усули кўринишига эгадир ва парол хисобланади, бу парол узатилаётган хабар мазмунига, жўнатувчи ва оловчига боғлиқдир. Такрорий ишлатишдан огохлантириш учун имзо бир хабардан иккинчисига ўтганда ўзгартириши керак.

Аутенфикациялаш ишончлигини ошириш учун бир нечта идентификаторлар ишлатилади.

**Идентификациялаш усуллари. Идентификациялашнинг дастурий ва техник воситалари.** Компьютер тизимида рўйхатга олинган ҳар бир субъект (фойдаланувчи ёки фойдаланувчи номидан ҳаракатланувчи жараён) билан уни бир маънода индентификацияловчи ахборот боғлик.

Бу ушбу субъектга ном берувчи сон ёки символлар сатри бўлиши мумкин. Бу ахборот субъект *идентификатори* деб юритилади. Агар фойдаланувчи тармоқда рўйхатга олинган индентификаторга эга бўлса у легал (қонуний), акс ҳолда легал бўлмаган (ноқонуний) фойдаланувчи ҳисобланади. Компьютер ресурсларидан фойдаланишдан аввал

фойдаланувчи компьютер тизимининг идентификация ва аутентификация жараёнидан ўтиши лозим.

*Идентификация* (Identification) - фойдаланувчини унинг идентификатори (номи) бўйича аниқлаш жараёни. Бу фойдаланувчи тармоқдан фойдаланишга уринганида биринчи галда бажариладиган функциядир. Фойдаланувчи тизимга унинг сўрови бўйича ўзининг идентификаторини билдиради, тизим эса ўзининг маълумотлар базасида унинг борлигини текширади.

Охирги вақтда инсоннинг физиологик параметрлари ва характеристикаларини, хулқининг хусусиятларини ўлчаш орқали фойдаланувчини ишончли аутентификациялашга имкон берувчи биометрик аутентификациялаш кенг тарқалмоқда.

Биометрик аутентификациялаш усуллари анъанавий усулларга нисбатан қўйидаги афзалликларга эга:

- биометрик алломатларнинг ноёблиги туфайли аутентификациялашнинг ишончлилик даражаси юқори;
- биометрик алломатларнинг соғлом шахсдан ажратиб бўлмаслиги;
- биометрик алломатларни соҳталаштиришнинг қийинлиги.

Фойдаланувчини аутентификациялашда фаол ишлатиладиган биометрик алгоритмлар қўйидагилар:

- бармоқ излари;
- қўл панжасининг геометрик шакли;
- юзнинг шакли ва ўлчамлари;
- овоз хусусиятлари;
- қўз ёйи ва тўр пардасининг нақши.

**Аутентификациялаш усуллари. Аутентификациялаш дастурий ва техник воситалари.** *Аутентификация* (Authentication) – маълум қилинган фойдаланувчи, жараён ёки қурилманинг ҳақиқий эканлигини текшириш муолажаси. Бу текшириш фойдаланувчи (жараён ёки қурилма) ҳақиқатан айнан ўзи эканлигига ишонч хосил қилишига имкон беради. Аутентификация ўтқазишда текширувчи тараф текширилувчи тарафнинг ҳақиқий эканлигига ишонч хосил қилиши билан бир қаторда текширилувчи тараф ҳам ахборот алмашинув жараёнида фаол қатнашади. Одатда фойдаланувчи тизимга ўз хусусидаги ноёб, бошқаларга маълум бўлмаган ахборотни (масалан, парол ёки сертификат) киритиши орқали идентификацияни тасдиқлади.

Идентификация ва аутентификация субъектларнинг (фойдаланувчиларнинг) ҳақиқий эканлигини аниқлаш ва текширишнинг ўзаро боғланган жараёнидир. Муайян фойдаланувчи ёки жараённинг тизим ресурсларидан фойдаланишига тизимнинг рухсати айнан шуларга боғлиқ. Субъектни идентификациялаш ва аутентификациялашдан сўнг уни авторизациялаш бошланади.

Маълумотларни узатиш каналларини ҳимоялашда субъектларнинг ўзаро аутентификацияси, яъни алоқа каналлари орқали боғланадиган

субъектлар хақиқийлигининг ўзаро тасдиғи бажарилиши шарт. Хақиқийликнинг тасдиғи одатда сеанс бошида, абонентларнинг бир-бирига уланиш жараёнида амалга оширилади. “Улаш” атамаси орқали тармоқнинг иккита субъекти ўртасида мантиқий боғланиш тушунилади. Ушбу муолажанинг мақсади – улаш қонуний субъект билан амалга оширилганлигига ва барча ахборот мўлжалланган манзилга боришлигига ишончни таъминлашдир.

Ўзининг хақиқийлигининг тасдиқлаш учун субъект тизимга турли асосларни кўрсатиши мумкин. Субъект кўрсатадиган асосларга боғлиқ ҳолда аутентификация жараёнлари қуйидаги категорияларга бўлиниши мумкин:

- *бирор нарсани билиш асосида.* Мисол сифатида парол, шахсий идентификация коди PIN (Personal Identification Number) ҳамда “сўров жавоб” хилидаги протоколларда намойиш этилувчи маҳфий ва очик қалитларни кўрсатиш мумкин;

- *бирор нарсага эгалиги асосида.* Одатда булар магнит карталар, смарт-карталар, сертификатлар ва touch memory қурилмалари;

- *қандайдир дахлсиз характеристикалар асосида.* Ушбу категория ўз таркибига фойдаланувчининг биометрик характеристикаларига (овозлар, кўзининг рангдор пардаси ва тўр пардаси, бармоқ излари, кафт геометрияси ва х.) асосланган усулларни олади. Бу категорияда криптографик усуллар ва воситалар ишлатилмайди. Беометрик характеристикалар бинодан ёки қандайдир техникадан фойдаланишни назоратлашда ишлатилади.

*Парол* – фойдаланувчи ҳамда унинг ахборот алмашинуидаги шериги биладиган нарса. Ўзаро аутентификация учун фойдаланувчи ва унинг шериги ўртасида парол алмашиниши мумкин. Пластик карта ва смарт-карта эгасини аутентификациясида шахсий идентификация номери PIN синалган усул ҳисобланади. PIN – коднинг маҳфий қиймати фақат карта эгасига маълум бўлиши шарт.

*Динамик – (бир марталик) парол* - бир марта ишлатилганидан сўнг бошқа умуман ишлатилмайдиган парол. Амалда одатда доимий паролга ёки таянч иборога асосланувчи мунтазам ўзгариб турувчи қиймат ишлатилади.

“Сўров-жавоб” тизими - тарафларнинг бири ноёб ва олдиндан билиб бўлмайдиган “сўров” қийматини иккинчи тарафга жўнатиш орқали аутентификацияни бошлаб беради, иккинчи тараф эса сўров ва сир ёрдамида ҳисобланган жавобни жўнатади. Иккала тарафга битта сир маълум бўлгани сабабли, биринчи тараф иккинчи тараф жавобини тўғрилигини текшириши мумкин.

*Сертификатлар ва рақамли имзолар* - агар аутентификация учун сертификатлар ишлатилса, бу сертификатларда рақамли имзонинг ишлатилиши талаб этилади. Сертификатлар фойдаланувчи ташкилотининг масъул шахси, сертификатлар сервери ёки ташқи ишончли ташкилот томонидан берилади. Internet доирасида очик қалит сертификатларини тарқатиш учун очик қалитларни бошқарувчи қатор тижорат инфратузилмалари PKI (Public Key Infrastructure) пайдо бўлди. Фойдаланувчилар турли даража сертификатларини олишлари мумкин.

Аутентификация жарёнларини таъминланувчи хавфсизлик даражаси бўйича ҳам туркумлаш мумкин. Ушбу ёндашишга биноан аутентификация жараёнлари қуидаги турларга бўлинади:

- пароллар ва рақамли сертификатлардан фойдаланувчи аутентификация;
- криптографик усуллар ва воситалар асосидаги қатъий аутентификация;
- нуллик билим билан исботлаш хусусиятига эга бўлган аутентификация жараёнлари (протоколлари);
- фойдаланувчиларни биометрик аутентификацияси.

Хавфсизлик нуқтаи назаридан юқорида келтирилганларнинг ҳар бири ўзига хос масалаларни ечишга имкон беради. Шу сабабли аутентификация жараёнлари ва протоколлари амалда фаол ишлатилади. Шу билан бир қаторда таъкидлаш лозимки, нуллик билим билан исботлаш хусусиятига эга бўлган аутентификацияга қизиқиш амалий характерга нисбатан кўпроқ назарий характерга эга. Балким, яқин келажакда улардан ахборот алмашинувини ҳимоялашда фаол фойдаланишлари мумкин.

Аутентификация протоколларига бўладиган асосий хужумлар қуидагилар:

- *маскарад* (impersonation). Фойдаланувчи ўзини бошқа шахс деб кўрсатишга уриниб, у шахс тарафидан харакатларнинг имкониятларига ва имтиёзларига эга бўлишни мўлжаллайди;
- аутентификация алмашинуви *тарафини алмаштириб қўйиши* (interleaving attack). Нияти бузук одам ушбу хужум мобайнида икки тараф орасидаги аутенфиқацион алмашиниш жараённада трафикни модификациялаш ниятида қатнашади. Алмаштириб қўйишининг қуидаги хили мавжуд: иккита фойдаланувчи ўртасидаги аутентификация муваффақиятли ўтиб, уланиш ўрнатилганидан сўнг бузғунчи фойдаланувчилардан бирини чиқариб ташлаб, унинг номидан ишни давом эттиради;
- *такрорий узатииши* (replay attack). Фойдаланувчиларнинг бири томонидан аутентификация маълумотлари такроран узатилади;
- *узатишни қайтарииши* (reflection attack). Олдинги хужум вариантларидан бири бўлиб, хужум мобайнида нияти бузук одам протоколнинг ушбу сессия доирасида ушлаб қолинган ахборотни орқага қайтаради.
- *мажбурий кечикиши* (forced delay). Нияти бузук одам қандайдир маълумотни ушлаб қолиб, бирор вақтдан сўнг узатади.
- *матн танлашили хужсум* (chosen text attack). Нияти бузук одам аутентификация трафигини ушлаб қолиб, узоқ муддатли криптографик калитлар хусусидаги ахборотни олишга уринади.

Юқорида келтирилган хужумларни бартараф қилиш учун аутентификация протоколларини қуришда қуидаги усуллардан фойдаланилади:

- “сўров–жавоб”, вақт белгилари, тасодифий сонлар, индентификаторлар, рақамли имзолар каби механизмлардан фойдаланиш;
- аутентификация натижасини фойдаланувчиларнинг тизим доирасидаги кейинги харакатларига боғлаш. Бундай мисол ёндашишга тариқасида

аутентификация жараёнида фойдаланувчиларнинг кейинга ўзаро алоқаларида ишлатилувчи маҳфий сеанс калитларини алмашишни кўрсатиш мумкин;

- алоқанинг ўрнатилган сеанси доирасида аутентификация муолажасини вақти-вақти билан бажариб туриш ва ҳ.

## 2. Идентификация ва аутентификация протоколлари

SKID2, SKID3 протоколлари RACE RIPE проекти учун ишлаб чиқилган симметрик криптографик идентификациялаш протоколи ҳисобланади. Улар хавфсизликни таъминлаш учун МАС ни қўллаб иккала фойдаланувчи бир-бири билан алоқа қилишида умумий маҳфий калит К ни ишлатиш йўли билан амалга оширилади.

SKID2 протоколи 1-фойдаланувчини 2-фойдаланувчига ҳақиқийлигини исботлаб беради. SKID3 протоколи ўзаро аутентификациялашни таъминлайди.

Бу протокол МИМ бузиш усулига бардошли эмас, умуман олганда қанақадир сир ётмаган ҳар қандай протокол бардош бера олмайди.

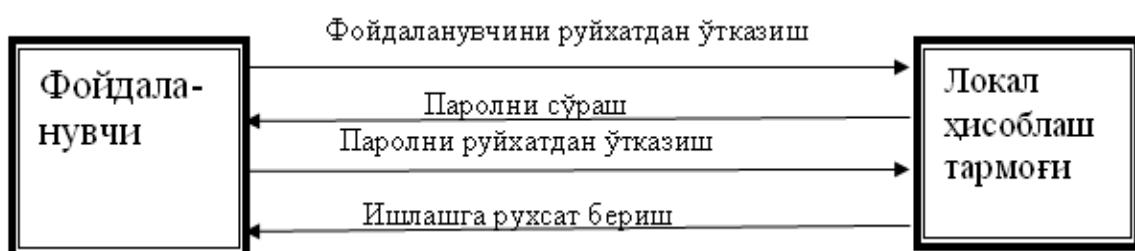
Компьютер тармоқларида аутентификациялаш протоколларининг 2 тури мавжуд:

1. Фойдаланувчини аутентификациялаш
2. Маълумотларни аутентификациялаш

Фойдаланувчини аутентификациялаш бу фойдаланувчи томонидан кўрсатилган аутентификатор ёрдамида ҳақиқийлигини тасдиқлаш жараёнидир. Аутентификатор бу аутентификациялаш воситаси бўлиб, фойдаланувчини фарқ қиласиган белгилари бўйича характерлайди. Аутентификатор сифатида компьютер тармоқларида одатда парол ва фойдаланувчини биометрик маълумотлари кўлланилади. Биометрик маълумотлар сифатида бармоқ излари, кўз тур пардаси ва панжа изи ишлатилиши мумкин.

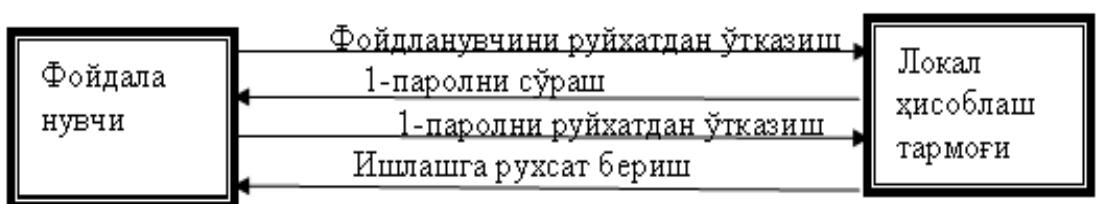
Парол бу кодланган сўз бўлиб, ҳарфли, рақамли ва ҳарфли-рақамли шаклда компьютер билан мулоқат бошланишидан олдин ишлайди.

Замонавий компьютер тармоқларида ҳар бир фойдаланувчи фойдаланувчини ҳақиқийлигини тасдиқлаш ва тармоқда ишлаш имкониятини таъминлаш мақсадида парол ва идентификатор билан таъминланган бўлади. Шу билан биргаликда аутентификациялаш протоколлари ҳам ишлаб чиқлади. Улардан энг оддийси оддий паролларни ёки (пароллар руйхатида ўзгариб турадиган) ҳосил қилинган пароллар рўйхатидан ўзгариб турадиган паролларни кўллаш ёрдамида шаклланади.



## 22.1-расм. Оддий пароллар ёрдамида ишлаб чиқилган аутентификациялаш протоколи

Ушбу протокол жуда содда ва паст химояланган, фойдаланувчини идентификаторлари ўзининг ходимлари орасида сир бўлмайди. Паролни эса фойдаланиш ҳукуки юқори бўлган фойдаланувчи қийинчиликсиз билиб олиши мумкинлиги унинг камчилигидир. Фойдаланувчини аутентификациялаш протоколи пароллар руйхати асосида ишлаб чиқилса 1-усулга нисбатан химояланганлиги юқори бўлади. Бундан фойдаланувчи ва тармоқ пароллар рўйхатига эга бўлади.



## 22.2-расм. Фойдаланувчини аутентификациялаш протоколи пароллар руйхати асосида ишлаб чиқиш

Пароллар асосида қурилган аутентификациялаш протоколида қўйидаги жараёнлар амалга оширилади:

Биринчи навбатда фойдаланувчи ўзининг идентификаторини тармоқга киргизади, сўнг тармоқ пароллар руйхатидан 1-паролни сўрайди. Фойдаланувчи пароллар рўйхатидан мос келадиган 1-паролни киргизади ва тасдиқдан ўтгандан сўнг тармоқда ишлашга рухсат олади. Агарда у тармоқга қайтадан кирадиган бўлса пароллар руйхатидан 2-парол сўралади. Бу протоколни камчилиги: узун пароллар рўйхатини эслаб қолиш зарурияти, алоқа линияларида бузилишлар бўлганда паролни танлаш ноаниқлиги.

Маълумотларни аутентификациялаш бу электрон формада келтирилган маълумотларни ҳақиқийлигини тасдиқлаш жараёнидир. Маълумотлар, хабарлар, файллар фойдаланувчиларнинг аутентификаторлари кўринишида бўлиши мумкин.

**Паролли химоя ва унинг турлари.** Пароллар, одатда, тизимга кириш учун калит сифатида ишлатилади, лекин улар бошқа мақсадлар учун ҳам ишлатилади: дискга блоклаш, маълумотларни шифрлашдаги буйруқларда, яъни мос харакатлар фақатгина дастур таъминотининг қонуний эгалари ва фойдаланувчилари томонидан амалга оширилишга катъий ишонч талаб этиладиган барча холатлардир.

Ишлатиладиган паролларни қўйидаги гурухларга ажратиш мумкин:

- фойдаланувчи томонидан ўрнатиладиган пароллар;
- тизим ишлаб чиқарадиган пароллар;
- тизим ишлаб чиқарадиган мурожаат қилишнинг тасодифий кодлари;

- яримта сўз;
- таянч иборалар;
- “савол- жавоб” туридаги интерактив кетма-кетликлар;
- “қатъий пароллар”.

