

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**АНДИЖОН МАШИНАСОЗЛИК ИНСТИТУТИ**

*Қўлёзма ҳуқуқида  
УДК*

Мўминов Омадбек Зухриддин ўғли

**ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИНИ АХБОРОТ ТИЗИМИ БИЛАН  
ТАЪМИНЛАШ**

**5A5310902 – “Метрология, стандартлаштириш ва сифатни бошқариш  
(саноат)” мутахассислиги бўйича**

магистр академик даражасини олиш учун ёзилган  
**ДИССЕРТАЦИЯ**

**Илмий раҳбар:  
т.ф.д., проф. Матякубова П.М.**

**Андижон – 2016**

## МУНДАРИЖА

<b>Кириш .....</b>	<b>- 4 -</b>
<b>1-боб. ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИДА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ҚЎЛЛАНИЛИШ.....</b>	<b>- 8 -</b>
1.1. Ахборот технологияларини қўлланилишининг қонуний ва меъёрий таъминоти.....	- 8 -
1.2. Ахборот технологияларини қўлланилиши бўйича умумий қоидалари	- 12 -
1.3. Ахборот технологияларини транспорт воситаларида қўлланилиши....	- 16 -
1-боб бўйича хулосалар .....	- 20 -
<b>2-боб. ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИДА АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИНИ ҚЎЛЛАШНИНГ АСОСИЙ ТАМОЙИЛЛАРИ.....</b>	<b>- 21 -</b>
2.1 Транспорт воситаларида ахборот таъминоти ва ахборотни белгиларига қараб таснифлаш.....	- 21 -
2.2. Ахборот тизимлари ва уларнинг таркиби.....	- 23 -
2.3. Ахборот технологиялари ва транспорт воситаларининг замонавий ахборот технологиялари.....	- 26 -
2.4. Ахборот тизимининг дастурий таъминоти.....	- 29 -
2-боб бўйича хулосалар .....	- 30 -
<b>3-боб. ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИНИ АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИ БИЛАН ТАЪМИНЛАШ .....</b>	<b>- 31 -</b>
3.1. Транспорт воситалари ахборот тизимларида сигналлар ва ахборот манбалари таҳлили .....	- 31 -
3.2. Транспорт воситалари ахборот тизимида ўлчаш сигналларининг математик тавсифи .....	- 41 -
3.3. Импулсли ва импулсли-кодли модуляцияланган сигналлар .....	- 51 -
3.4. Транспорт воситаларида ахборот тизимларини назорат қилиш метрологик таъминоти.....	- 55 -
3.5. Ахборот-ўлчаш асбоблари ва тизимлари ҳамда интеллектуал ўлчаш тизимлари .....	- 57 -
3-боб бўйича хулосалар .....	- 73 -

<b>Хулоса .....</b>	<b>- 74 -</b>
<b>Фойдаланилган адабиётлар .....</b>	<b>- 75 -</b>

## Кириш

*Диссертация мавзусининг асосланиши ва унинг долзарблиги.* Бугунги кунда бутун дунёда ахборот технологиялари (АТ) кенг кўламда ривожланмоқда. Шубҳасиз, таълим жараёнига янги ахборот технологияларини киритиш зарурдир. Замонавий жамият ахборот узатиш ҳажми ва тезлиги жиҳатидан чегараланмаган бутунжаҳон ахборот тармоғидан фаол фойдаланиши билан характерланади.

Автомобилсозлик соҳаси халқ хўжалигида, бутун мамлакат ва жаҳон аҳлининг ҳаётида етакчи ўринлардан бирини эгаллайди. Соҳанинг энг оддий ғоялари такомиллашиб маълум қонун, назария, таълимотларни вужудга келтирмоқда ва тобора ривожланиб бормоқда, зеро автомобилсозлик соҳаси бизнинг нафақат бугунги, эртанги ҳаётимиз, ҳозирги ва келажакдаги фаровонлигимиздир.

Ахборот телекоммуникацион тармоқларнинг ривожига эса сайёрамизнинг турли нуқталарида сақланаётган катта ҳажмдаги маълумотга эришиш имконини яратади ва шу билан бирга дистанцион таълим тизимлари ривожига туртки беради.

Компьютер имкониятларини оширувчи янги техник ва дастурий воситаларнинг пайдо бўлиши секин-аста "компьютер технологиялари" атамасининг "Ахборот технологиялари" атамаси билан сиқиб чиқарилишга олиб келмоқда. Бу атама остида электрон воситалар ёрдамида ахборотни йиғиш, сақлаш, қайта ишлаш, тақдим этиш, ва ишлатиш жараёнлари тушунилади. Шундай қилиб, таълимни ахборотлаштириш деганда ўқувчиларга маълумотлар баъзаларидаги, билимлар базаларидаги, электрон маълумотномалар, архивлар ва энциклопедиялардаги маълумотлардан эркин фойдаланиш имкониятларини тақдим этиш тушунилади.

Тобора ривожланиб жаҳон бозоридан ўз ўрнига эга бўлаётган ватанимиз келажакда бунданда сифатли, халқаро стандартлар талабларига мувофиқ транспорт воситаларини ишлаб чиқариш ва уларни такомиллаштиришда

ахборот технологиялари ва тизимларини ишлаб чиқиш ва жорий қилиш, бошқарув ва назоратнинг янги турдаги авлодини яратишга замин яратади. Шунинг учун ҳам ушбу диссертациянинг мавзуси долзарб масалалардан бири бўлиб ҳисобланади.

Транспорт воситаларини ахборот тизими билан таъминлаш, маҳсулот сифатига, хизмат кўрсатиш ва ишлаб чиқаришнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларига бўлган таъсирини аниқлаш, ишлаб чиқаришга қўллаш муаммоларини таҳлил қилиш ва ечимини топишдан иборат.

***Тадқиқот объекти ва предмети.***

*Тадқиқотнинг объекти:* транспорт воситаларида қўлланилаётган ахборот тизими бўлиб ҳисобланади

*Тадқиқотнинг предмети:* транспорт воситаларидаги ахборот тизимларини таҳлил қилиш ва ўрганиш тадқиқот предмети бўлиб ҳисобланади.

***Тадқиқот мақсади ва вазифалари.***

*Тадқиқот мақсади:* Транспорт воситаларини ахборот тизими билан таъминлаш жараёни, ахборот тизимларини жорий қилиниши ва муаммоларини таҳлил қилиш ва ҳал қилиш ечимларини топишдан иборат.

*Тадқиқотнинг вазифалари:* тадқиқотда қўйилган мақсадларга эришиш учун куйидаги вазифалар бажарилади:

- ахборот тизимлари ва уларни қўллаш аҳамияти;
- ахборот тизимларини яратиш ва принципларини таҳлил қилиш;
- транспорт воситаларини ахборот тизимлари билан назоратини таҳлил қилиш;
- транспорт воситаларини ахборот тизими билан таъминлаш;
- транспорт воситаларини ахборот тизими билан таъминлашда метрологик таъминоти бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш.

***Тадқиқотнинг илмий янгилиги.***

- ахборот тизимларини транспорт воситаларини бошқариш жараёнларига боғланган ҳолда қўллаш қоидалари ишлаб чиқилади;

- транспорт воситаларини ахборот тизими билан таъминлаш ахборот сигналлари ва уларни таҳлил қилиш асосида моделлаштиришнинг математик аппарати ишлаб чиқилади;

- транспорт воситаларини ахборот тизими билан таъминлаш замонавий ўлчаш воситаларини қўллаш муаммолари очиб берилади;

### ***Тадқиқотнинг асосий масалалари ва фаразлари.***

Транспорт воситаларининг метрологик таъминот ва хизматларни ривожланиш истикболлари ва замонавий ҳолатини умумлаштириш ва таҳлиллари асосида ахборот тизимлари ва дастурий воситаларни ишлаб чиқувчилар учун метрологик таъминот ва хизматларни ташкилаштиришнинг маъмурий ва техникавий бошқаришни самарали усулини ишлаб чиқиш ва амалга ошириш.

### ***Мавзу бўйича қисқача адабиётлар таҳлили.***

Метрологик таъминот ва ишлаб чиқаришни бошқариш тизимларини ишлаб чиқишда олимларимиз Хакимов О.Ш., Исмагуллаев П.Р., Ахмедов Б.М., Абдувалиев А.А., рус олимлари Венцкий И.Г., Длин А.М., америкалик олимлар Шухарт У.А., Деминг Э., Фейгенбаум А., Джуран Дж.М. катта ҳисса қўшишган. Корхоналарда маҳсулот сифатга таъсир қилувчи жараёнларни бошқариш муаммоларини Гудкин О.П., Черняев В.Н., Иванишев М.В., Райбман Н.С., Федорченко Н.П., Матасова Ю.А.лар ўз ишларида тадқиқотлар олиб боришган.

Бироқ ўтказилган тадқиқотларда транспорт воситаларида қўлланилаётган ахборот тизимларининг метрологик таъминоти ва уларнинг тавсифларини таҳлил қилиш бўйича ҳуқуқий ва техникавий бошқарувдан биргаликда фойдаланиб моделлашириш масалалари кўриб чиқилмаган. Шунинг учун транспорт воситаларини ахборот тизими билан таъминлашнинг метрологик таъминлашни ташкиллаштириш долзарб илмий масала бўлиб ҳисобланади.