Фойдаланувчи томонидан ўрнатиладиган пароллар энг кўп тарқалган гуруҳдир. Кўпчилик холатларда бундай паролни фойдаланувчининг ўзи ўрнатади, парол етарлича узун бўлиши керак. Мувафаққиятсиз паролни яратишига имкон бермайдиган усуллар бор. Масалан, тизим парол ўз ичига ёзма ва босма ҳарфларни рақамлар билан аралашганини олишини талаб этиши мумкин; очиқдан-очиқ пароллар тизим томонидан инкор қилинади.

Тасодифий пароллар ва кодлар тизим томонидан ўрнатилади. Тизимли Дастур Таъминоти белгиларнинг тасодифий кетма-кетлигини тўлиқ ишлатилиши мумкин. Регистр, рақам, узунликларини тасодифий танлашгача ёки ишлаб чиқарадиган жараёнларда чекланишларини ишлатиш керак.

Яримта сўз қисман фойдаланувчи, қисман тасодифий жараён томонидан яратилади. Агар фойдаланувчи енгил топиладиган парол ўйлаб топса, компьютер уни янада мураккаб тўлдиради (Масалан : абзац-абзац).

“Қатъий пароллар” одатда бирорта ташқи электрон ёки механик қурилма билан бирга ишлатилади. Бу ҳолда компьютер таклифларнинг бир нечта вариантини таклиф этади, фойдаланувчи эса уларга тўғри келадиган жавобларни бериши керак. Паролларнинг бу кўриниши кўпинча бир марталик кодли тизимларда учрайди. Бир марталик кодлар ҳақиқий фойдаланувчи тизимга биринчи марта киришида ишлатилиши мумкин, кейин фойдаланувчи ўзининг паролини янада маҳфийроқ шахсий код билан алмаштириши керак. Тизимдан одамлар гурухи фойдаланган, лекин бунда маҳфийликни бузиш мумкин бўлмаган ҳолларда бир марталик кодларнинг рўйхатига мурожаат қилинади. У ёки бу фойдаланувчи вақт, сана ёки ҳафтанинг кунига мос келадиган код киритади.

Паролнинг ишончлиги қўйидаги талабларнинг бажарилиши билан таъминланади:

- маълум бир узунликда бўлиши керак;
- ўз таркибига ҳам ёзма, ҳам босма ҳарфларни олиши керак;
- ўз таркибига битта ва ундан ортиқ рақамларни олиши керак;
- ўз таркибига битта рақамсиз ва битта алфавитсиз белгини олиши керак.

**Пароллар асосида аутентификациялаш.** Аутентификациянинг кенг тарқалган схемаларидан бири *оддий аутентификациялаш* бўлиб, у анъанавий кўп мартали паролларни ишлатишига асосланган. Тармоқдаги фойдаланувчини оддий аутентификациялаш муолажасини қўйидагича тасаввур этиш мумкин. Тармоқдан фойдаланишга уринган фойдаланувчи компьютер клавиатурасида ўзининг идентификатори ва паролини теради. Бу маълумотлар аутентификация серверига ишланиш учун тушади.

Аутентификация серверида сақланаётган фойдаланувчи идентификатори бўйича маълумотлар базасидан мос ёзув топилади, ундан паролни топиб фойдаланувчи киритган парол билан таққосланади. Агар улар мос келса, аутентификация муваффақиятли ўтган ҳисобланади ва фойдаланувчи легал (қонуний) мақомини ва авторизация тизими орқали унинг мақоми учун аниқланган хукуқларни ва тармоқ ресурсларидан фойдаланишга рухсатни олади.

**Сертификатлар асосида аутентификациялаш.** Тармоқдан фойдаланувчилар сони миллионлаб ўлчанганида фойдаланувчилар паролларининг тайинланиши ва сақланиши билан боғлик фойдаланувчиларни дастлабки рўйхатга олиш муолажаси жуда катта ва амалга оширилиши қийин бўлади. Бундай шароитда рақамли сертификатлар асосидаги аутентификациялаш пароллар қўлланишига рационал альтернатива ҳисобланади.

Рақамли сертификатлар ишлатилганида компьютер тармоғи фойдаланувчилари хусусидаги ҳеч қандай ахборотни сақламайди. Бундай ахборотни фойдаланувчиларнинг ўзи сўров-сертификатларида тақдим этадилар. Бунда маҳфий ахборотни, хусусан маҳфий калитларни сақлаш вазифаси фойдаланувчиларнинг ўзига юкланди.

**Қатъий аутентификациялаш.** Криптографик протоколларида амалга оширилувчи қатъий аутентификациялаш ғояси қуйидагича: Текширилувчи (исботловчи) тараф қандайдир сирни билишини намойиш этган ҳолда текширувчига ўзининг ҳақиқий эканлигини исботлайди. Масалан, бу сир аутентификацион алмашиш тарафлари ўртасида олдиндан хавфсиз усул билан тақсимланган бўлиши мумкин. Сирни билишлик исботи криптографик усул ва воситалардан фойдаланилган ҳолда сўров ва жавоб кетма-кетлиги ёрдамида амалга оширилади.

Энг муҳими, исботловчи тараф фақат сирни билишligини намойиш этади, сирни ўзи эса аутентификацион алмашиш мобайнида очилмайди. Бу текширувчи тарафнинг турли сўровларига исботловчи тарафнинг жавоблари ёрдами билан таъминланади. Бунда якуний сўров фақат фойдаланувчи сирига ва протокол бошланишида ихтиёрий танланган катта сондан иборат бошланғич сўровга боғлиқ бўлади.

Аксарият ҳолларда қатъий аутентификациялашга биноан ҳар бир фойдаланувчи ўзининг маҳфий калитига эгалиги аломати бўйича аутентификацияланади. Бошқача айтганда фойдаланувчи унинг алоқа бўйича шеригининг тегишли маҳфий калитга эгалигини ва у бу калитни ахборот алмашинуви бўйича ҳақиқий шерик эканлигини исботлашга ишлата олиши мумкинлигини аниқлаш имкониятига эга.

Охирги вақтда инсоннинг физиологик параметрлари ва характеристикаларини, хулқининг хусусиятларини ўлчаш орқали фойдаланувчини ишончли аутентификациялашга имкон берувчи биометрик аутентификациялаш кенг тарқалмоқда.

Биометрик аутентификациялаш усуллари анъанавий усулларга нисбатан қуйидаги афзалликларга эга:

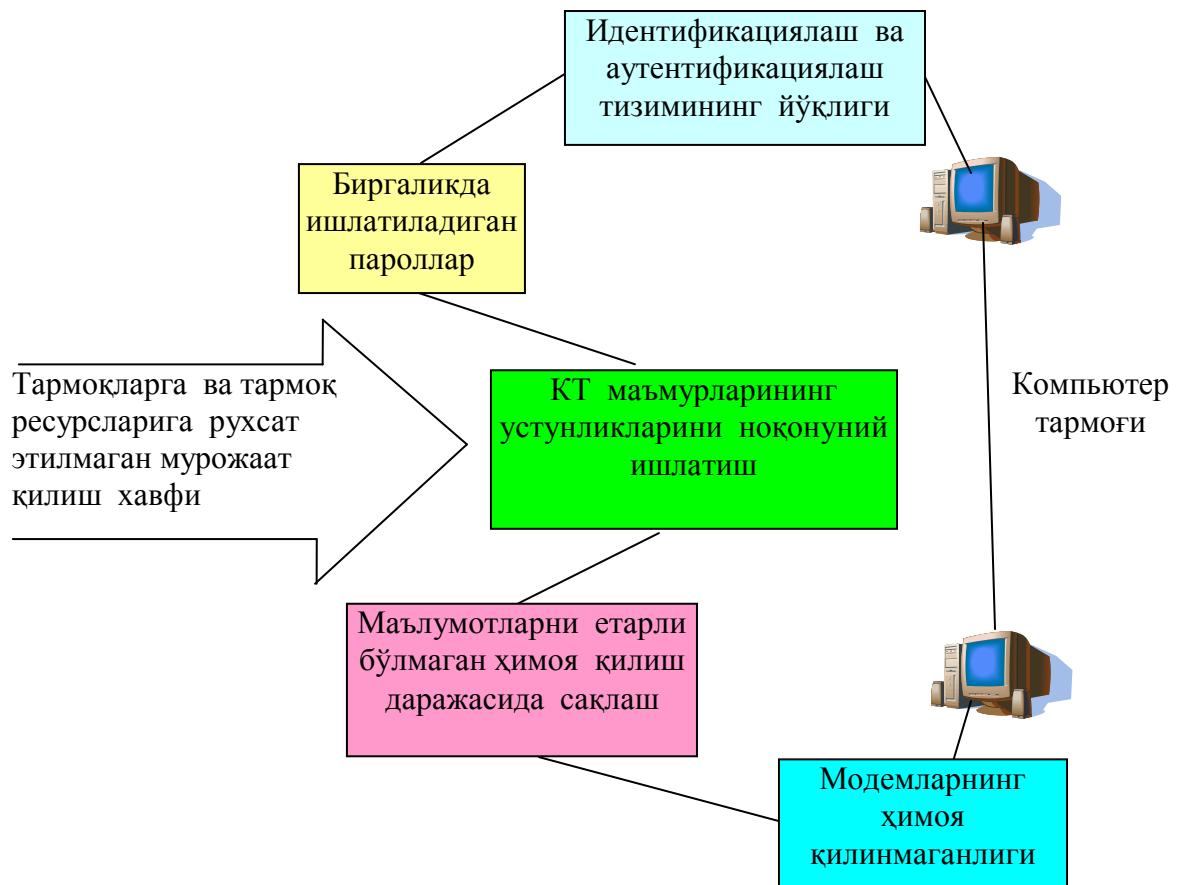
- биометрик аломатларнинг ноёблиги туфайли аутентификациялашнинг ишончлилик даражаси юқори;
- биометрик аломатларнинг соғлом шахсдан ажратиб бўлмаслиги;
- биометрик аломатларни соҳталашибирининг қийинлиги.

Бу қоидалардан биттаси ёки бир нечтасига албатта риоя қилиши керак. 15.3- расмда тармоқларга ва тармоқ ресурсларига рухсат этилмаган мурожаат қилиш чизмаси кўрсатилган.

Намунавий хавфсизлик таҳдидларига корпоратив ахборот тизими ресурсларига локал масофадан хужумлар, табиий оғат, ходимлар хатоси, дастурий таъминотдаги хатолик ёки аппаратуранинг носозлиги сабаб бўлувчи корпоратив ахборот тизим ишидаги бузилишлар тааллуқли. Таҳдид даражаси деганда унинг амалга оширилиши эҳтимоллиги тушунилади.

Химоянинг бўшлиги корпоратив ахборот тизимидағи заифликларга сабаб бўлади. Заифликларни баҳолаш хавфсизлик таҳдидларининг муваффақиятли амалга оширилиш зҳтимоллигини аниқлашни назарда тутади. Шундай қилиб, зарар етказиш эҳтимоллиги таҳдидларининг амалга оширилиши эҳтимоллиги ва заифлик миқдори орқали аниқланади.

Хавф-хатар даражаси ресурс нархи, таҳдид даражаси ва заифлик миқдори асосида аниқланади. Ресурс нархи, таҳдид даражаси ва заифлик миқдори ошиши билан хавф-хатар даражаси хам ошади. Хавф-хатарлар даражасини баҳолаш асосида хавфсизлик талаблари белгиланади.



22.3- расм. Тармоқларга ва тармоқ ресурсларига рухсат этилмаган мурожаат қилиш

Намунавий хавфсизлик таҳдидларига корпоратив ахборот тизими ресурслариға локал масофадан хужумлар, табиий оғат, ходимлар хатоси, дастурий таъминотдаги хатолик ёки аппаратуранинг носозлиги сабаб бўлувчи корпоратив ахборот тизим ишидаги бузилишлар тааллуқли. Таҳдид даражаси деганда унинг амалга оширилиши эҳтимоллиги тушунилади.

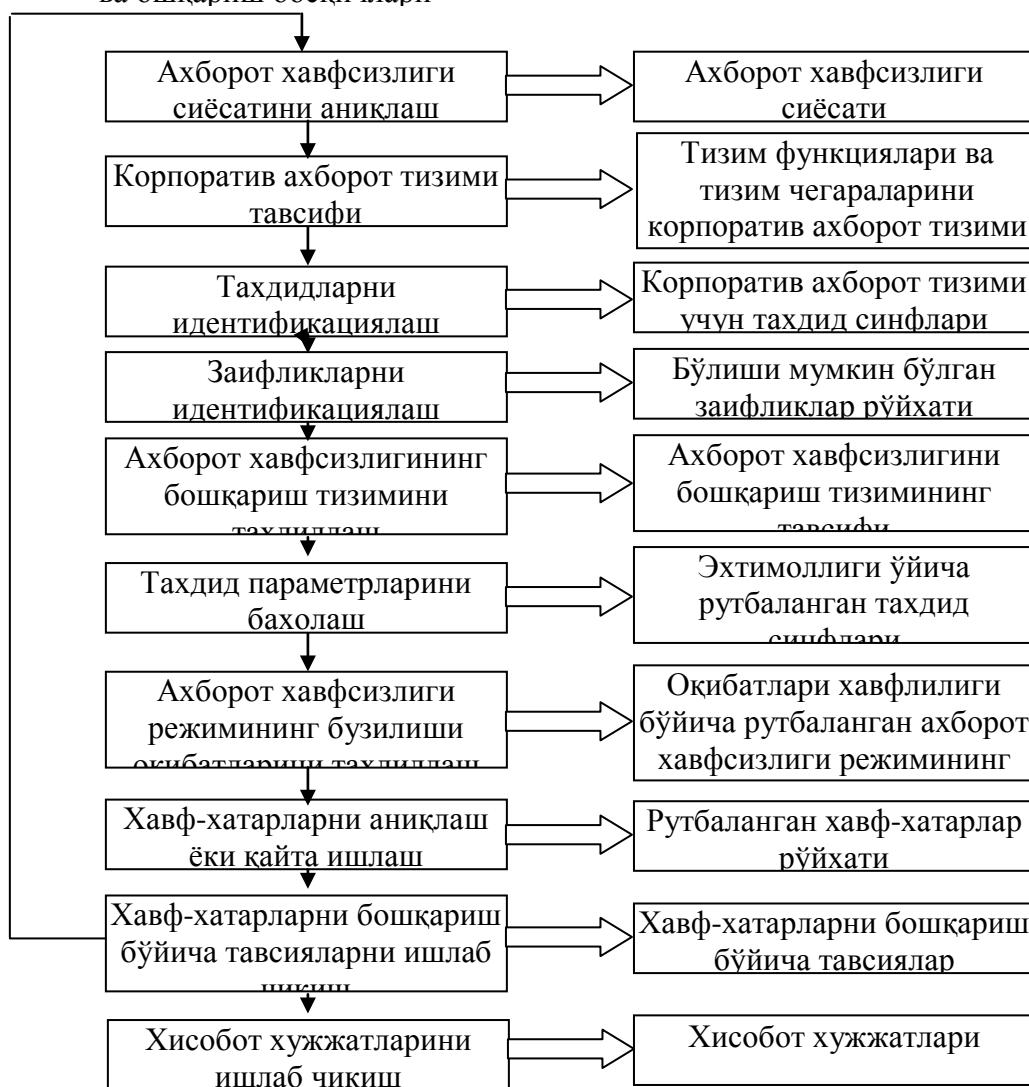
Химоянинг бўшлиги корпоратив ахборот тизимидағи заифликларга сабаб бўлади. Заифликларни баҳолаш хавфсизлик таҳдидларининг муваффақиятли амалга оширилиш зҳтимоллигини аниқлашни назарда тутади. Шундай қилиб, зарар етказиш эҳтимоллиги таҳдидларининг амалга оширилиши эҳтимоллиги ва заифлик миқдори орқали аниқланади.

Хавф-хатар даражаси ресурс нархи, таҳдид даражаси ва заифлик миқдори асосида аниқланади. Ресурс нархи, таҳдид даражаси ва заифлик миқдори ошиши билан хавф-хатар даражаси хам ошади. Хавф-хатарлар даражасини баҳолаш асосида хавфсизлик талаблари белгиланади.

**22.4-расмда хавф-хатарларни бошқариш технологиясининг босқичлари**

**Хавф-хатарларни таҳлиллаш Натижавий маълумотлар**

ва бошқариш босқичлари



22.4-расм. Хавф-хатарларни бошқариш технологиясининг босқичлари

**Хавф-хатарларни бошқариш масаласи, хавф-хатар даражасини мақбул миқдоргача камайтиришга имкон берувчи қарши чораларни асосли танлашни ва амалга ошириш нархини баҳолашни ўз ичига олади. Табийки, қарши чораларни амалга ошириш нархи бўлиши мумкин бўлган зарар микдоридан кам бўлиши керак.**

**Ахборот хавфсизлиги сиёсатини аниқлаш.** Бу босқичда ахборот хавфсизлиги соҳасидаги қўлланма-хужжатлар, стандартлар, ахборот хавфсизлигининг асосий коидалари, хавф-хатарларни бошқаришга ёндашишлар аниқланади хамда қарши чоралар структуризацияланади ва корпоратив ахборот тизимини сертификациялаш тартиби белгиланади.

**Корпоратив ахборот тизимини (КАТ) тавсифлаш.** Ушбу босқичда ахборот хавфсизлиги соҳасидаги халқаро, давлат ва корпоратив стандартларга биноан корпоратив ахборот тизимнинг функционал вазифалари тавсифланади. Компаниянинг критик ахборот ресурслари, жараёнлари ва сервислари тавсифланади; корпоратив ахборот тизимининг чегаралари хамда бошқариш ва маълумотлар бўйича энг муҳим компонентларининг таркиби ва боғланишлари аниқланади.

**Тахдидларни иденшификациялаш.** Ушбу босқичда тахдидлар рўйхати тузилади ва уларнинг даражаси баҳоланади. Бунда турли ташкилотларнинг тахдидлар синфлари рўйхатидан хамда берилган тахдидни амалга ошириш эҳтимоллигининг рейтинги ёки ўртача қийматидан фойдаланиш мумкин.