### ***Тадқиқотда қўлланилган методиканинг тавсифи.***

*Тадқиқотнинг услубияти:* қўйилган вазифаларни ечиш учун назорат ахборот тизимларини интеллектуал ўлчаш воситалари билан қиёсий таҳлилинини олиб боришда тизимли таҳлил усуллари, жараёнли ёндашув, кўп ўлчовли

маълумотлар таҳлили, жараёнларни бошқаришнинг статистик усуллари, сифатни бошқаришнинг ахборотли модели, регрессион ва корреляцион таҳлиллардан фойдаланилди.

*Тадқиқотнинг услублари:* статистик маълумотлар асосида илмий таҳлил олиб бориш; -математик-статистик қонуниятлар асосида моделлаштириш ва илмий фаразни шакллантириш.

***Тадқиқот натижаларининг назарий ва амалий аҳамияти.***

– транспорт воситаларини узлуксиз мониторингини ўтказишни амалга ошириш имконини берувчи метрологик таъминот тизимининг математик моделлаштириш усули ишлаб чиқилган;

– ахборот ва сигналларни узатиш, қайта ишлаш ва сақлаш учун ўзгартириш, модернизация қилиш учун фойдаланиш мумкин;

– транспорт воситалари иш фаолияти сифатини назорат қилишнинг ташкилий ва услубий қоидалари ишлаб чиқарилиб қўллашга тавсия этилади.

***Иш тузилмасининг тавсифи.***

Диссертация учта бобдан иборат бўлиб, I боб: Транспорт воситаларида ахборот технологияларини қўлланилиш; II боб: Транспорт воситаларида ахборот тизимларини қўллашнинг асосий тамойиллари; III боб: Транспорт воситаларини ахборот тизимлари билан таъминлаш; Хулоса ва тавсиялардан ташкил топган.

## **1-боб. ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИДА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ҚЎЛЛАНИЛИШИ**

### **1.1. Ахборот технологияларини қўлланилишининг қонуний ва меъёрий таъминоти**

Мамлакатимизда ахборотлашган жамият куриш йўлидаги асосий масалалардан бўлиб, ахборот майдонининг барча таркибий қисмларини ривожлантириш ва ундаги бошқарув субъектлари фаолиятини рағбатлантиришга қаратилган давлат ахборот сиёсатини ишлаб чиқиш ҳисобланади. Ахборот-коммуникациялар технологиялари бозорини шакллантиришнинг объектив заруриятдан келиб чиққан ҳолда миллий иқтисодиётнинг деярли барча тармоқлари манфаатларига таъсир этувчи кенг миқёсдаги иқтисодий, ҳуқуқий ва сиёсий ечимларни ҳал қилишни талаб қиладиган Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Компьютерлаштиришни янада ривожлантириш ва ахборот-коммуникация технологияларини жорий этиш тўғрисида»ги Фармони эълон қилинди. Унда «Реал иқтисодиёт тармоқларида, бошқарув, бизнес, фан ва таълим соҳаларида компьютер ва ахборот технологияларини кенг жорий этиш, аҳоли турли қатламларининг замонавий компьютер ва ахборот тизимларидан кенг барҳаманд бўлишлари учун шарт-шароитлар яратиш» белгилаб қўйилган.

Республикаимизда ахборотлар соҳасининг ривожланишига бошқа омиллар ҳам таъсир кўрсатмоқда, жумладан: жамиятни ахборотлаштиришнинг паст даражадалиги, ахборот технологиялари ривожланиши учун зарур ресурсларнинг етарли даражада эмаслиги, ҳисоблаш техникаси ва алоқа воситаларининг етарли даражада ривожланмаганлиги, ЭҲМ локал ва ҳудуд тармоқларини яратиш ва ривожлантириш борасидаги қолоқлик, технологик маълумотлар ва билимлар базаларининг суст қўлланилишидир.

Жаҳон амалиёти таҳлили шуни кўрсатмоқдаки, ўз фуқароларини ахборотлашган муҳитда фаолият кўрсатишга ўргатган жамиятгина вақтдан



ютади, чунки фақат миқдорий кўрсаткичларга асосланган иқтисодиёт тизимининг келажаги йўқ.

Ахборот-коммуникациялар технологиялари бозорида асосий товар бўлиб ахборот маҳсулотлари ва хизматлари саналади, яъни ахборот-коммуникациялар технологияси ёрдамида фойдаланувчиларга кўпроқ ахборот хизматини кўрсатиш лозим.

Ўзбекистон Республикасининг «Ахборотлаштириш тўғрисида»ги қонунини бажариш мақсадида Халқ таълими, Олий ва ўрта махсус таълими вазирликлари томонидан қатор меъёрий ҳужжатлар ва дастурлар ишлаб чиқилиб, қабул қилинган эди, шунингдек, ахборот тармоғини шакллантириш, ахборот ресурсларини яратиш ва АКТни таълим жараёнида қўллаш бўйича чора-тадбирлар амалга оширилмоқда.

Вазирлар Маҳкамасининг 2005 йил 22 ноябрдаги 256-сон қарорига кўра “Давлат органларининг ахборот тизимларини яратиш тартиби тўғрисида”ги низомда Давлат органларининг ахборот тизимларига асосий талаблар, Давлат органларининг ахборот тизимларини яратиш, Давлат органлари ахборот тизимларининг ахборот хавфсизлигини таъминлаш, Давлат органларининг ахборот тизимларини яратишда давлат органларининг ҳуқуқлари, вазифалари ва жавобгарлиги белгилаб берилган.

**Ахборот тизимларига асосий талаблар** булар қуйидагича:

- умумий фойдаланиладиган давлат ахборот ресурсларидан кафолатли ва хавфсиз фойдалана олишни;
- давлат ахборот ресурсларини қидириш, тўплаш, ишлаш ва сақлаш имкониятини;
- давлат органларига маҳаллий ва глобал ахборот ресурсларидан фойдаланиш имконияти беришни;
- дастурий-аппаратнинг ишончли ишлаши ва уларнинг узилишларга, шу жумладан, фойдаланувчиларнинг тартибсиз ишлаши ҳолларига чидамлилигини;

- фойдаланувчилар ўртасида маълумотларни тезкорлик билан ва хавфсиз айирбошлашни;

- аппарат ва дастурий воситаларни модернизация қилиш, тизимни янги компонентлар билан бойитиш йўли билан янада кенгайтириш имкониятини;

- давлат органлари фаолиятининг асосий йўналишлари билан боғлиқ бошқа функцияларни таъминлаши керак.

1. Ахборот тизимлари қуйидагилардан иборат бўлади:

- давлат органлари томонидан ўзларининг асосий вазифалари ва функцияларини бажаришни қўллаб-қувватлашни таъминлайдиган транзакцион ва ҳисобга олиш тизимлари;

- давлат органлари ахборот тизимлари ўртасида идоралараро ахборот бўйича ўзаро ҳамкорлик тизимлари;

- давлат органлари фаолиятида амалий жараёнлар ва маъмурий регламентларнинг қўллаб-қувватланишини таъминлайдиган ресурсларни бошқариш тизимлари;

- давлат органлари томонидан ўзларининг асосий вазифалари ва функцияларини бажариш натижалари тўғрисидаги маълумотларни тўплаш, ишлаш, сақлаш ва таҳлил қилишни таъминлайдиган ахборот-таҳлил тизимлари;

- электрон ҳужжатлар айланиши тизимлари;

- ҳужжатларнинг электрон архивларини бошқариш тизимлари;

- фойдаланишни бошқариш тизимлари (шу жумладан, инфратузилма компонентларини бошқариш тизимлари);

- жисмоний ва юридик шахслар билан ўзаро ҳамкорлик қилишнинг Интернет ёки бошқа алоқа каналлари орқали, шу жумладан телефон хизмати кўрсатиш порталлари ва марказлари орқали давлат органлари томонидан ахборотлар берилишини таъминлайдиган тизимлари;

- ахборот хавфсизлигини таъминлаш тизимлари.

2. Ахборот тизимлари ишончли ва барқарор фаолият кўрсатиш талабларига жавоб бериши керак.

3. Ахборот тизимлари қуйидаги принциплар асосида яратилиши керак:

- ахборотларнинг фойдаланишга қулайлиги, ишончилиги, тўлиқлиги ва уларнинг ўз вақтида берилиши;

- **махфийлик** - ахборотлар тизими ахборот ресурсларидан фойдаланувчиларга берилган ваколатлар доирасида фойдаланишнинг чекланишини таъминлаш;

- **ошкоралик** - бошқа ахборот тизимлари ва миллий ахборот тизимлари билан интеграцияланиш имконияти;

- **қўламлилик** - ахборотлар тизимлари таркибига дастурий - аппарат воситаларини қўшиш, модернизация қилиш ва шу каби йўллар билан ахборот тизимларининг функционал имкониятларини янада кенгайтириш имконияти;

- **ҳимояланганлик** - ахборот тизимлари таркибига кирувчи ахборот ресурсларининг сақланишини ва яхлитлигини таъминлаш.

Ахборот тизимларини яратиш куйидаги босқичлардан иборат бўлади: талабларни шакллантириш, концепцияни, техник топшириқни, эскиз ва техник лойиҳаларни ишлаб чиқиш, ишчи ҳужжатларни тузиш, ишга тушириш ва кузатиб бориш.