**Заифликларни идентификациялаш.** Ушбу босқичда берилган корпоратив ахборот тизимининг заифликлари рўйхати, уларнинг амалга оширилишидаги жоиз натижалар кўрсатилган холда тузилади. Мавжуд корпоратив ахборот тизими учун рўйхатлар қатор манбалардан фойдаланилиб тузилади. Бу манбадарга заифликларни тармоқ сканерлари, турли ташкилотларнинг заифликлар каталоги хавф-хатарларни тахлилловчи ихтисослаштирилган усуллар киради.

Корпоратив ахборот тизимининг бошқариш тизимши тщиллаш. Ушбу босқичда бошқариш, тизими, аниқланган тахдидларга ва заифликларга жоиз бўлган таъсир нуқтаи назаридан тахлилланади.

**Тахдидлар параметрларини баҳолаш.** Ушбу босқичда ходисага олиб келувчи заифликнинг амалга оширилиши имконияти баҳоланади. Баҳолашнинг намунавий шкаласи - бир неча рутбали (масалан, паст, ўрта ва юқори сатҳ) сифатий (балли) шкаладир. Бундай баҳо эксперт томонидан мавжуд объектив факторларни хисобга олган холда берилади.

**Ахборот хавфсизлиги режимиининг бузилиши оқибатларини тахлиллаш.** Ушбу босқичда ахборот хавфсизлиги режимиининг бузилиши баҳоси аниқланади. Бузилиш оқибатлари молиявий йукотишларга, обрўсизланишга, расмий тузилмалар томонидан қўнгилсизликларга ва х. сабаб бўлиши мумкин. Бузилиш оқибатларини баҳолаш учун мезонлар тизими танланади ва оқибатлар оғирлигини баҳолаш учун интеграцияланган шкала белгиланади.

**Хавф-хатарларни баҳолаш.** Ушбу босқичда ахборот ресурслари хавфсизлигининг бузилиши хавф-хатар даражаси баҳоланади. Хавф-хатар даражаси қиймати таҳдидлар, заифликлар даражасига ва бўлиши мумкин бўлган оқибатлар оғирлигига боғлик. Хавф-хатарларни баҳолашда сифатий ва миқдорий усуллардан фойдаланилади. Сифатий усул ишлатилганда ахборот хавфсизлиги бузилишининг бўлиши мумкин бўлган хавф-хатарлар хавфлилиги даражаси бўйича рутбаланиши лозим. Миқдорий усул ишлатилганда хавф-хатарлар миқдорий шкалаларда баҳоланиши мумкин. Бу тавсия этилаётган қарши чораларнинг нархи-самарадорлигини таҳлиллашни осонлаштиради. Аммо бу ходда дастлабки маълумотларни ўлчаш шкалаларига ва ишлатилаёгган моделнинг адекватлигига жуда юқори талаблар қўйилади. Оддий холда хавф-хатарни баҳолашда иккита омил-ходиса эҳтимоллиги ва бўлиши мумкин бўлган оқибатлар оғирлиги ишлатилиши мумкин.

**Хавф-хатарларни бошқариш бўйича тавсияларни ишлаб чиқиши.** Ушбу босқичда турли сатхлар (ташқилий, дастурий-техник) ва хавфсизликнинг алоҳида жихатлари бўйича структуризацияланган қарши чораларнинг комплекси тавсия этилиши лозим. Таклиф этилувчи қаралар комплекси хавф-хатарларни бошқаришнинг танланган стратегиясига биноан қурилади.

**Хисобот хужжатларни ишлаб чиқиши.** Ушбу босқичда хавф-хатарларни таҳлиллаш ва бошқаришнинг барча босқичлари бўйича иш натижалари акслантирилган хисобот хужжатлари тайёрланади.

Таъкидлаш лозимки, хозирда ахборот хавф-хатарларини баҳолашни автоматлаштириш мақсадида дастурий маҳсулотлар ишлаб чиқилган.

### **3. Ахборот хавфсизлигини таъминлашнинг криптографик усуллари**

Жамиятни компьютерлаштириш, бир қатор фойдалардан ташқари, ўзи билан бир қатор муаммоларни олиб келди. Жуда ҳам мураккаб бўлган бундай муаммолардан биттаси ахборотни қайта ишлаш ва узатиш тизимларида махфий ахборот хавфсизлигини таъминлашдадир.

Бу муаммони ҳал қилиш учун ахборотни ҳимоя қилишнинг криптографик усуллари кенг ишлатилмоқда, бунда бошланғич ахборот шундай ўзгартириладики, бунинг натижасида ахборот керакли ваколатларга эга бўлмаган шахсларга танишиш ва ишлатиш учун мумкин бўлмай қолади.

Жамиятни компьютерлаштириш, бир қатор фойдалардан ташқари, ўзи билан бир қатор муаммоларни олиб келди. Жуда ҳам мураккаб бўлган бундай муаммолардан биттаси ахборотни қайта ишлаш ва узатиш тизимларида махфий ахборот хавфсизлигини таъминлашдадир.

Бу муаммони ҳал қилиш учун ахборотни ҳимоя қилишнинг криптографик усуллари кенг ишлатилмоқда, бунда бошланғич ахборот шундай ўзгартириладики, бунинг натижасида ахборот керакли ваколатларга эга бўлмаган шахсларга танишиш ва ишлатиш учун мумкин бўлмай қолади.

Бошланғич ахборотга таъсир кўриниши бўйича криптографик ўзгартиришни қўйидаги усуллари мавжуд: **шифрлаш, стенография, кодлаш, зичлаштириш**.

**Шифрлаш** жараёни бошланғич ахборот устида орқага қайтадиган математик, мантикий, комбинаторлик ва бошқа ўзгартиришларни ўтказишидир, бунинг натижасида шифрланган ахборот ҳарфларнинг, рақамларнинг, бошқа белгилар ва иккилик кодларнинг тартибсиз тўплами кўринишига эгадир.

Ахборотни шифрлаш учун ўзгартириш алгоритми ва калит ишлатилади. Одатда, маълум бир шифрлаш алгоритми учун ўзгартириш алгоритми ўзгармас ҳисобланади. Шифрлаш алгоритми учун бошланғич қийматлар бўлиб шифрлаш учун ахборот ва шифрлаш калити хизмат қиласди. Калит бошқарувчи ахборотни ўз ичига олади, у шифрлаш алгоритмини амалга оширишда ишлатиладиган операндлар катталикларини ва алгоритмнинг маълум қадамларида ўзгартиришларни ташлашни аниқлайди.

**Стенография** усуллари нафаҳатгина сақланаётган ёки узатилаётган ахборотни маъносини беркитиб қолмасдан, балки ёпиқ ахборотни сақлаш ёки узатиш омилини хам яшириш имконини хам беради. Стенография усулларининг барчаси асосида ёпиқ ахборотни очиқ файллар ичida ниқоблаш ётади. Стенография воситалари ёрдамида матн, тасвир, нутқ, рақами имзо, шифрланган хабар ниқбланиши мумкин. Стенографияни ва шифрлашни комплекс ишлатиш маҳфий ахборотни пайқаш ва очиш масаласини ечишнинг мураккаблигини оширади.

Ахборотни **кодлаш** жараёнининг мазмунини бошланғич ахборот (гаплар, сўзлар) маъносига кўра тузилишларини кодлар билан алмаштириш ҳисобланади. Кодлар сифатида ҳарфлар, рақамлар, рақамлар ва ҳарфларнинг бирлашмалари ишлатилиши мумкин. Кодлашда ва тескари ўзгартиришда маҳсус жадвал ёки луғатлар ишлатилади. Камчилиги кодлайдиган жадвалларни сақлаш ва тарқатишнинг зарурлигидир, уларни, ушлаб олинган хабарларни қайта ишлашнинг статистик усуллари билан кодларни очишдан сақланиш учун, тез-тез алмаштириш керакдир. Кодлаш усулини маъносига кўра тузилишлари чекланган тўпламли тизимларда қўллаш мақсадга мувофиқдир.

**Зичлаштириш** ахборот хажмини қисқартиришдир. Зичлаштирилган ахборот тескари ўзгартиришсиз ўқилиши ёки ишлатилиши мумкин эмас. Зичлаштириш ва қайта ўзгартириш воситаларига мурожаат қила олишликни инобатга олиб, маҳфий ахборотни зичлаштирилган файллари кейинчалик шифрланади. Вақтни қисқартириш учун ахборотни зичлаштириш учун ахборотни зичлаштириш ва шифрлаш жараёнини биргаликда ишлатиш мақсадга мувофиқдир.

**Шифр ва калит, шифрлаш ва қайта шифрлаш тўғрисида тушунчалар.** Шифрлаш криптографик ўзгартиришнинг асосий кўринишидир. Бу очиқ ахборотни шифрланган ахборотга (шифрматн)

ўзгартириш ёки шифрланган ахборотни очиқ ахборотга тескари ўзгартириш жараёнлариdir.

Очиқ ахборотни ёпиқ ахборотга ўзгартириш жараёни шифрлаш, тескариси эса - қайта шифрлаш дейилади.

Шифрлаш усулларининг ва шифрларнинг кўплаб турлари мавжуд. Бу шифрлаш алгоритмига мос равишда очиқ ахборотни ёпиқ ахборотга орқага қайтмайдиган ўзгартиришлар тўпламидир. ЭХМ ва КТ ларининг пайдо бўлиши ахборотни шифрлаш қайта шифрлаш учун хам, шифрга хужум қилиш учун ҳам ЭХМ ни ишлатиш имкониятларини инобатга оладиган янги шифрларни ишлаб чиқиш жараёнини келтириб чиқарди.

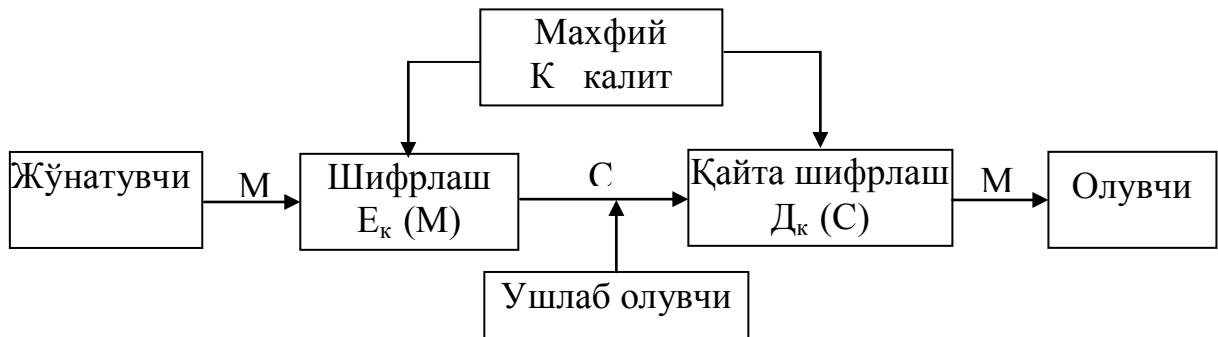
Замонавий шифрлаш усулларига куйидаги талаблар қўйилади:

- Криптоидамлилик (криптотахлил қилишга қарши туриш) шундай бўлиши керакки, шифрни очиш калитларини тўлиқ танлаб олиш масаласини ечиш йўли билан амалга оширилиши керак;
- Криптоидамлилик шифрлаш алгоритмининг маҳфийлиги билан эмас, балки калитнинг маҳфийлиги билан таъминланади;
- Шифрматн ўзи ҳажми бўйича бошланғич ахборотдан кўпайиб кетмаслиги керак;
- Шифр хатоликлари ахборотни халақитларга учрашига ва йўқолишларига олиб келмаслиги керак;
- Шифрлаш вақти катта бўлмаслиги керак;
- Нархи беркитиладиган ахборотнинг нархи билан мослаштирилиши керак.

**Криптотизимнинг классик чизмалари ва ишлаш моделлари.** Криптотизимнинг умумлашган классик чизмаси 22.5- расмда кўрсатилган.

Жўнатувчи бошланғич  $M$  хабарнинг очиқ матнини ишлаб чиқаради, у химоя қилинмаган канал бўйича қонуний оловчига узатилиши керак. Канални, узатилаётган хабарни ушлаб олиш ва уни очиш мақсадида ушлаб оловчи кузатиб туради. Жўнатувчи орқага қайтадиган  $E_k$  ўзгартириш ёрдамида  $M$  хабарни шифрлайди ва оловчига жўнатиладиган  $C = E_k(M)$  шифрматнни (криптограммани) олади.

Қонуний оловчи,  $C$  шифрматнни қабул қилиб, тескари  $D = E_k^{-1}$  ўзгартириш ёрдамида уни қайта шифрлайди ва очиқ матн  $M$  кўринишдаги бошланғич хабарни олади:

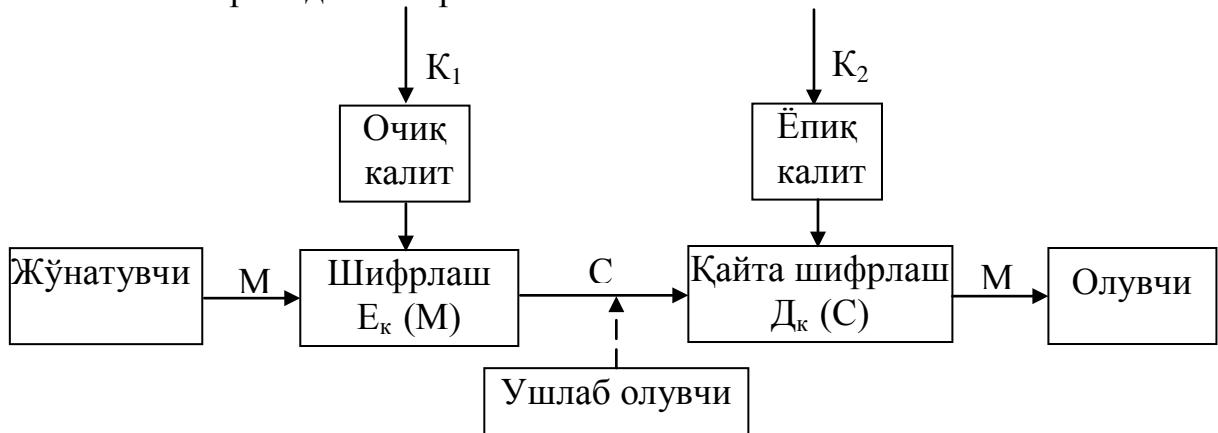


22.5- расм. Криптотизимнинг умумлашган чизмаси

Қайта шифрлашни ўзгартиришга нисбатан шифрлашни ўзгартириш симметрик ва носимметрик бўлиши мумкин. Симметрикли – битта калитли, носимметрикли - иккита калитли (очик калитли) криптотизим синфларидан иборат.

Битта калитли симметрик криптотизимнинг чизмаси 15.6 - расмда келтирилган. Унда бир хил маҳфий калитлар шифрлаш блокида ва қайта шифрлаш блокида ишлатилади.

Иккита калитли носимметрик криптотизимнинг умумлашган схемаси 15.7 - расмда келтирилган.



22.7 - расм. Очик калитли носимметрик криптотизимнинг умумлашган чизмаси

Телекоммуникация тизимларнинг ривожланиши натижасида хозирги кунда ахборот алмашувини қофозли технологиясидан электрон хужжат кўринишдаги ахборот алмашинувига ўтиш жараёни юз бермоқда. Ахборот алмашинувини электрон хужжат кўринишидаги технологиясига ўтиш натижасида телекоммуникация тармоқлари орқали узатиладиган ахборотларни муаллифини аниклаш, унинг тўлиқлилиги таъминлаш каби муаммолар вужудга келади. Ушбу муаммони тўла-тўқис «Электрон рақамли имзо» ёрдамида хал қилиш мумкин. "Электрон рақамли имзо" бу телекоммуникация тармоқлари орқали узатишга мўлжалланган электрон хужжатни ўзини маълум бир алгоритмлар ёрдамида зичлаштириб сўнг шифрланган дискрет кўринишдаги ифодаси хисобланади.

Ахборотни алмашинувини электрон хужжат алмашинувинида электрон рақамли имзодан фойдаланиш натижасида қуидагиларга эришиш мумкин:

- қабул килинган электрон хужжат кўринишдаги ахборотни тўлиқлилигини таъминлаш;
- қабул қилинган электрон хужжат кўринишдаги ахборотни муаллифини аниклаш;
- қабул қилинган электрон хужжат кўринишдаги ахборотнинг электрон имзони юридик жахатдан қофоздаги шахсий имзо билан teng кучга эга бўлишини таъминлаш.

**Республикамида "Электрон рақамли имзо" түғрисидаги Қонун Олий Мажлиснинг иккинчи чақириқ ўн учинчи сессиясида қабул қилинди.**

"Электрон рақамли имзо" түғрисидаги Қонуннинг мақсади энг аввало, маълум шартларга риоя қилинган холда электрон рақамли имзони қофоздаги шахсий имзо билан тенг кучга эгалигини, яъни тенг тан олинишини таъминлайди. Шунингдек, "электрон рақамли имзо"ни ишлатилиши қимматли қофозлар ва валюта операцияларини амалга оширишда, интернет савдода тартиб қойдани бир йўналишга солиб туришда ахамиятга эга.

Хозирги кунда "электрон рақамли имзо"ни жорий қилиш жараёнида Германия етакчи хисобланади. Рақамли имзо түғрисидаги қонуннинг охирги варианти Бундестаг томонидан 1997 йил 13 июнда маъқулланган. 2000 йилда АҚШ хукумати томонидан "Электрон рақамли имзо" түғрисидаги федерал қонун қабул қилинди. Унга кўра шартномалар ва хужжатлардаги "электрон рақамли имзо" қўл билан қўйилган имзодек юридик кучга эга. 2001 Европа комиссияси томонидан хам "Электрон рақамли имзо" ни юридик тан оловчи direktivani қабул қилди ва Европа Иттифоқига аъзо 15 давлатда бир вақтда ўзларининг ички қонун хужжатларини у билан мослаштирилди.