Ҳар қайси босқичдаги ишларнинг мазмуни ва ахборот тизимларини яратиш қатнашчиларининг вазифаларини тақсимлаш тегишли стандартлар билан белгиланади.

Ахборот тизимлари техник ҳужжатлари Компьютерлаштириш ва ахборот-коммуникация технологияларини ривожлантириш бўйича мувофиқлаштирувчи кенгашнинг ишчи органига - Ўзбекистон алоқа ва ахборотлаштириш агентлигига экспертиза учун тақдим этилади.

Компьютерлаштириш ва ахборот-коммуникация технологияларини ривожлантириш бўйича мувофиқлаштирувчи кенгашнинг ишчи органи экспертизани бир ой муддатда, заруриятга кўра, манфаатдор вазирликлар ва идораларнинг мутахассисларини жалб этган ҳолда ўтказди.

Ахборот тизимлари лойиҳалари экспертизаси:

- ахборот тизимига қарор билан тавсия этилаётган вазифаларни бажариш имконияти;

- лойиҳанинг амалдаги норматив ҳужжатларга мувофиқлиги;
- миллий ахборот тизими билан ўзаро ҳамкорликнинг таъминланиши;
- ахборот хавфсизлигининг таъминланиши юзасидан ўтказилади.

## **1.2. Ахборот технологияларини қўлланилиши бўйича умумий қоидалари**

Ҳозирги кунда «GPS», «ГЛОНАСС», «GALILEO» атамалари кўплаб қўлланилиб келинмоқда. Минглаб автоҳаваскорлар GPS мосламасидан унумли фойдаланмоқда. Смартфон ва планшет эгалари эса навигациянинг сунъий йўлдошли тизимларидан мунтазам фойдаланади. АҚШнинг «GPS», Россиянинг «ГЛОНАСС» (Европанинг «GALILEO» тизими ҳозирча тажрибадаги лойиҳадир) тизимлари кундалик фойдаланувчилар учун турган жойини харитадан билиш, нотаниш ҳудудда мўлжал олиш, масофани аниқлаш имконини беради. Автокорхоналар, автотранспорт тизимини бошқарадиган идора ва ташкилотларга эса янада кенг имкониятлар тақдим этади.

Ўзбекистон автомобиль ва дарё транспорти агентлиги маълумотларига кўра, бугунги кунда мамлакатимизда 3 мингдан ортиқ автобус ва микроавтобус шаҳарлараро йўналишларда қатнамоқда. Кунига 2,6 мингдан ортиқ йўналишда 100 мингдан зиёд йўловчи ташилаётир. Мазкур жараёнда йўловчилар хавфсизлигини таъминлаш энг муҳим вазифалардан бири. Статистик маълумотларга қараганда, йўналишдаги автобус ҳайдовчилари томонидан содир этиладиган йўл-транспорт ҳодисаларига белгиланган тезликдан ошириш, жадвалга риоя этмаслик ва бошқа омиллар сабаб бўлмоқда. Йўлда автотранспорт воситаларининг тизимли назоратини юритиш йўл-транспорт ҳодисалари сонини камайтиришга хизмат қилади.

**Транспорт воситасини GPS мониторинг қилиб бориш афзаллики.** Ўзбекистон автомобиль ва дарё транспорти агентлигининг ахборот-коммуникация технологияларини жорий этишда сунъий йўлдошли навигация тизими ёрдамида харитада транспорт воситалари ҳаракатини кузатиш, ҳаракат йўналишини текшириш ва тўлиқ статистикасини олиш, босиб ўтилган масофа

ва тўхтаб турилган вақтни ҳисоблаш, ёнилғи-мойлаш материаллари харажатини камайтириш, йўловчи ва юк ташиш жараёнини мақбуллаштириш мумкин.

Транспорт воситалари мониторинги йўллардаги тирбандлик ёки ҳайдовчининг эътиборсизлиги туфайли кечикиш сабабларини аниқлашга ёрдам беради. Мониторинг тизими орқали автомашиналар ҳолатини доимий назорат қилиб боришнинг қўшимча афзалликлари бор. GPSнинг бундай кенг имкониятлари самарасида ҳайдовчилар тартиб-интизомга келиб, айрим ноинсоф ҳайдовчиларни назорат қилиш имкони туғилади, транспорт воситасидан мақсадсиз фойдаланиш ҳолатлари аниқланади ва бартараф этилади.