"Электрон рақамли имзо"ни хосил қилиш учун турли давлатларда турли хил шифрлаш алгоритмлари ишлатилади масалан, RSA, Эль Гамал каби шифрлаш алгоритмлари. Бу алгоритмларда мустахкамлик даражаси турли хил.

ЭРИ хабар яхлитлигини хабар яхлитлигини ва хабар муаллифининг хақиқийлигини текшириш муаммосини самарали хал этишга имкон беради.

ЭРИ телекоммунтикация каналлари орқали узатилувчи матнларни аутентификациялаш учун ишлатилади. Рақамли имзо ишлаши бўйича оддий қўлёзма имзога ўхшаш бўлиб, қўйидаги афзалликларга эга:

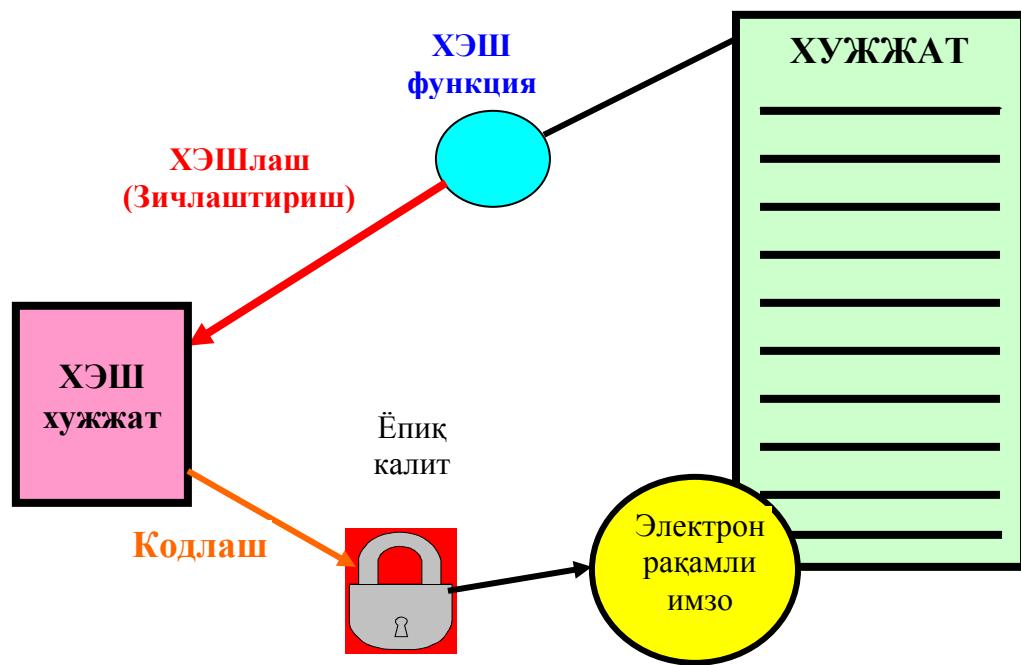
- имзо чекилган матн имзо қўйган шахсга тегишли эканлигини тасдиқлади;
- бу шахсга имзо чекилган матнга боғлиқ мажбуриятларидан тониш имкониятини бермайди;
- имзо чекилган матн яхлитлигини кафолатлади.

ЭРИ асимметрик шифрларнинг қайтарувчанлигига хамда хабар таркиби, имзонинг ўзи ва калитлар жуфтининг ўзаро боғлиқлигига асосланади (22.8-расм). Бу элементларнинг хатто бирининг ўзгариши Эъракамли имзонинг хақиқийлигини тасдиқлашга имкон бермайди. ЭРИ шифрлашнинг асимметрик алгоритмлари ва хэш функциялари ёрдамида амалга оширилади.

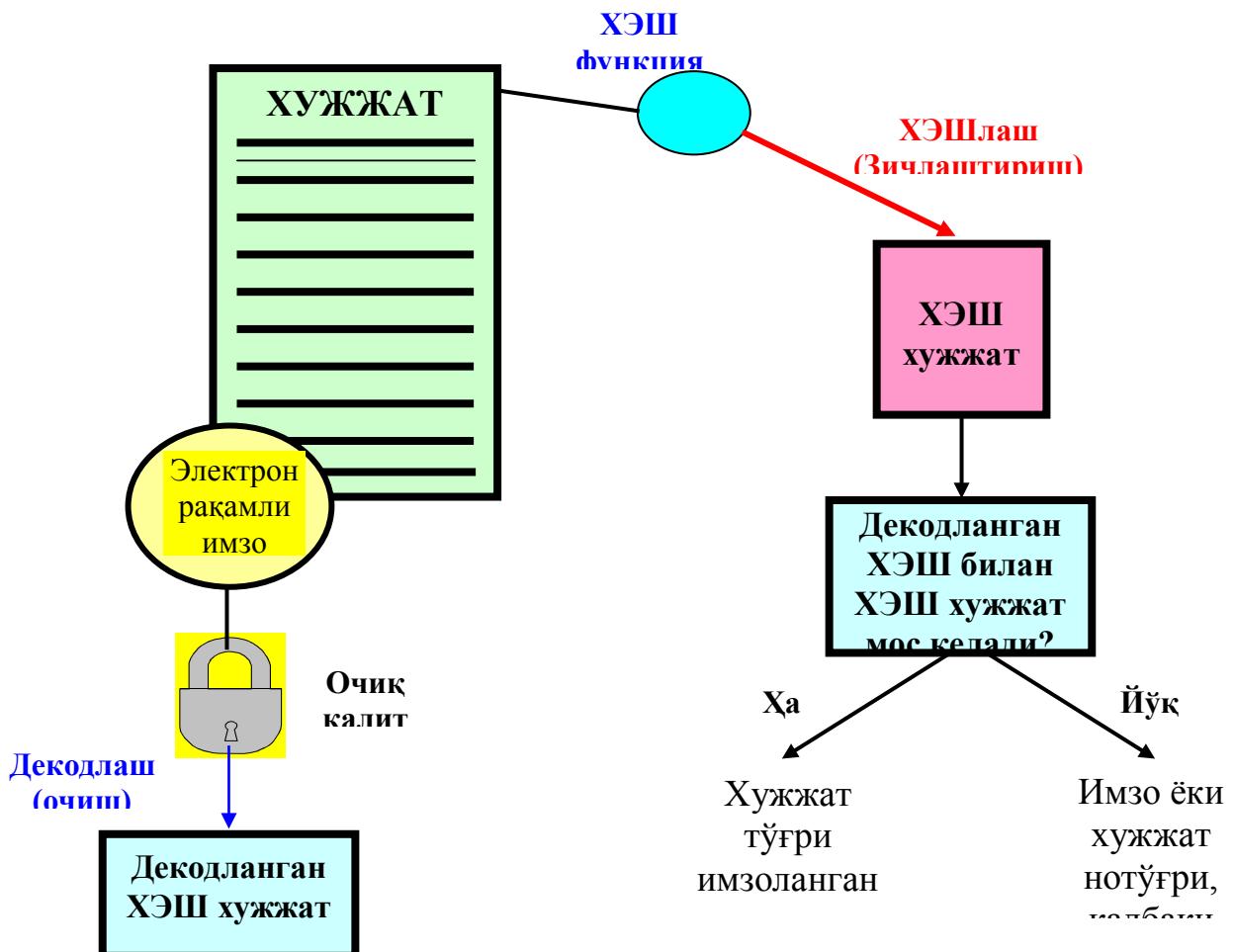
ЭРИ тизими иккита асосий муолажани амалга оширади (22.13-расм):

- рақамли имзони шакллантириш муолажаси;
- рақамли имзони текшириш муолажаси.

Имзони шакллантириш муолажасида хабар жўнатувчисининг махфий калити ишлатилса, имзони текшириш муолажасида жўнатувчининг очик калитидан фойдаланилади.



22.8-расм. Асимметрик шифрлаш асосида электрон ракамли имзо ишлаб чиқиши схемаси



22.9-расм. Асимметрик шифрлаш асосида электрон ракамли имзони текшириши схемаси

Электрон рақамли имзо тизимининг қўлланишида бир - бирига имзо чекилган электрон хужжатларни жўнатувчи абонент тармоғининг мавжудлиги фараз қилинади. Ҳар бир абонент учун жуфт – маҳфий ва очиқ калит генерацияланади. Маҳфий калит абонентда сир сақланади ва ундан абонент электрон рақамли имзони шакллантиришда фойдаланади.

Очиқ калит бошқа барча фойдаланувчиларга маълум бўлиб, ундан имзо чекилган электрон хужжатни қабул қилувчи электрон рақамли имзони текширишда фойдаланади.

Электрон рақамли имзо тизими иккита асосий муолажани амалга оширади:

- рақамли имзони шакллантириш муолажаси;
- рақамли имзони текшириш муолажаси.

Имзони шакллантириш муолажасида хабар жўнатувчисининг маҳфий калити ишлатилса, имзони текшириш муолажасида жўнатувчининг очиқ калитидан фойдаланилади.

Назорат саволлари:

1. Идентификация ва аутентификация тушунчаларига таъриф беринг?
2. Идентификация ва аутентификация усуллари ва уларнинг дастурий ва техник воситалари ҳақида гапириб беринг?
3. Идентификация ва аутентификация учун ишлатиладиган қандай протоколларни биласиз?
4. Асимметрик шифрлаш асосида электрон рақамли имзо ишлаб чиқиш ва текшириш схемаларини тушунтиринг?

Адабиетлар:

1. Р.Х. Джураев, Ш.Ю. Джаббаров «Хужжатли электралоқа тизимлари ва тармоқлари» Ўқув қўлланма. Тошкент. ТАТУ 2006 йил
2. Н.Б. Усманова Маълумот узатиш тизимлари ва тармоқлари. Ўқув қўлланма. Тошкент ТАТУ.2006 йил\
3. Хелд Г. Технологии передачи данных. 7-е изд. -СПб Питер, К.: Изд. Группа ВНВ, 2003

## **23 - Маъруза. Маълумотлар узатиш тармоқлари ва тизимларининг ривожланиши истиқболи. Мультисервисли тармоқлар ва технологиялар. Келгуси авлод тармоқларини қуриш асослари.**

Машғулот режаси:

1. Маълумотлар узатиш тармоқлари ва тизимларининг ривожланишида кузатилаётган тенденциялар.
  2. Мультисервисли тармоқлар концепцияси ва технологиялари.
  3. Мультисервис тармоғини ташкил қилиш
- 1. Маълумотлар узатиш тармоқлари ва тизимларининг ривожланишида кузатилаётган тенденциялар.**

Узоқ йиллар давомида телекоммуникация ва ахборот технологиялари худди икки бошқа бошқа дунё сифатида ривожланиб келди. Охирги пайтларда «конвергенция» атамаси бу икки соҳа эволюция тушунчаларида кўп учрамоқда

Бу термин телекоммуникация соҳасида бўлаётган барча ўзгаришларни, хизматлар ва тармоқлар ривожланиш жараёнига алоқадор эски технологияларни янгилари билан алмашинуви ва бошқаларни ўз ичига олади.

Умуман олганда телекоммуникацияда конвергенцияни харакатлантирувчи куч сифатида янги хизматларнинг тарақкий топиши хисобланмоқда. Конвергенция у ёки бу турдаги хизматлар учун бир турдаги инфраструктурага бўлган истакка асосланади. Хаттоқи, бу хизматлар хар хил техник ечимга асосланган бўлсалар хам. Бу ечимлар телекоммуникацион ёки ахборот технологияларга асосланган бўлишлари мумкин. Шуни таъкидлаш зарурки, турли хизматлар конвергенцияси битта алоҳида хизмат имкониятларини ошишига олиб келиши мумкин, мультимедиа иловаларида бўлаётгани каби.

Хозирги кунда телекоммуникациянинг шундай соҳалари борки, конвергенция яққол кўзга ташланмоқда. Айниқса, эътибор *телефон ва маълумот узатиши* хизматлари конвергенциясига қаратилмоқда.. Телефон тармоғи конвенгенция жараёнининг бир участка, маълумот узатиш тармоғи эса бошқа участка сифатида намаён бўлмоқда. Бу умум фойдаланиш тармоғи (УФТ) ва Интернет, шу билан барча хусусий (корпоратив) тармоқларга хосдир.

Умум фойдаланиши тармоғи соҳасида IP технология асосидаги хизматларни УФТ кириш линияси орқали самарали(иқтисодий нуқтани назардан) тақдим қилиш катта қизиқиш уйғотмоқда. Бу биринчи тур конвенгенцияни телефон тармоғи чегарасида УФТни Интернет билан ўзаро таъсирини аниқлайди. Кейинчалик, Интернет хамда УФТ фойдаланувчилар ўртасида телефон хизматини таъминлаш зарурдир. Буни конвергенциянинг яна бир йўналиши сифатида кўриш мумкин. Яқин йиллар ривожида УФТ, шу билан бирга Интернет афзалликларига эга ва барча хизмат турларини бир хил сифатини таъминловчи тармоқ яратилиш эҳтимоли мавжуд.

*Шахсий тармоқ* соҳасида юксалувчи ўринни муассаса телефон станциялари (МуТС) эгалламоқда. Замонавий МуТС коммутатор ва шлюз вазифасини амалга оширувчи хамда ривожланган интеллектуал хусусиятларга эга тарқатилган архитектурали коммуникацион серверни тақдим этади. Техник нуқтаи назардан хусусий хамда умум фойдаланиш тармоқлари орасидаги фарқ бора бора камаяди. Хусусий тармоқлар етарли даражада катта ўлчовга эга бўладилар ва инфраструктураси умум фойдаланиш тармоқларии инфраструктуралари сингари бўлади. Икки турдаги тармоқларда хам чақириқни қайта ишлаш учун интеллектуал вазифалар қўлланилмоқда. Бу икки тармоқ ўртасидаги мухим фарқ бўлиб, хали хам кенг полосали иловаларга абонентлар киришини амалга ошириш усули бўлиб қолмоқда.

Конвергенциянинг бошқа асосий йўналиши *богланган хамда харакатланувчи тармоқ конвергенция*(*Fixed/Mobile Convergence, FMC*) атамаси билан аниқланувчи категорияга таълуқлидир. Бу ерда гап симли хамда мобил радио тармоқ коммутаторлар интеграцияси хақида кетаётгани йўқ, гарчи бундай интеграция хам ўрин эгаллаши мумкин. Чинаккамига хизматлар конвергенцияси мухим натижага эга бўлмоқда.

Хизматлар мавқенини оширишга олиб келувчи конвергенция мисоли тариқасида *компьютер телефониясини*(*CTI-Computer/Telephony Integration*) келтириш мумкин. Бу ерда оператор марказидаги технологик жараёнларни яхшилаш хамда оптимизациялари учун МуТС функционаллигига компьютер имконияти кўшилади.

Конвергенция асосидаги хизматлар мавқенини ошиши бошқа мисоли сифатида *мультимедиали коммуникацияни* келтириш мумкин. Бу ерда ахборот узатиш учун алоқа сеанси жараёнида товуш, видео, графика ишлатлиши мумкин. Техник воситалар соҳаси конвергенция натижасини янги қурилмалар шахсий компьютерлар ёки ТВ қабул қилгичлар мисолида кўриш мумкин.

Умумий холатда шуни айтиш мумкинки, конвергенция жараёни барча замонавий телекоммуникация хамда ахборот индустрияси йўналишларини биргаликда жамлаш истаги сифатида аниқланади.

INTERNET номини олган бу технология компьютерларнинг қандай тармоққа кай тарзда уланишидан қатъий назар уларнинг бир бирлари билан «мулоқати»ни таъминлаши зарур эди. INTERNET ғояси мухимлигини кўра билган АқШ нинг бир қанча хукумат ташкилотлари бу устида иш олиб боришни бошладилар. Катта ютуқларга TCP/IP стек протоколини ишлаб чиқсан АқШ Мудофаа вазирлигининг истиқболли тадқиқотлар агентлиги (Defence Advanced Research Projects Agency (DARPA)) 60 йиллар охирида бир қанча йирик тадқиқот ташкилотлари тармоқларини бирлаштириш проекти сифатида пайдо бўлган. TCP/IP бизнинг даврга келиб тармоқ ўзаро таъсир протоколининг энг машхурига айланди.

Тахлилчилар башоратига кўра 2000 ва 2005 йиллар оралиғида Интернетдан фойдаланувчилар сони ўсиш суръати ўрта йиллик жаҳон

кўрсаткичи 19% ташкил қиласи, АқШда бу кўрсаткич 11%дан ошмайди. 2005 йилда жаҳонда Интернетдан фойдаланувчилар сони 941,8млн.га етади(2001 йилда уларнинг сони 497,7млн.ни ташкил қиласи эди)[4].

2001 йилнинг биринчи чорагида Интернет-компанияларга сармоя оқими умумий молиялаштиришнинг 75%ни ташкил қиласи эди, бу 1999 йилда қайд этилган максимал 85%дан камроқдир. Интернет билан боғлиқ компанияларда сармоялар хажми 43%гача пасайди(2000 йил охиридаги 13,4млрд.долл.га қиёслаб 7,6млрд.долл.гача тушиб кетди).

Интернет бозорлари ривожланишини аниқлаб берувчи тенденцияларга қуйидагилар киради:

- жаҳонда олти мингдан ортииқ бўлган Интернет провайдерларининг фаол бирлашиши; бирлашиш учун асосий тамоийл синергетик эфектларни амалга ошириш, чиқимларни камайтириш ва мизож базасини кенгайтириш мақсадида виртуал интеграция;

- коммутацияланган киришга талабни тушиши билан бир пайтда юқори тезликли ва кенг полосали киришга талбнинг ошиши;

- Интернет провайдерлари томонидан янги бизнес моделларни, яъни порталларни ва контент-порталларни ташкил қилинишини ўзлаштириш Интернет тармоғи дуне бўйлаб телекоммуникация тармоқлари ва ахбоот технологиялари ривожига сезиларли таъсир кўрсатмоқда. Турли тармоқ шаротларида барпо этилаётган мультисервис тармоқлари, интеллектуал тармоқлар қўлланилиши бунга мисол бўлиши мумкин.