**Ушбу технологиянинг ишлаш тамойиллари такомиллаштирилган.**

Транспорт воситасига GPS ва турли датчиклар ўрнатилади. Қурилма томонидан маълумотлар «GSM» уяли алоқа канали орқали махсус серверга узатилади. Компьютерга келиб тушган маълумотлар махсус таҳлил дастури ёрдамида қайта ишланади ва харитада транспорт воситасининг ҳаракатланаётган ўрнини кўрсатадиган нуқта пайдо бўлади. Таъкидлаш жоиз, серверда назорат қилинадиган ҳаракатдаги транспорт воситалари, уларнинг ҳаракатланиш даврига оид маълумотлар сақланади. Бундан ташқари, автомашиналар «GSM» тармоғи билан боғланиш имкони бўлмаган ҳудудда ҳаракатланганига оид барча маълумотлар қурилманинг хотирасига ёзилади. Алоқа тиклангач, транспорт воситасининг ҳаракат йўналишига оид барча маълумотлар серверга узатилади. Транспорт воситаси ва унинг техник ҳолати шу тариқа мунтазам кузатув остида бўлади.

Ўзбекистон автомобиль ва дарё транспорти агентлиги томонидан мамлакатимиз жамоат транспорти тизимига GPSни жорий этишнинг аҳамияти ва долзарблигидан келиб чиқиб, бир неча йил мобайнида халқаро тажрибани ўрганилган. Жумладан, Жанубий Корея, Россия, Руминия, Туркия мамлакатларида бўлиб, сунъий йўлдошли навигация тизимларини жорий этиш ҳолатини тўлиқ ўзлаштирилиб, ушбу давлатлар маҳсулотларини мамлакатимиз шароитида синовдан ўтказиш учун олиб келган. Турли давлатларда жорий қилинган бундай замонавий тизимларни ўрганиш асносида янги миллий

автоматлаштирилган тизим тузилмаси аниқлаб олинган. Турли лойиҳалар орасидан энг самарадорлари танлаб олиниб, бугунги кунда муайян иқтисодий самаралар бермоқда.

Транспорт воситаларини бошқариш ва мониторинг қилишнинг янги автоматлаштирилган тизимини ишлаб чиқиши маҳаллий шароит ва белгиланган мақсадлардан келиб чиқиб, GPS тизими дастурларига ўзгартиш ва қўшимчалар киритиш орқали эришилди.

Ушбу йўналишдаги ишлар «Ўзахбороттранс» масъулияти чекланган жамияти ва хорижлик ишлаб чиқарувчилар билан ҳамкорликда амалга оширилди. Шундай тизимларни ривожлантириш ва уларнинг хавфсизлигини таъминлаш учун ёш дастурчи мутахассислар фаол жалб этилган ҳолда, барча дастурий қисмларни мамлакатимизда ишлаб чиқаришга қарор қилинди. Кўрилаётган изчил чора-тадбирлар самарасида 2012 йилда биринчи GPSлар синов тариқасида шаҳарлараро ва шаҳар атрофидаги йўналишларда қатнайдиغان автобусларга ўрнатилди. Айни пайтда мамлакатимизда мазкур қурилма ўрнатилган автобуслар сони 300 га етди.

Мамлакатимизда ишлаб чиқилган ушбу тизим қатор афзалликларга эга эканини таъкидлаш лозим. Масалан, транспорт воситасини иш куни бошлангандан то якунига еткунига қадар назорат қилиш мумкин, ҳайдовчига қоидабузарликлар, эҳтимолий хавф ёки йўлдаги тўсиқлар туфайли йўналишни ўзгартириш зарурати ҳақида ўз вақтида хабар бериш имконияти мавжуд. Шунингдек, масофадан туриб двигателни ўчириш ва эшикни ёпиш мумкин. Бу диспетчер кўрсатмаларига амал қилмаган транспорт воситасига нисбатан чора қўллаш имконини беради.

«Ўзахбороттранс» масъулияти чекланган жамияти томонидан мамлакатимиз дастурчилари билан ҳамкорликда Диспетчерлик бошқаруви ва транспорт воситаларини мониторинг қилишнинг автоматлаштирилган тизимининг таянч ишланмаси яратилди. Бу тизим Ўзбекистон автомобиль ва дарё транспорти агентлигидаги сервер қурилмасида барқарор ишламоқда. Ушбу тизимнинг йўлга қўйилиши самарасида агентлик мутахассислари

мамлакатимиз бўйлаб йўловчи ташиш жараёнини автокорхоналар диспетчерлари билан биргаликда назорат қилиб бормоқда.

Ўзбекистон автомобиль ва дарё транспорти агентлигининг жамоат транспортига GPS технологияларини кенг жорий этиш бўйича 2013 йил май ойида «VIA-Tashkent» компанияси билан ҳамкорликда ҳаракатдаги транспорт воситалари таркибини назорат қилиш тизимини синовдан ўтказиш жараёни бошланди. GPS датчиклари дастлаб шаҳарда ҳаракатланадиган 8 йўналишдаги 95 автобусга ўрнатилди. «Тошшаҳартрансхизмат» уюшмаси маълумотига кўра, жорий йил охирига қадар пойтахтимиздаги барча автобуслар ушбу тизим билан таъминланди.