Халқаро телекоммуникация ташкилоти томонидан таклиф этилган Келгуси авлод тармоқлари (NGN) концепцияси ривожи ва истиқболда кенг қўлланилиши Интернет технологиялари такомиллаштирилиши ва мураккабланиши асосида амалга оширилиши назарда тутилган.

## **2. Мультисервисли тармоқлар концепцияси ва технологиялари.**

Хозирги вақтда ахборот-коммуникация хизматларини ривожлантириш, асосан, Internet доирасида амалга оширилади, хизматлардан фойдалана олиш анъанавий алоқа тармоқлари орқали таъминланади. Шу билан бирга бир қатор ҳолатларда транспорт инфратузилма Internet хизматларининг чекланган имкониятларини назарга олган ҳолда, Internet хизматлари ахборот жамиятининг хизматларига қўйиладиган замонавий талабларга жавоб бермайди. Шу сабабли ахборот-коммуникация хизматларини ривожлантириш алоқа тармоқларининг функционаллигини бир вақтда кенгайтириш билан ахборот ресурсларини самарали бошқариш вазифаларини ҳал этишни талаб этади.

Ахборот-коммуникация хизматларининг ўзига хос хусусиятларини эътиборга олган ҳолда, истиқболли алоқа тармоқлари қуйидаги хусусиятларга эга бўлиши керак:

- мультисервислилик (хизматларни кўрсатиш технологияларининг транспорт технологияларига боғлиқ эмаслиги);
- кенг полосалилик (кенг диапазонда ахборотни узатиш тезлигини қатъий ва динамик ўзгартириш имконияти);

- мультимедиалик (кўп компонентли ахборот (нутқ, маълумотлар, видео, аудио)ни узатиш имконияти);
- интеллектуаллик (хизматларни, хизматлардан фойдаланувчи ёки хизматларни етказувчи томонидан чақирувни ва уланишни бошқариш имконияти);
- фойдалана олишнинг инвариантлилиги (фойдаланиладиган технологиялардан қатъи назар хизматлардан фойдалана олишни ташкил қилиш имконияти);
- кўп оперативлилик (бир нечта операторларнинг хизматларни кўрсатиш жараёнида иштирок этиши ва уларнинг мажбуриятларини, уларнинг фаолият соҳаларига мувофиқ бўлиш имконияти).

Хозирги вақтда каналларни коммутация қилиш ва пакетларни коммутация қилиш билан ишлаб турган умумий фойдаланишдаги алоқа тармоқлари юқорида келтиррилган талабларга жавоб бермайди. Анъанавий тармоқларнинг чекланган имкониятлари янги ахборот коммуникация хизматларини жорий этиш йўлидаги тўхтатиб турадиган омиллар ҳисобланади.

Мультисервис тармоқлари NGN концепцияси асосида қурилган тармоқларнинг мустақил синфи бўлиб, улар базасида хам анъанавий хизматлар, хам янги хизматларнинг кенг кўлами амалга оширилиши мумкин.

Мультисервис тармоқларни мустақил синф қилиб белгилаш уларни тартибида солишда турли хизматларни интеграциялашнинг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга оладиган норматив-техник база ва бир тармоқ доирасида тизим-техник ечимлар асосида амалга оширилиши кераклигини билдиради.

### ***Мультисервис тармоқлар муаммоларига тааллуқли бўлган асосий таърифлар***

Кейинги авлод алоқа тармоғи (*Next Generation Net, NGN*) – алоқа тармоқларини қуриш концепцияси бўлиб, хизматларнинг чекланмаган кўламини таъминлайдиган ва ушбу хизматлар кўрсатишни бошқариш, шахсийлаштириш ва тармоқ ечимларни бир хиллаштириш ҳисобига янги хизматларни яратиш бўйича имкониятларига эга тармоқдир. Кейинги авлод алоқа тармоғи тақсимланган коммутация билан универсал транспорт тармоғининг амалга ошириш, охирги тармоқ тугунларида хизматларни кўрсатиш функцияларини киритиш ва анъанавий алоқа тармоқлари билан интеграциялашни ўз ичига олади.

Мультисервис тармоғи (МТ) - NGN концепциясига мувофиқ қурилган ва хизматларнинг чекланмаган тўпламини кўрсатишни таъминлайдиган алоқа тармоғи.

Мультипротокол тармоғи – мультисервис тармоғи таркибига кирадиган, узатишнинг турли протоколларидан фойдаланган ҳолда ахборотнинг турли турлари кўчишини таъминлайдиган алоқанинг транспорт тармоғи.

Ахборот-коммуникация тармоғи (аввал «ахборот тармоғи», «компьютер тармоғи» ва бошқа атамалар қўлланилган) – технологик тизим бўлиб, ўз ичига етказиш воситасидан ташқари, ахборотни сақлаш, қайта ишлаш ва излаш воситасини олади ҳамда фойдаланувчиларни электр алоқа билан таъминлаш ҳамда улар томонидан зарур ахборотдан фойдалана олиш учун мўлжалланган.

Телекоммуникация соҳасини ва ахборотлаштириш воситаларини интеграциялаш ва конвергенциялаш жараёнлари 2015 йилгача даврда телекоммуникация тармоқларини **ахборот-коммуникация (инфокоммуникация) тармоқларига** ўзгаришиш имконини беради.

### **3. Мультисервис тармоғини ташкил қилиш**

Мультисервис тармоқларининг архитектураси стандартлаштириш бўйича халқаро ташкилотлар томонидан ишлаб чиқилган техник ечимларга кўп ҳолларда таянади. Бугунги кундаги муҳим масалалардан бири бўлиб барча тармоқ технологияларини кейинги авлод мультисервис тармоқларининг ягона архитектура концепциясига сифатли трансформациялаш стратегиясини ишлаб чиқиши ҳисобланади.

Анъанавий тармоқларни трансформациялаш стратегияси соҳасида энг кўрсаткичли ташаббуслар бўлиб Multiservice Switching Forum (MSF) ва International Softswitch Consortium (ISC) ташкилотларнинг иши ҳисобланади. Иккала ташкилотлар овоз, маълумотларни узатиш хизматларини кўрсатиш ва ахборот тузилманинг мультимедиасини ривожлантириш масалаларини ҳал этиш учун кучни кўрсата олади. Бироқ ISC мультисервис архитектурасини ва IP-технологиялар базасида иловаларни ривожлантириш тўғрисидаги ўз қарашларни асослаган вақтда MSF ташкилоти ATM технологияси базасида тақсимланган мультисервис ахборот тузилмасини ривожлантириш ғоясига қаратди. Мультисервис тармоғининг оптималь архитектурасини аниқлаш учун турли ахборот тизимларига хизмат кўрсатадиган мультисервис тармоқларига қўйиладиган замонавий талабларни, шунингдек унинг ишлашини ҳисобга олган ҳолда қўйидаги хуносаларга келиш мумкин:

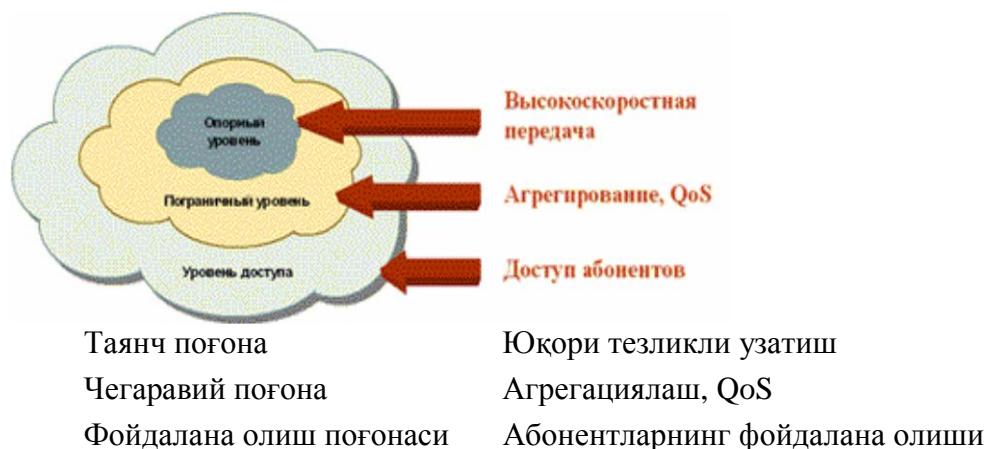
- МТ турли хил, мультимедиа трафик (маълумотлар, овоз, видео) узатилиши таъминлаши керак;
- МТ мультимедиа трафикни узатишида сервиснинг талаб этиладиган сифатини таъминлаши керак;
- МТ корпоратив буюртмачилар учун виртуал хусусий тармоқларни қуриш имкониятини ўз ичига олиши керак;
- МТ охирги фойдаланувчиларнинг тармоқ ресурсларидан юқори тезликли фойдалана олишни таъминлаши керак;
- МТ ўз компонентларини такрорлаш имконияти ва уларни оператив алмаштириш имконияти ҳисобига ишончли ишлашини таъминлаши керак.

Мультисервис тармоғига қўйиладиган бундай юқори талаблар унинг айrim тузилиш принциплари ва методларини яратишни кўзда тутади. Тармоқлар тузилишининг умумий амалиётинидан келиб чиқиб, маълумотлар

узатишнинг ҳар қандай замонавий тармоғи қуидаги асосий погоналарга ажратилган бўлиши мумкин:

■ **Таянч** – объектлар ўртасидаги транспорт хизматларини ўз ичига оладиган тармоқнинг юқори унумли ядро. Таянч даражада пакетларни юқори тезликли узатиш мақсадида лойиҳалаштирилади. Ушбу даражаларда таянч даражанинг унумдорлигини камайтиришга олиб келиши мумкин бўлган пакетлари (фильтрация ёки фойдалана олиш даражаси каби пакетлар) бўлган ҳар қандай манипуляция кўзда тутилмайди;

■ **Оралиқ** – турли табиатли ахборот, адресациялашнинг, трафикни бошқаришнинг, кўрсатиладиган хизматларнинг кафолатли сифатини (QoS) таъминлашнинг айрим параметрлари, кенг эшииттиришли хабарлар параметрлари, хавфсизлик сиёсати ва бошқалар интеграцияланишини белгилайдиган даражада;



### 23.1-расм Мультисервис тармоқнинг тузилиши

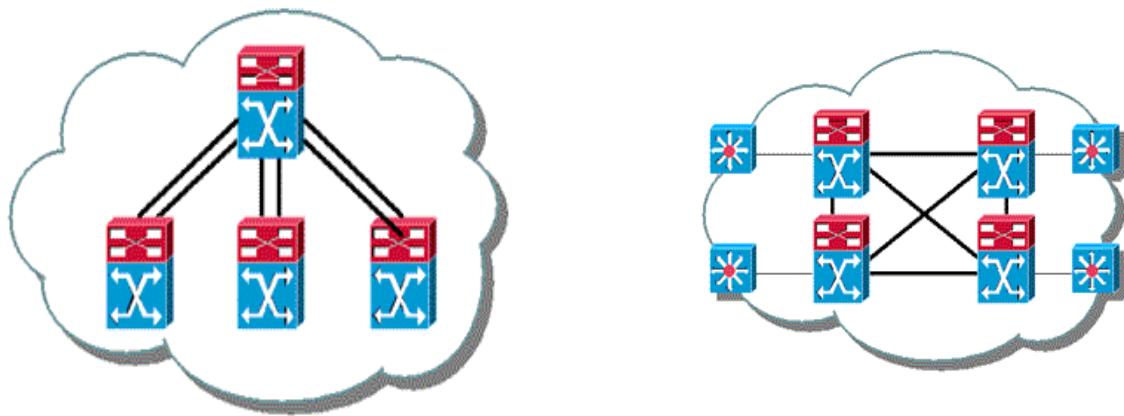
■ **Фойдаланувчи** (фойдалана олиш) – корпоратив фойдаланувчилар кўзда тутиладиган охирги фойдаланувчилар томонидан маълумотларни узатиш тармоғида фойдалан олишни ўз ичига оладиган тизим.

Тармоқни лойиҳалаштириш олдида мультимедиа маълумотларни узатишнинг қайташибга чидамлилигига кўйиладиган талаблар ва сифатини кўядиган ушбу модель қуидаги ёндашувни кўзда тутади. Аввал тизимнинг бир боғламасидан бошқасига ахборотни ишончли етказишни, асосий алоқа каналлари ишламай қолганда ёки уларнинг катта юклангандигида ахборотни узатиш йўлларини автоматик тарзда танлашни, шунингдек маълумотлар ва овозни бир вақтда узатиш учун сервиснинг керакли даражасини таъминлайдиган маълумотлар узатишнинг таянч тармоғини лойиҳалаш амалга оширилади. л

**Таянч поғона.** Тармоқнинг таянч поғонаси тугунлар ўртасида пакетларни юқори тезликли узатишни, ўтказиш полосасидан максимал тарзда фойдаланган ҳолда, таъминлаши керак. Таянч тармоқлар оралиқ поғона тармоқлари (чегаравий тармоқлар) томонидан тақдим этиладиган

турли трафикларни агрерациялаши, ушбу ахборотни узатиш учун шаффоф транспортни таъминлаши керак. Таянч тармоқлар ушбу вазифаларни ҳал этиш учун қувватли коммутаторлар, SDH/SONET ва DWDM каби энг илғор оптик технологиялардан фойдаланган ҳолда бирлаштирилган оптик толали каналлардан фойдаланиш керак.

Таянч тармоқларининг тузилиши принципларини белгилайдиган бошқа асосий белгиси бўлиб тўхтаб қолиш юзага келганда кўрсатиладиган хизматлар сифатини йўқотмаган ҳолда ахборотни узатиш учун таянч тармоқнинг ишламай қолишга чидамлилиги ва доимий қулайлик хисобланади. Ушбу талабларни таъминлаш учун таянч даража тармоқлари қуидаги асосий элементлардан фойдаланиш керак.



23.2-расм. Таянч тармоқ тузилишига мисоллар

- тармоқ боғламалари ўртасидаги резерв алоқа каналларидан фойдаланиш имконияти;
- резерв таъминот манбаидан фойдаланиш имконияти;
- коммуникацион процессорларни физик резервлаш имконияти;
- марказий процессорларни резервлаш имконияти.

Таянч тармоқларида фойдаланиладиган каналлар юкламасини оптималлаштириш учун ва кўрсатиладиган хизматларнинг кўп миқдорини таъминлаш учун трафикни бошқариш, топологияларни бошқаришнинг турли тармоқ технологияларидан фойдаланилади. ATM протоколлар ёрдамида ўзаро алоқа каналлари билан уланган «интеллектуал» қурилмалар каналлар қулайлиги ва уларнинг юкламаси тўғрисидаги ахборот билан ўзаро алмашиш имконига эга. Таянч тармоқдаги ҳар бир қурилмага қулай бўлган ушбу ахборот асосида қуидаги қарорлар қабул қилинади:

- уланишларнинг мантиқий топологиясини қайта қуриш тўғрисида;
- оқимларни ишламайдиган каналларнинг айланиб ўтишига қайта

йўналтириш тўғрисида;

■ трафикни жуда кўп юкланган участкадан кам юкланган участкаларга оптимал қайта тақсимлаш тўғрисида ва ш.к.

**Чегаравий поғона.** Кейинги поғона бўлиб оралиқ ёки чегаравий поғона ҳисобланади. Чегаравий тармоқнинг асосий масаласи бўлиб мультимедиа трафикни фойдаланувчининг фойдалана олиш ускунасидан хизмат кўрсатишнинг зарур сифатини таъминлаган ҳолда турли интерфейс бўйича етказиш ҳисобланади. Ушбу масалани ҳал этиш учун турли маълумотларни бир вақтда узатиш учун маълумотлар узатишнинг анъанавий тармоғидан фойдаланиш имконини берадиган маҳсус «мультимедиа» мултиплексорларидан фойдаланиш зарур.



Чегаравий тармоқ тузилиши

**Фойдаланувчи поғонаси.** Фойдаланувчи поғонаси ёки фойдалана олиш поғонаси абонентларни турли алоқа линиялари бўйича тармоқ хизматларининг етказувчисига улаш масаласини ҳал этади. Фойдаланувчи поғонасининг кўпгина усувлари мавжуд. Ушбу усувларни симли ва симсизларга бўлиш мумкин. Симли усувлар орасидан қуидагиларни белгилаб ўтиш мумкин:

- Коммутацияланадиган (dial-up);
- ISDN ;
- xDSL.

Фойдаланувчининг тармоқ ресурсларидан фойдалана олишнинг анъанавий усули коммутацияланадиган (dial-up) фойдалана олиш ҳисобланади. Бироқ, ҳозирги вақтда, ушбу усул фойдаланувчиларни турли сабабларга кўра қаноатлантирмайди:

- Паст тезлик – максимал тарзда 56 Kbps;
- Шахар АТС ўта юклангандиги;
- Уланишнинг ишончсизлиги.

Фойдалана олишнинг симли усувлари орасидан оптик-толали линиялари бўйича фойдалана олиш воситаларини ажратиш мумкин. Бироқ, ушбу ечим унинг қимматлиги сабабли намунавий ҳисобланмайди. Энг истиболли

технологиялар бўлиб турли трафикни узатиш ва анъанавий телефония хизматларини сақлаш имкониятига эга мис симларнинг ишлаб турган ахборот тузилмаси бўйича 6 Mbps гача тезликларда фойдаланувчининг фойдалана олиш масаласини ҳал этиш имконига эга xDSL (ADSL, RADSL, HDSL, SDSL, VDSL) турқумидаги технологиялар ҳисобланади.

МСТ лойиҳалаштиришда юқорида келтирилган поғоналарга, уларнинг ўзаро ҳамкорлигини ҳисобга олган ҳолда ва юқори ишончлилик ва унумдорликни таъминлайдиган энг илғор тармоқ технологиялари ва ускунадан фойдаланган ҳолда, пухта ёндашиш зарур.

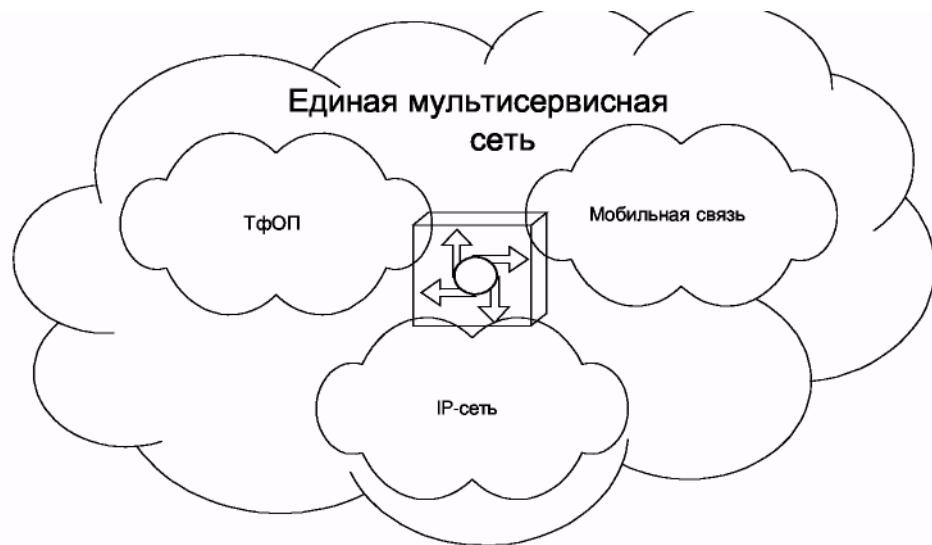
«Овоз-маълумотлар» интеграцияси деб аталадиган овоз ва компьютер ахбороти интеграциясининг масаласи энг кўп ечим топади. Бундай тизимларнинг мавжудлиги каналлар (ракамли Frame Relay, ATM тармоқлари, юқори унумдорлик IP тармоқларига ўтиш) технологиялари каби, узатиладиган овоз ахборотининг самарали сиқилиш имкониятини таъминлайдиган сигналларни рақамли қайта ишлаш тараққиёти сабаб бўлди.

МСТ истеъмолчиларга талаб этиладиган ахборотни ҳар қандай кўринишида етказиш, шунингдек истеъмолчилар ўртасида ҳар қандай типдаги алоқани таъминлаш имконига эга телекоммуникация тузилмаси ҳисобланади. Бундай ечим бир бирини такрорлайдиган кўпгина тармоқларни рад этиш имконини беради, истиқболда узатиладиган ахборот ҳажмига ва уни узатиш сифатига қўйиладиган турли талабларга эга ҳар қандай хизматларни жорий этиш имконини беради.

МСТ абоненти тўлаш имконияти чекланган ҳар қандай хизматларни олиши мумкин. Бунда янги хизматларни талаб этиш ёки исталган вақтда фойдаланишдан рад этиш имконига эга. Хусусан ушбу талабларни оператив, тўхтамасдан ва ҳар ерда бажаришда МСТ ишлашининг асосий масаласидир.

### **МСТни қуриш ва ишлаши учун турли телекоммуникация технологияларидан фойдаланиш**

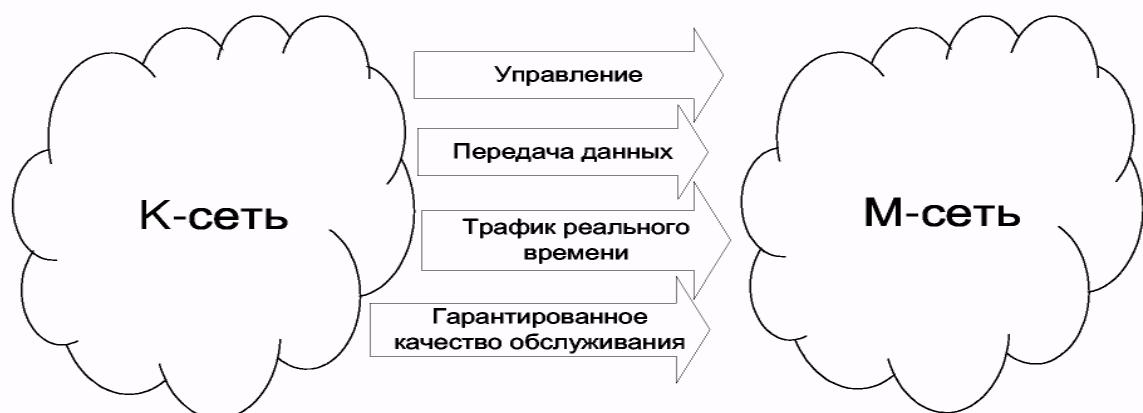
МСТни қуриш нинг умумий принциплари, бир қарашада, ҳар қандай ахборот (нутқ, видео, маълумотлар ва ш.к.)ни узатиш имконига эга оддий транспорт каналлари ва протоколлари, плюс бундай тармоқдан фойдалана олиш ускунаси ва турли хил терминал қурилма каби кўринишига эга. Бугунги кунда турли операторларнинг ишлаб турган тармоғи (анъанавий УФТФТ, мобил алоқа тармоғи ва IP-тармоғи)ни ягона тармоққа бирлаштириш ҳисобланади ва бу муаммо ҳал этилади. Буни турли операторларнинг ишлаб турган тармоқлари ва технологияларнинг конвергенцияси деб аталади. Бугунги кунда истиқболли мультисервис тармоқнинг талабларини тўлиқ қаноатлантирадиган технологиялар ҳали йўқ. Бироқ, асосий бўлиш имкониятига эга технологик ечим бугунги кунда мавжуд, яъни вақт ўтиши биланмультисервис тармоққа осон эволюцияланиши мумкин бўлган мультисервис тармоқни намунасини қуриш мумкин. Оралиқ тармоқ-намунаси конвергент (К-тармоқ), мультисервис тармоқ кейинги авлод М-тармоқ деб номланади (23.3 -расм).



Ягона мультисервис тармоқ  
УФТфт Мобил алоқа  
IP-тармоқ

### 23.3-расм . Мультисервис алоқа тармоғи

Кейинги авлод тармоғига олиб келадиган түрттә йұналишни белгилаш зарур (23.4 -расм).



К-тармоқ  
Бошқарув  
Маълумотларни узатиш  
Реал вақт трафики  
Хизмат қўрсатишнинг кафолатланган сифати

М-тармоқ

### 23.4-расм. Тармоқни рифожлантириш йұналиши

Транспорт/магистрал тармоқ учун маълумотларни узатишни таъминлаш, реал вақт трафикини узатишни таъминлаш, хизмат қўрсатишнинг кафолатланган сифатини таъминлаш, тармоқларни бошқаришни таъминлаш каби асосий талабларни қаноатлантирадиган бундай технологияни танлаб олиш керак. Магистрал тармоқ универсал юқори тезликли ва мумкин қадар,

рақамли алоқа каналлари негизида қурилган ахборотни ташишнинг бир турдаги платформалари бўлиши мумкин.

Тармоқнинг магистрал компонентида амалга ошириладиган телекоммуникация технологияларини танлашда, асосий эътиборни алоқа каналларининг ресурсларини мумкин қадар динамик тақсимлашга, хизмат кўрсатиш сифатини таъминлаш методлари ва узатиш тезлигини таъминлаб турадиган диапазонга қаратиш керак.

МСТ юқори тезликли магистрал компонентларини узатишнинг физик муҳити учун энг яхши варианти бўлиб ахборотни узатишда хатоларнинг кичик эҳтимоли билан характерланадиган оптик-толали алоқа каналларидан фойдаланиш ҳисобланади. Янги авлоднинг юқори тезликли пакет тармоқларини қуришда қўлланиладиган магистрал сифатида қўйидаги технологиялар кўриб чиқилиши мумкин:

- ATM (Asynchronous Transfer Mode);
- POS (Packet over Sonet);
- Gigabit Ethernet;
- DPT (Dynamic Packet Technology);
- MPLS (Multiprotocol Label Switching);
- IP (Internet Protocol);
- Frame Relay.

МСТ магистрал компонентларининг технологияларини танлаш охир оқибатда амалга ошириладиган хизматлар билан белгиланади.

МСТ магистрал компонентини амалга ошириш учун юқорида келтирилган технологиялардан айримларини батафсил кўриб чиқилади.

**Мультисервис тармоқнинг ATM технологияси асосида ишлаши.** Халқаро ташкилотлар (ХЭИ-Т, ATM Forum ва бошқа) ишлаб чиқувчиларининг тавсиялари ва стандартлари қабул қилиниши ва уларга риоя этилиши сабабли ATM технология негизида мультимедиа тармоқлари кенг қўлланилиши мумкин бўлди. ATM технологияси энг аввало мультимедиа ахборотини узатиш учун ишлаб чиқилган ва шунинг учун МСТ қуриш учун ягона универсал тармоқ технологияси сафатида қўриб чиқилиши мумкин. Хизмат кўрсатиш тоифаси ва устуворликларнинг ривожланган тизими, ўта юкланишларни бартарф этиш ва унинг олдини олишнинг интеллектуал механизмлари ATM тармоғининг ахборот тузилмасининг кераклича ишлаши ва унинг асосида нафақат бугунги кунда маълум бўлган, лекин келажакда юзага келиши мумкин бўлган турли хил телекоммуникацион хизматларни кўрсатишни таъминлайди.

МСТ қуриш учун таянч технология сифатида ATMдан фойдаланишининг асосий афзалликларини келтириб ўтилади:

- тармоқнинг оптимал унумдорлигини берилган функцияларга мувофиқ таъминлаш;
- ушбу технологиянинг яшовчанлиги, хавфсизлиги, транспорт тармоқларида ATM технологиясининг ишончли ишлашига тааллуқли бўлган телекоммуникацион ускунасининг ишлаб чиқувчи турли фирмаларнинг тавсиялари ва эксперт баҳолари;

- тармоқнинг мослашиши ва кенг кўламлигини таъминлаш;
- жами эгалик қилиш қийматининг паст даражасини таъминлаш (Total Cost of Ownership);
  - алоқанинг юқори сифати, чунки ATM технология алоқа тармоқларининг транспорт муҳитини яратиш учун мўлжалланган, унга юқори ўтказиш имкониятини таъминлаш, ишламай қолишга мустаҳкамлик, хизмат кўрсатиш сифатини кафолатлаш воситалари киритилган;
  - ушбу технологияларнинг юқори ишончлилиги, хусусан, тармоқнинг аппарат қисми критик элементлари (масалан, марказий процессор, коммутацион матрица, тўлиқ такрорланадиган синхронлаш модули)ни резервлаш сабабли юқори ишончлиликка ва қайта улаш процедуралари эга бўлади. Коммутаторларда тўхтаб қолгандан кейин функционалликни миллисекунд давомида тикланишни таъминлайдиган Automatic Protection Switching технологияси қўлланилади. Сигнализациялаш ав маршрутлашни тақсимланган қайта ишлаш тизимда тўхтаб қолишнинг мумкин бўлган нуқтасини истисно қиласди;
  - кўшимча ускунани сотиб олиш учун иқтисодқилиш имконияти (кўп функционаллик, турли функцияларнинг бир платформада мослашиши);
  - тизим ва ускуна архитектурасининг модуллиги ўзгаришнинг минимал микдорда тармоқни кенгайтириш/ўстириш зарурлиги бўйича тизимни кенгайтириш имконига эга;
  - олиб давом эттирилган ахборот тузилмаси ва бошқа ишлаб чиқувчиларнинг ускунаси билан интеграциялаш имконияти (стандарт ечимларни қўллаш)
  - замонавий тавсиялар ва стандартларга, хусусан, ETSI/ITU замонавий тавсиялари ва стандартларга мувофиқ.

ATM технологиясини МСТ қуриш учун ягона транспорт муҳити сифатида кўриб чиқилганда қўйидаги камчиликларни белгилаш мумкин:

- ускунани ATM технологиясига ўтказиш барча ишлаб турган тармоқларнинг кардинал архитектурани қайта қуришни билдиради, лекин ATM ягона технологиясига ўтишнинг узок муддатли истиқболга мўлжалланган;
- ATM аппаратурасининг қиймати етарлича қимматли бўлиб қолмоқда;
- стандартларнинг тугалланмаганли ва ускунанинг мослашишмаслиги. Мослашувчанлик муаммоси мавжуд. Шу билан бирга мавжуд тест методлари ва сертификатлаш процедуралари турли ишлаб чиқарувчилар усукнасининг мослашиш ва турли технологиялар трафикларининг келишиш муаммоларини ҳал этиш имконини беради.

МСТ магистрал ядросини қуриш сифатида ATM технологиясининг юқорида келтирилган камчиликларга қарамасдан, афзалликлари бўлиб рад қилиб бўлмаслиги ҳисобланади, бу гунги кунда МСТ ишлаши учун қатъий ва мақсадли ечим бўлиб мультимедиани аввалдан узатишга мўлжалланган ATM технологиядан фойдаланиш ҳисобланади. Фақат у хизматлар сифатини аниқлаш учун мезонларнинг энг ривожланган тўпламига ва уларни

таъминлаш учун тайёр технологияларга ҳамда тармоқнинг барча маконида уларни таъминлаб туриш учун протоколлар ва интерфейсларнинг яхши шаклланган тўплами эга бўлади. Телекоммуникация тармоқларини қуришда ATM технологиясининг потенциал имкониятлари талаб этилади. Трафикнинг ҳар хил турларини, уланишга мўлжалланган ва мўлжалланмаган хизматларни, кенг полосали ва тор полосали хизматларни таъминлаб туришда ATM қатъийлиги тор полосали трафикни ташиш учун ва ишлаб турган ускуна билан интеграциялаш учун ушбу технологиядан фойдаланиш имконини беради. ATM тармоқларини ва ишлаб турган телекоммуникацион тармоқларини интеграциялаш учун қуйидаги иккита интеграциялаш стратегиясидан фойдаланилади: 1) энг замонавий ускунани эскирган тизимларга алмаштиришга тўғри келганда, шу билан бирга уларнинг сифими ва унумдорлигини оширилганда, алмаштириш стратегияси; 2) ҳосил бўладиган рақамли ATM тармоғи ишлаб турган тармоқ қамраб оладиган географик ҳудудни қамраб олганда ва хизматлар бири бўлган овозни узатишни таъминлаб турганда, қўшиб қўйиш стратегияси.

Бугунги кунда ишлаб турган тармоқларда энг мақбул вариант аралаш варианти ҳисобланади, қўйилган бирламчи ATM-тармоқларни яратиша PSTN элементлари (ATC, боғламалар ва ш.к.) сифатида кенг полосали функцияларни амалга оширган ҳолда коммутация қилиш тизими жорий этилади.

**IP-асосли мультисервис тармоқларининг модели.** МСТ қуриш учун ATM технологиясидан фойдаланишнинг бошқа муқобили бўлиб IP протоколидан (Internet Protocol) фойдаланиш ҳисобланади. Алоқа тармоқларини ривожлантириш тенденцияларини тадқиқ қилиш IP пакетларини маршрутлаш технологияси телекоммуникациянинг замонавий дунёсида илғор позицияни ишонч билан банд қилишини кўрсатади. IP пакетларини маршрутлаш технологиясини амалга оширадиган маълумотлар узатиш тармоқларининг тармоқ ресурсларидан самарали фойдаланиш қисмида телефон тармоқлари олдидаги афзаллиги шак-шубҳасизdir. Бундан ташқари, IP протокол маълумотлар узатиш тармоқлари бўйича хизмат кўрсатишнинг яхши сифати билан нафақат маълумотларни, балки нутқ ва видео ахборот каби кечикишларга йўл қўймайдиган ахборотни узатиш имконини беради.