Жамиятимизнинг турли соҳаларига ахборот-коммуникация технологияларини кенг жорий этишга оид ислохотларнинг манتيқий давом эттириб келинмоқда. Вилоят, туман ва шаҳарлар жамоат транспортида GPS тизимидан фаол фойдаланиш бу йўналишдаги ишларни янада кенгайтиришга замин яратади.

Транспорт тизимини ривожлантирмасдан туриб мамлакатимиз ҳудудларининг ижтимоий-иқтисодий тараққиётини таъминлаб бўлмайди. Йўловчи ва юк ташиш ҳажмининг ортиши ҳаракатнинг тезлиги, ишончлилиги ва хавфсизлигига бўлган талабларни кучайтиради. Замонавий технологиялар ушбу масалаларнинг самарали ҳал этилишига кўмаклашади. Бир сўз билан айтганда, замонавий технологияларнинг соҳага кенг жорий этилиши барча иштирокчилар – давлат тузилмалари, автокорхоналар, ҳайдовчи ва йўловчилар фойдасига хизмат қилади.

Ўзбекистон автомобиль ва дарё транспорти агентлиги (ЎзАДТА) автотранспортда йўловчи ташиш хизматини амалга оширишда йўл ҳаракати хавфсизлигини ва йўловчилар хавфсизлигини таъминлаш, йўл транспорти ҳодисалари қурбонлари сонини камайтириш, ташувчилар томонидан хавфсизлик талабларига амал қилинишини назорат қилишни самарали ташкил этиш йўли сифатида ахборот-коммуникация технологияларининг замонавий ютуқларидан бири бўлган GPS тизимини жорий этишга киришган.

Агентлик узоқ ва пухта тайёргарлик ишларини олиб борди. Жумладан, Агентлик мутахассислари хорижий мамлакатларда бўлиб, тажриба ўрганишди. GPS тизими дастурий маҳсулотлари ва техникалари Ўзбекистон шароитида ишлатиб кўриш учун олиб келинди.

Тест тариқасида шаҳарлараро ва шаҳаратрофи йўналишларида фаолият кўрсатаётган автобусларда синовдан ўтказилиб, иш жараёнида эса маҳаллий шарт-шароит ва кўзланган мақсадлардан келиб чиққан ҳолда маҳсулот эгалари билан биргаликда GPS тизими дастурларига бир қатор ўзгартиришлар ҳам киритилди. Бунда айниқса хавфсизлик борасидаги кўрсаткичларга алоҳида эътибор қаратилган.

Натижада электрон ахборот узатиш тизимини жорий этиш учун тегишли лицензияга эга бўлган "Ўзахбороттранс" МЧЖ билан ҳамкорликда GPS тизимини жорий этиш бўйича энг арзон ва кўзланган мақсадларга мос ечим топилади.

### **1.3. Ахборот технологияларини транспорт воситаларида қўлланилиши**

Бугунги кунда мамлакатимиз миқёсида, аҳоли ва меҳмонларига транспорт хизмати кўрсатиш масаласи тўлалигича ўз ечимини топди, десак муболаға бўлмайди. Ҳозирда автокорхоналар ҳамда уюшма лицензиясига эга бўлган хусусий йўловчи ташиш уюшмалари хизмат кўрсатмоқда. Айниқса, кейинги йилларда йўловчи ташиш тизимини жаҳон стандартлари талаблари даражасида ташкил этиш борасида шаҳар автокорхоналари ҳар томонлама қулай, замонавий автобуслар, микроавтобуслар билан тўлдирилмоқдаки, улар ёрдамида ҳар куни пойтахтимиз аҳолиси ва меҳмонларининг узоғи яқин, оғири енгил бўлаяпти.

Шаҳар йўловчи ташиш транспорти тизими фаолияти Вазирлар Маҳкамасининг соҳага оид қабул қилган қарорлари ижросини таъминлаш мақсадида такомиллаштириб борилмоқда. Қабул қилинган меъёрий ҳужжатлардан асосий мақсад эса, аввало, мавжуд йўналишларда йўловчилар ташуви хавфсизлиги, хизмат кўрсатиш маданиятини юқори даражада ташкил