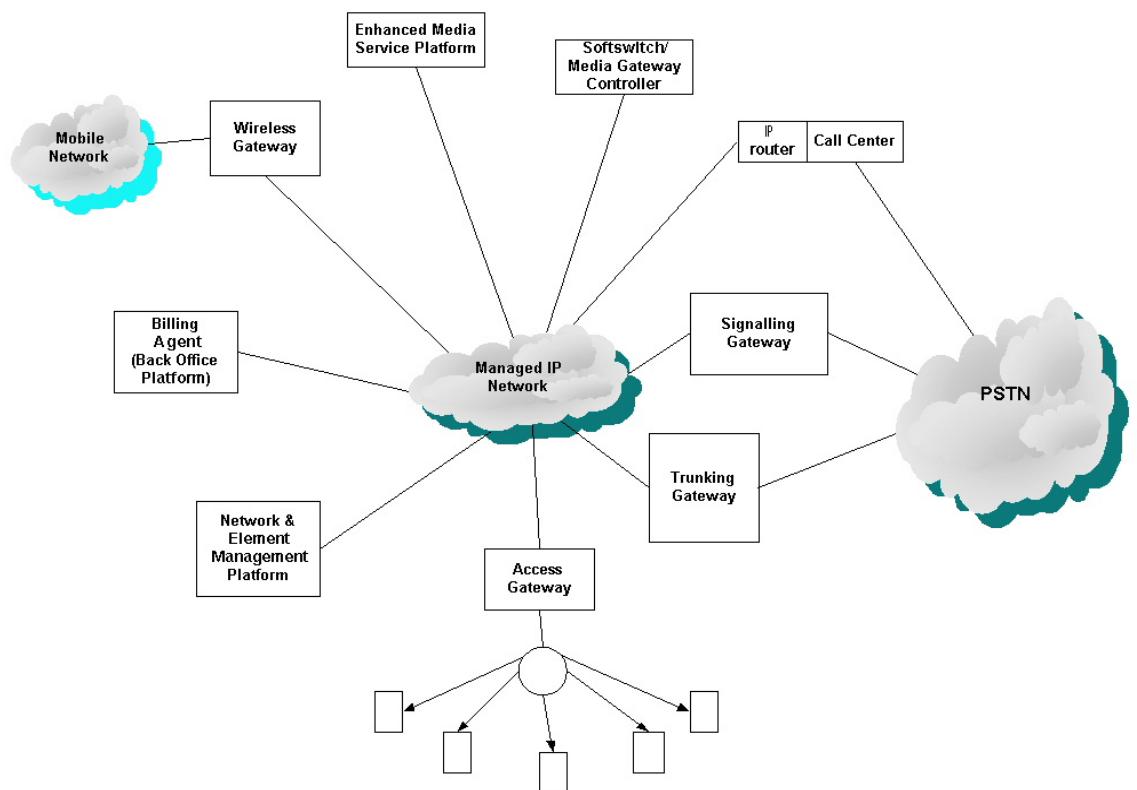
IP протоколи бўйича мультисервис тармоқларнинг фундаменти учта асосий элементни ўз ичига олади. Бу овозни маълумотлар узатиш тармоғи бўйича узатишни таъминлайдиган «**IP устидан овоз**» (Voice over IP - VoIP) технологияси, янги функционал тақсимланган IP-таянч тармоқ архитектураси асосида қурилган **кўп мақсадли тармоқ** ва ўзаро ишлаш учун халқаро протоколлар ва стандартларнинг тўпламини ўз ичига олган **очик тизимлар**.

## IP бўйича МСТ ахборот тузилмасининг асосий элементлари

МСТ ҳар бир коммуникацион қути тизим IP бўйича ўз трафигини қайта ишлаш учун турли техникадан фойдаланилиши мумкин ва ушбу жараённинг ҳар бир босқичида турли коммуникацион стандартлар қўлланилиши мумкин. Тармоқ чегарасида ушбу оқимлар жиддий ҳисоблаш қувватларини талаб этадиган ягона шаклга келтирилган бўлиши мумкин. Уни тегишли шлюзлар бажаради.

Уларни учта асосий тоифага ажратиш мумкин:

- Media Gateways (MG) IP-тармоқ ва умумий фойдаланишдаги телефон тармоқлари (Public Switched Telephone Network - PSTN) ва симсиз тармоқлар сервислари каби тармоқ сервислари ўртасида ўзаро ишлашни таъминлайди;
- Signaling Gateways (SG) турли тармоқлар ўртасида сигнализация протоколларини трансляция қиласди;
- Media Gateway Controllers (MGC) ёки Softswitchs сигнализация шлюзларидан оладиган сигналли ахборотга мувофиқ шлюзлар ўртасида мувофиқлаштиришни таъминлайди.



23.5-расм. Мультисервис IP-тармоғи

Асосий элементлардан ҳар бири бажарадиган намунавий функциялар ва ўзаро ишлаш ёрдамида очиқ протоколлар юзасидан батафсил тўхталиб ўтамиз.

Media Gateway. Ушбу қурилма мультисервис IP-тармоқларнинг ахборот тузилмасидаги асосий элементлардан бири ҳисобланади. Унинг вазифасига турли стандартдаги тармоқларнинг ўзаро ишлашини таъминлаш киради. У

овоз ва видео каби медиа-оқимлар форматларини ўзгартиришни амалга оширади ва турли тармоқлар ўртасида ахборот узатилишини бошқаради. Умуман, щлюз айрим ёки қуидаги барча функцияларни бажаради:

- мультитармоқ терминатори бўлиб хизмат қиласди (масалан, рақамли каналлар учун T1/E1, Ethernet ва ATM тармоқлар);
- кодлашнинг турли тснадартларида овозни кодлайди/деклайди (G.729A, Pulse Code Modulation, GSM ва ш.к.);
- акс-садони бостиради;
- тонал частотани аниқлайди ва генерациялайди.

Барча ушбу функциялар сезиларли ҳисоблаш қувватини талаб этади, шунинг учун бундай шлюзлар рақамли сигналларнинг юқори унумдорлик процессорларга (DSP) асосланади.

ETSI ва IETF ташкилотлари томонидан шлюзларнинг учта асосий типлари белгиланган:

- 1) Access Gateway – фойдаланувчининг ISDN ёки мультисервисли тармоғига (VoIP ёки VoATM) эга анъанавий аналоги тармоқ интерфейсини бирлаштиради. Намунавий ҳолатда бу бошқариш ва қарорларни қабул қилиш учун MGC чақиравларни узатадиган TDM-тармоқ учун терминатор бўлади.
- 2) Trunking Gateway – PSTN телефон тармоқлари ва IP-тармоқ (ёки ATM) ўртасида интерфейс бўлиб хизмат қиласди. Ушбу шлюз, одатда, виртуал рақамли каналлар ва бир йўналиши TDM-каналларнинг кўп сонини бошқаради. Бунда сигналли ахборот алоҳида канал бўйича (SG шлюз орқали) узатилади;
- 3) Network Access Server - Access Gateway фойдалана олиш шлюзининг маҳсус шакли ҳисобланади. У модемлардан чақиравлар учун терминатор бўлиб хизмат қиласди ва IP-тармоқлардан фойдалана олишни таъминлайди.

Signaling Gateway. Шлюз каналлари коммутацияланадиган тармоқлардан (одатда SS7) сигналли ахборотни қайта ишлаш ва уни MGC шлюзга бошқариладиган IP-тармоқ бўйича узатиш учун жавоб беради. У шунингдек узоқдаги қурилмалар IP-тармоқда чақиравларни ўрнатиш учун PSTN телефон тармоқ билан хабарлар алмасиниш имконини беради.

Media Gateway Controller ёки Softswitch. Кўп ҳолларда Softswitch деб аталадиган мультисервис тармоқлар ахборот тузилмасидаги асосий элементдан бири ҳисобланади. У каналларни коммутация қилиш тармоқлари ва пакетлар тармоқлари ўртасидаги сигналли ахборотни қайта ишлашда воситачи бўлиб хизмат қиласди ва MG шлюзлардан чақиравларни бошқаради, мультисервис тармоқларда овоз ва маълумотларни узатишда оқимларни бошқаришни амалга оширади. «Дастурий коммутатор» номини у бажариладиган функциялар дастурий тарзда амалга оширилганлиги сабабли олди. Моҳиятга кўра, ушбу ҳисоблаш қурилмаси қулайликнинг юқори босқичли ҳисобланади. Номидаги «коммутатор» сўзининг борлигига қарамасдан, у ҳеч қандай коммутацияловчи функцияларни бажармайди. Softswitch типига ундан аввалги шу вазифани бажарган - гейткипер (Gatekeeper) типининг кўпгина вазифалари ўтди. Бундай ҳолатда чақиравларни бошқариш чақиравлар маршрутизациясини, фойдаланувчини

аутентификациясини, боғланишни ўрнатиш ва узиб қўйиш ва сигнализацияни ўз ичига олади. Softswitch воситаси сифатида PSTN тармоқлар томонидан SS7, V5, GR-303 каби чақирувларни бошқариш протоколлари «тушунилиши», пакетли тармоқлар томонидан H.323 ва SIP (Session Initiation Protocol) протоколларни амалга ошириши керак.

Ҳар бир сигналли тизим ўзининг ноёб характеристикалар тўпламига эга, бу улар ўртасида ўзаро ишлашни жуда мураккаблигини кўрсатади. Softswitch турли сигналли тизимларга эга тармоқлар ўртасидаги интерфейс бўлиб, улар ўртасида тўғридан-тўғри, ёки SIGTRAN протоколи ёрдамида алоқа амалга ошириладиган SG шлюзи ёрдамида ўзаро ишлашни таъминлаган ҳолда, хизмат қиласи. Softswitch тури MG шлюзларни MGCP H.248 (MEGACO) протоколларини қўллаган ҳолда бошқаради.

Назорат саволлари:

1. Маълумотлар узатиш тармоқлари ва тизимларининг ривожланишида қандай тенденциялар кузатилаяпти?
2. Замонавий алоқа тармоқлари қандай хусусиятларга эга бўлиши керак?
3. Мультисервис тармоғини ташкил қилишда қайси тармоқ технологияларидан фойдаланилади?

Адабиетлар:

1. Р.Х. Джураев, Ш.Ю. Джаббаров «Хужжатли электралоқа тизимлари ва тармоқлари» Ўқув қўлланма. Тошкент. ТАТУ 2006 йил
2. Н.Б. Усманова Маълумот узатиш тизимлари ва тармоқлари. Ўқув қўлланма. Тошкент ТАТУ.2006 йил
3. Ершов В.А., Кузнецов Н.А. Мультисервисные телекоммуникационные сети. – М.: Изд.во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2003
4. Крук Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Современные технологии. М: Горячая линия – Телеком, 2003 год

## **24 - Маъруза. Келгуси авлод тармоқларини қуриш асослари.**

Машғулот режаси:

1. NGN концепцияси.
2. NGN тармоғи архитектураси.
3. Юртимизда УФТТдан NGNга ўтиш бўйича қилинаётган ишлар

### **1. NGN концепцияси**

Сўнгги ўтган 15 йил мобайнида ахборот-коммуникация технологияларининг ривожланиши натижасида, мамлакатимиз алоқа соҳасида юқори натижаларга эришилмоқда. Телекоммуникация тармоқларини модернизациялаш, замонавий технологияларни қўллаш, янги ракамли техника воситаларини ўрнатиш, уларни оптималлаштириш ишлари натижасида, жаҳон ахборот интеграциялашув жараёнига Ўзбекистоннинг жадал суратда қўшилиши кўзга ташланмоқда. **NGN** технологиясининг республикамиз алоқа тармоқларида қўлланилиши, алоқа сифат кўрсаткичларини жаҳон стандарти талабига жавоб берадиган поғонага олиб чиқмоқда.

Ушбу ишда **NGN** технологияси, унинг ўзига хос хусусиятлари, шунингдек, маршрутлаш масалалари кўриб чиқлади.

**NGN** технологияси асосида қурилган тармоқ (яъни **NGN** тармоқ) универсал тармоқ ҳисобланиб, пакетли коммутация асосида иҳтиёрий турдаги маълумотларни (товуш, видео, расм, тевизион кадр ва бошқалар) сифатли, йўқотишларсиз ва юқори тезликда узатиш имкониятига эгадир. **NGN** тармоғи турли хил маълумотлар тракти учун керак бўладиган барча хизматларни таъминлаш имкониятига эгадир, яъни (QoS-Quality of Service) хизмат кўрсатиш сифати юқори кўрсатгичга эгадир. Назарий жиҳатдан ўйлаб қаралганда **NGN** тармоғи айни пайтда фойдаланиб келинаётган Умумфойдаланувчи телефон тармоғи (УФТТ-PSTN), маълумотлар узатиш тармоғи (МУТ), электр алоқа тармоғини (ЭАТ) мукаммал ягона тизим сифатида бирлаштирган мултисервис тармоғидир.

**NGN** тармоғини қуришдан асосий мақсад, кенг спектрдаги хизматлар турини жорий қилишдир. Уларга куйидагиларни мисол қилиш мумкин:

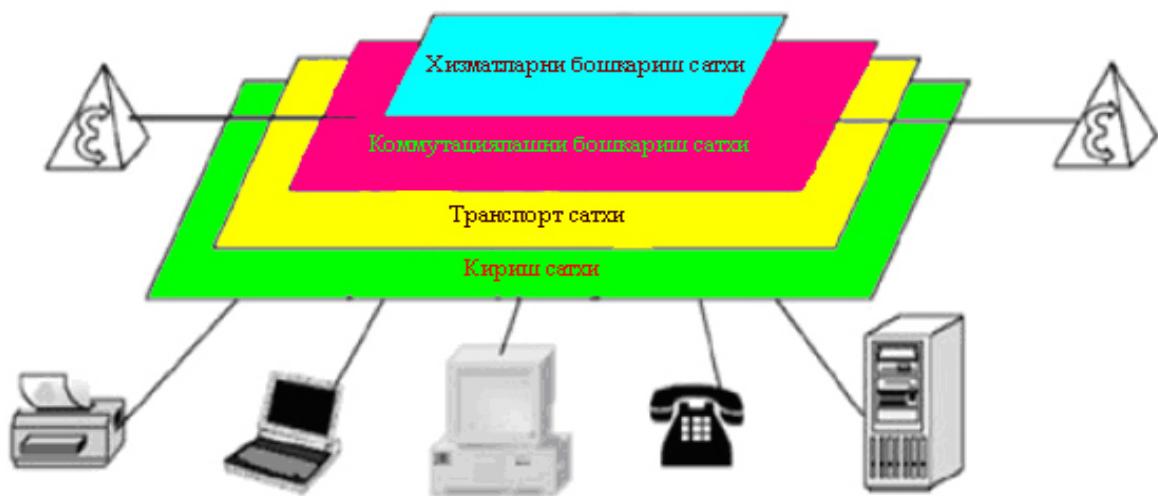
- Телефон алоқаси хизмати (маҳаллий, шаҳарлараро, ҳалқаро телефон алоқаси)
- Маълумотлар узатиш хизмати (ажратилган маълумот узатиш канали, маълумотларни узатувчи виртуал хусусий тармоқлар)
- Телематика хизмати (“электрон почта”, “овозли почта”, “IP-телефония”, “аудиоконференция”, “видеоконференция”)
- Ҳаракатдаги электр алоқа хизмати

- Провайдер хизмати (“электрон супермаркет”, “масофадан ўқитиш” )

Бу ҳолда **NGN** тармоғи ҳар хил турдаги алоқа воситалари, яъни аналог телефон аппарати, факсимиль аппарати, IP-телефония терминали, мобил алоқа воситалари, рақамли тармоқ қурулмалари ва бошқа тур алоқа компонентларини қўллаб-қувватлади. **NGN** тармоғининг ютуғи хизмат турларининг(жуда кўп) мавжудлигидадир. **NGN** тармоғини қўллашнинг қийин масалалари уни бошқариш ва хавфсизлик масаласидир.

## 2. NGN тармоғи архитектураси

**NGN** тармоғининг архитектурасини яратишда битта ягона инфраструктурада УФТТ, Мобил алоқа тармоғи, Интернет тармоғи ресурслари, IP-телефония тизимини жамлаш кўзда тутилади. Ҳозирги кунда **NGN** тармоғининг тўрт сатҳли архитектураси мавжуд. У қуйида (24.1-расм) кўрсатилган:



24.1-расм. **NGN** тармоғининг архитектурик модели

- Хизматларни бошқариш сатҳи
- Коммутациялашни бошқариш сатҳи
- Транспорт сатҳи
- Кириш сатҳи

**Хизматларни бошқариш сатҳи** хизматларни бошқарувчи мантиқий функцияларни жамлайди ва қуидагиларни таъминловчи тақсимланган ҳисоблаш муҳитини тақдим этади:

- Инфокоммуникацион хизматларни тақдим қилиш
- Хизматларни бошқариш
- Янги хизматларни яратиш ва жорий қилиш
- Ҳар хил турдаги хизматларни боғлиқлиги таъминлаш

**Коммутациялашни бошқариш сатҳи** сигнализация ахборотини ишлаб чиқиши, чақириқларни маршрутлаш ва маълумотлар оқимини бошқариш каби вазифаларни бажаради.

Бунда дастурий коммутаторлар (Soft Switch) санаб ўтилган функцияларни бажаради. Тармоқда бир нечта Soft Switch бўлиб, улар бир-бiri билан SIP (Session Initiation Protocol) протоколлар ёрдамида ўзаро муносабатда бўлади ва ўрнатилган бошқаришни биргаликда бошқаришни таъминлайди.

**Транспорт сатҳи** фойдаланувчилар ўртасидаги маълумотларни узатишни таъминлайди. Бунда айни пайтда магистралларимизда мавжуд бўлган PDH ва SDH узатиш тизимлари муҳим аҳамиятга эгадир.

Ҳалқаро Электралоқа ва Телекоммуникация Уюшмаси (ITU-T) транспорт сатҳи учун қўйиладиган қўйидаги талабларни аниқлаган:

- Реал вақт давомида йўқотишларсиз боғланишни таъминлашни қўллаб-қувватлаш;
- “Ячейкали”, “Нуқта-Кўпнуқта”, “Кўпнуқта-Кўпнуқта”, “Кўп ячейкали” топологияли боғланишни таъминлаш қўллаб-куватлаш;
- Ишончлилик, масштаблаштириш, киришувчанлик ва бошқаларни юқори даражасини таъминлаш.

Транспорт сатҳига қўйидаги талаблар қўйилади:

- Алоқа тугунидаги қурилмаларнинг юқори ишончлилигини таъминлаш;
- Трафикни бошқаришни таъминлаш;
- Масштаблаштиришни таъминлаш;

**NGN** тармоғининг транспорт сатҳи иккита, кириш тармоғи ва базавий тармоқдан ташкил топган.

Кириш тармоғи абонент линияси, кириш тугуни ва узатиш тизимлари (PDH/SDH) дан иборат.

Базавий тармоқ каналларни транспортировка ва коммутациялаш вазифасини бажаради. Базавий тармоқ қўйидаги 3 та технология сатҳлардан иборат:

- IP, ATM, MPLS (пакетларни коммутациялаш);
- SDH, Ethernet...(трактларни форматлаштириш);
- FOC, DRRL, CC...(сигналларни узатиш муҳити).

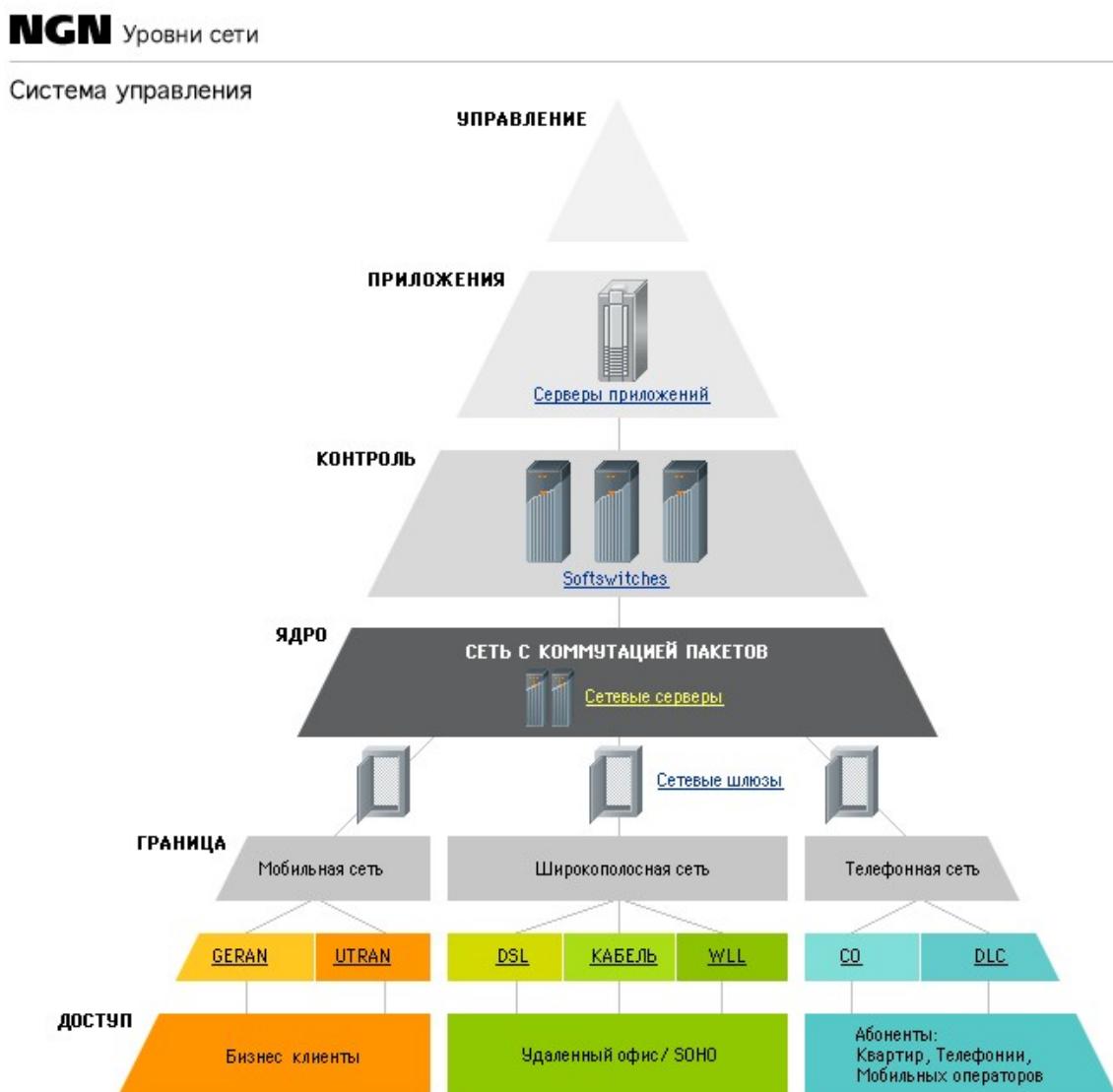
**NGN** нинг базавий тармоғи қўйидагиларни ўз ичига олади:

- Транзит тугунлари;
- Абонентларни мултисервис тармоғига уловчи охирги тугун;
- Ахборот, чақирув, улаш сигналларини бошқарувчилар;
- УФТТ, МУТ, ЭАТ га уловчи шлюзлар.

**Кириш сатхи** турли хил алоқа воситаларини (компьютер, телефон аппарати, факсимиль аппарати ва бошқалар) тармоқقا уланишини таъминлайди. Унда қуидаги технологиялар ишлатилиди:

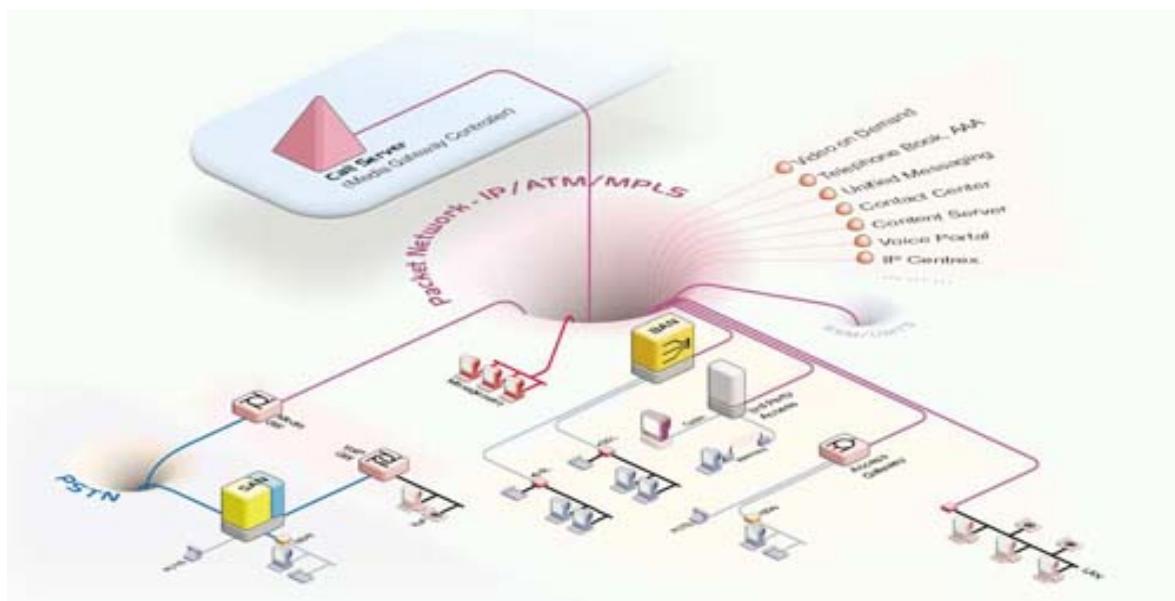
- Симсиз алоқа технологияси (Wi-Fi);
- Кабел телевидениеси тизими асосидаги технология (DOCSIS, DVB);
- Оптик толали технология (PON);
- Технология xDSL.

NGN тармоғининг бошқарув тизими қуидаги расмда (24.2-расм) келтирилган:



24.2-расм. NGN тармоғининг бошқарув тизими

**NGN** тармоғининг асосий хусусияти шундаки, пакетларни маршрутлашва узатиш ҳамда тармоқ қурилмалари (каналлар, маршрутизаторлар, коммутаторлар, шлюзлар) физик ва мантиқий жиҳатдан хизматлар ва чақиравларни бошқариш қурилмасидан алоҳида ажратилган бўлади. Уни куйидаги расмда (24.3-расм) ифодалаш мумкин:



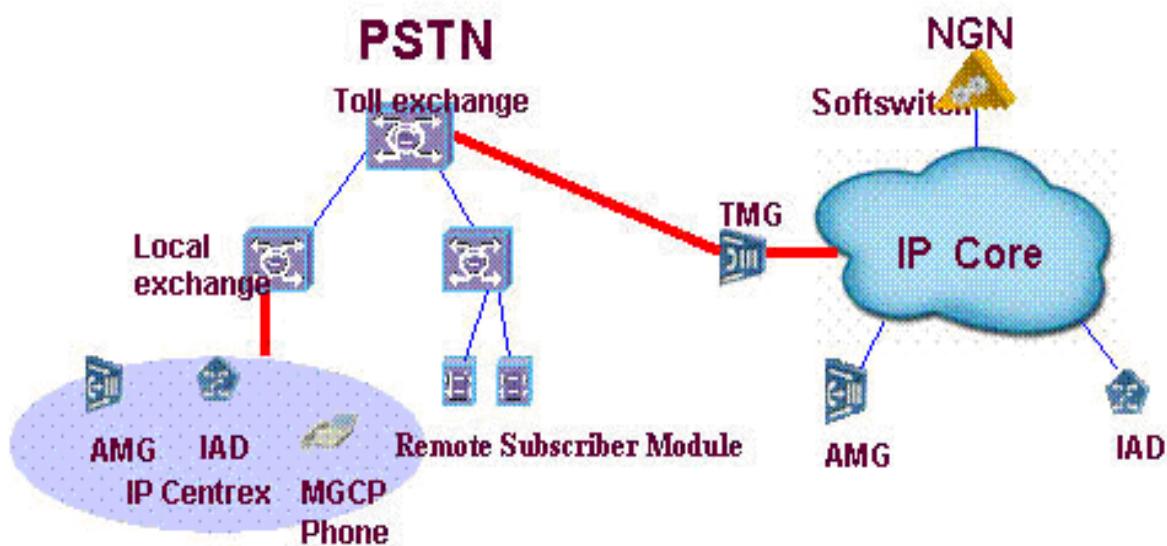
24.3-расм. **NGN** тармоғининг мантиқий кўриниши

**NGN** тармоғининг бу хусусияти телекоммуникация дунёсидаги бошқа тармоқлар, IP-тармоғи, УФТТ дан ажратиб туради.

### 3. Юртимизда УФТТдан NGNга ўтиш бўйича қилинаётган ишлар

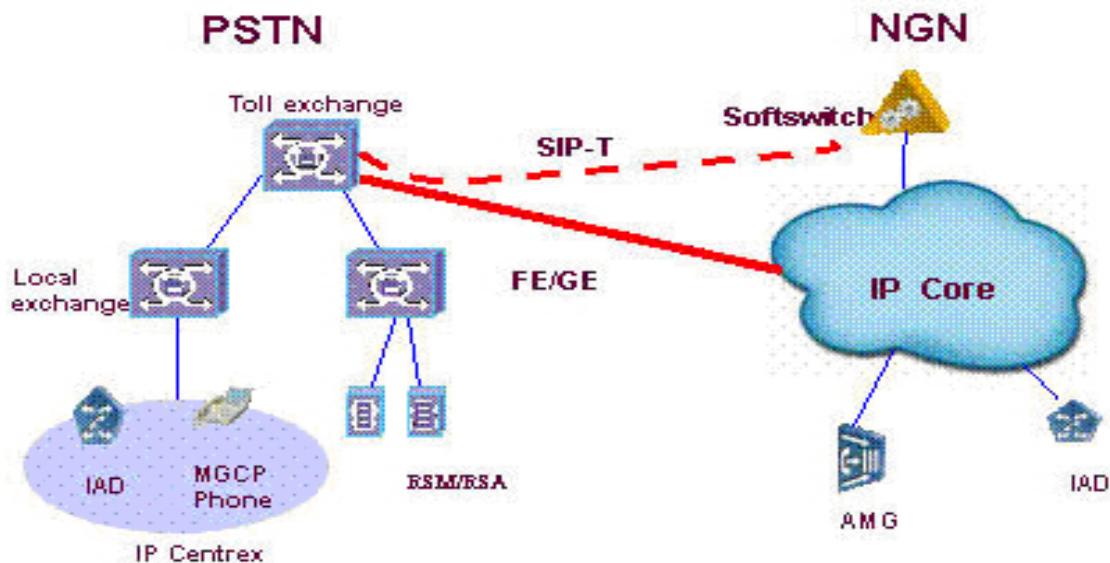
Барчамизга маълумки ҳозирда республикамида **NGN** тармоғини қуриш ишлари жадал олиб борилмоқда. Автоматик Телефон Станцияларида (АТС) HUAWEI компаниясининг C&CO8 коммутация тизими ўрнатилмоқда. Бу амалда УФТТ дан аста-секинлик билан **NGN** тармоғига ўтишнинг асосий омилидир. Ўтишнинг биринчи қадами юқорида эътироф этганимиздек, мавжуд тармоқларни ягона тармоққа бирлаштиришдир. **NGN** тармоғининг эволюцияси куйидаги 3 та босқичга бўлинади:

**1-босқич.** C&CO8 коммутация тизими VoIP ва IP CENTREX технологияларини таъминлайди, бунда УФТТ ва **NGN** тармоқлари ўзаро медиашлюзлар орқали боғланади (24.4-расм).



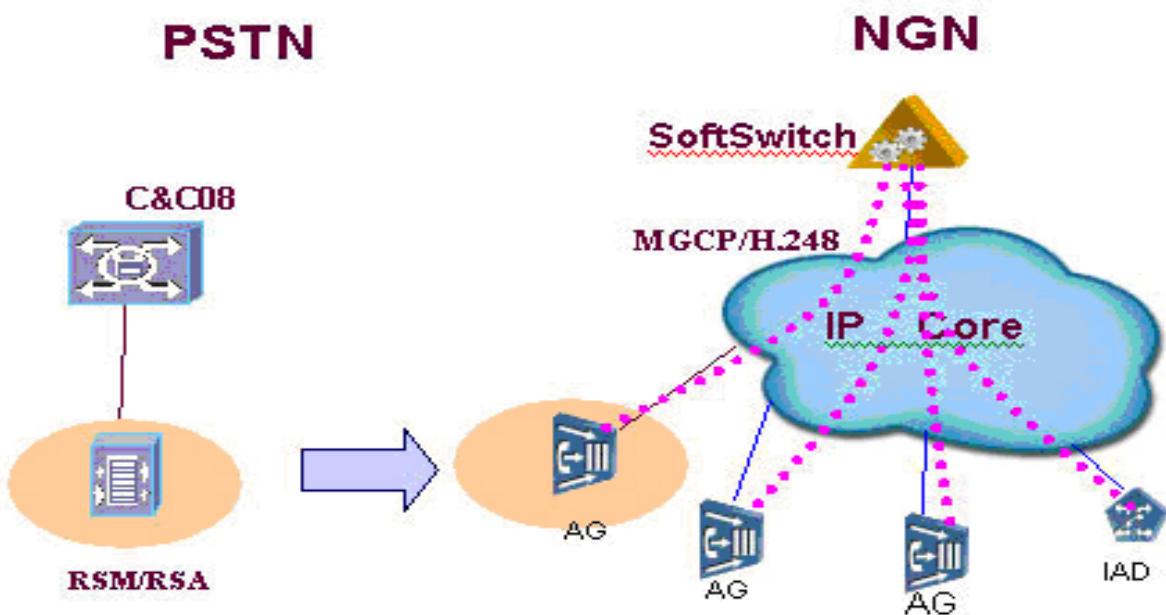
24.4-расм. УФТТ ва NGN тармоқларининг ўзаро боғланиши

**2-босқич.** Бу босқичда NGN тармоғининг қурилиши бошланади, бунда медиашлюзларлар ишлатилмайди, балки Soft Switch УФТТ ва NGN тармоқларини ўзаро боғлаш учун SIP-T протоколи ёрдамида пакетли интерфейсни ишлатади (24.5-расм).



24.5-расм. SIP-T протоколи орқали УФТТ ва NGN тармоқларини боғланиши

**3-босқич.** Бу якунловчи босқич бўлиб, УФТТ тармоғининг фойдаланувчилари NGN тармоғининг фойдаланувчилари ҳисобланади. Бунда C&CO8 коммутация тизимидағи масофавий модуллари NGN даги кириш шлюзлари (AG) билан осонгина боғланади (6-расм). Рақамли C&CO8 коммутация тизимидағи RSA/RSI масофавий модуллар нафақат AG билан, балки кириш медиа шлюзлари (AMG) билан ҳам осонгина боғлана олади.



24.6-расм. УФТТ ва NGN тармоқлари бирланишишининг яқунловчи босқичи

Назорат саволлари:

1. NGN тармоғини қуришга турткы бўлувчи асосий факторлар нималардан иборат?
2. NGN архитектуриник модели сатхлари ҳақида сўзлаб беринг?
3. Юртимизда NGNга ўтиш бўйича қандай ишлар қилинаяпти ва улар нечта босқичда амалга оширилмоқда?

Адабиетлар:

1. Р.Х. Джураев, Ш.Ю. Джаббаров «Хужжатли электралоқа тизимлари ва тармоқлари» Ўқув қўлланма. Тошкент. ТАТУ 2006 йил
2. Н.Б. Усманова Маълумот узатиш тизимлари ва тармоқлари. Ўқув қўлланма. Тошкент ТАТУ.2006 йил
3. Ершов В.А., Кузнецов Н.А. Мультисервисные телекоммуникационные сети. – М.: Изд.во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2003
4. Крук Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Современные технологии. М: Горячая линия – Телеком, 2003 год

## **Адабиётлар**

1. Р.Х. Джураев, Ш.Ю. Джаббаров «Хужжатли электралоқа тизимлари ва тармоқлари» Ўқув қўлланма. Тошкент. ТАТУ 2006 йил
2. Н.Б. Усманова Маълумот узатиш тизимлари ва тармоқлари. Ўқув қўлланма. Тошкент ТАТУ.2006 йил
3. Современные телекоммуникации. Технологии и экономика. Под ред. Довгого С.А.- М.: Эко-Трендз, 2003 год.
4. Хелд Г. Технологии передачи данных. 7-е изд. -СПб Питер, К.: Изд. Группа BHV, 2003
5. Ершов В.А., Кузнецов Н.А. Мультисервисные телекоммуникационные сети. – М.: Изд.во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2003
6. Крук Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Современные технологии. М: Горячая линия – Телеком, 2003 год
7. М.Н. Арипов. Проектирование и техническая эксплуатация сетей передачи дискретных сообщений. Учебн. Пособие для вузов - М.: Радио и связь, 1998 год.