этишга қаратилган. Шу билан бирга жамоат транспорти катновларида йўловчилар учун қулайликлар яратиш учун транспорт воситалари ҳаракатида белгиланган жадвал ҳамда интервалларга қатъий риоя этилиши белгилаб қўйилган. Дунё тажрибасидан келиб чиққан ҳолда ҳаракатдаги барча йўловчи ташиш транспортида ахборот-коммуникация технологиялари, ҳаракат таркибининг навигация назорати тизимлари (GPS) кенг жорий этиш, транспорт воситаларининг манзилга етиб келиш ва жўнаб кетиш вақтини қайд этадиган электрон терминаллар ўрнатиш, «он-лайн» режимидаги катнов линияларида диспетчерлик бошқаруви даражасини ошириш йўли билан шаҳар йўловчилар ташувларини ташкил этиш тизимида ҳаракат интизомини мустаҳкамлаш ҳам бош вазифалардан бири этиб белгиланган. Давлатимиз томонидан катта маблағ эвазига хорижда ишлаб чиқарилган замонавий автобуслар ва бошқа транспорт воситаларидан фойдаланиш бўйича ягона техник сиёсат ва талаблар ишлаб чиқилган бўлиб, улар изчил амалга оширилмоқда. Табиийки бунда транспорт воситаларининг сақланиши, улардан мақсадли ва самарали фойдаланиш устидан доимий мониторинг олиб боришга катта аҳамият қаратилган. Кўп миллионли пойтахтимизда йўловчиларга транспорт хизмати кўрсатишда сутканинг турли вақтларида йўловчилар оқими ҳисобга олинган ҳолда кўп ва ўртача сифимли автобуслар катнови аниқ таҳлилларга асосланиб ташкил этилгани ҳам аҳолига қулайликлар яратаяпти. Шу билан бирга мавжуд транспорт воситаларини сифатли таъмирлаш, уларга сервис хизмати кўрсатиш бўйича инфратузилма йўлга қўйилиши эвазига йўналишларда ҳаракатланадиган автобуслар сонининг камайиши олдини олаяпти.

Автотранспорт корхоналари ва компаниялари томонидан йўловчилар ташиш қоидаларига риоя этилиши устидан назорат олиб бориш шаҳар ҳокимлигининг "Барча турдаги йўловчи ташиш транспорти ҳаракатини лицензиялаш ва мувофиқлаштириш департаменти" зиммасига юклатилган. Йўловчиларга транспорт хизмати кўрсатиш сифатини янада яхшилаш мақсадида «Транспорт хизматлари сифатини назорат этиш бошқармаси» давлат унитар корхонаси ҳаракатдаги таркибни «он-лайн» реал вақт режимида узоқдан

назорат қилиш (GPS) ва шаҳар йўловчи ташиш транспортини автоматлаштирилган тарзда бошқариш тизимларини қўллаган ҳолда тартибга солиш учун «Диспетчерхизмат» унитар корхонасига айлантирилди. Вазирлар Маҳкамасининг тегишли қарорига кўра 2014-2015 йиллар даврида Тошкентда шаҳар йўловчи ташиш транспортини ташкил этиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари комплекс дастури ишлаб чиқилган бўлиб, унда шаҳар йўловчи ташиш транспорти корхоналари фаолиятининг норматив-ҳуқуқий базасини такомиллаштириш масалаларига алоҳида эътибор қаратилган. Жумладан:

- автотранспорт воситаларини қатновдан олдин техник кўриқдан, шунингдек, ҳайдовчиларни тиббий кўриқдан ўтказиш тартиби тўғрисидаги низомни ишлаб чиқиш ва белгиланган тартибда тасдиқлаш;

- ишдан ташқари вақтда транспорт воситаларини сақлаш жойлари, ҳайдовчиларни қатновдан олдин тиббий кўриқдан ва автотранспорт воситаларини техник кўриқдан ўтказиш пунктлари мавжудлиги шартлигини назарда тутувчи йўловчилар ташиш турлари бўйича намунавий лицензия битимини ишлаб чиқиш ва белгиланган тартибда тасдиқлаш каби зарур тадбирларга алоҳида эътибор берилган.



### **1.1- расм. GPS тизими орқали автобус ҳаракатини кузатиб бориш**

Бу борада амалга оширилаётган чора-тадбирлардан бири сифатида навигация тизимлари жорий этилгани эътиборга лойиқдир. Транспорт

воситалари ҳайдовчиларини алоқа воситалари билан таъминлашни ҳисобга олган ҳолда таркиб ҳаракатини узоқдан назорат қилиш тизими яъни GPS (Global Positioning System) тизимининг жорий этилиши йўловчилар ташиш сифатини яхшилаш борасида юқори самара берадиган тадбирлардан бири бўлди, дейиш мумкин. GPS тизимининг қулай томони шундан иборатки, сунъий йўлдош мониторинги транспорт воситаларини online вақтида қаерда ва қандай ҳаракатланаётганлиги, иш куни давомида ҳайдовчилар назорат остида эканликларини билишлари сабабли йўналишдан четга чиқиш ёки бошқа тартиббузарликларнинг олди олинади.

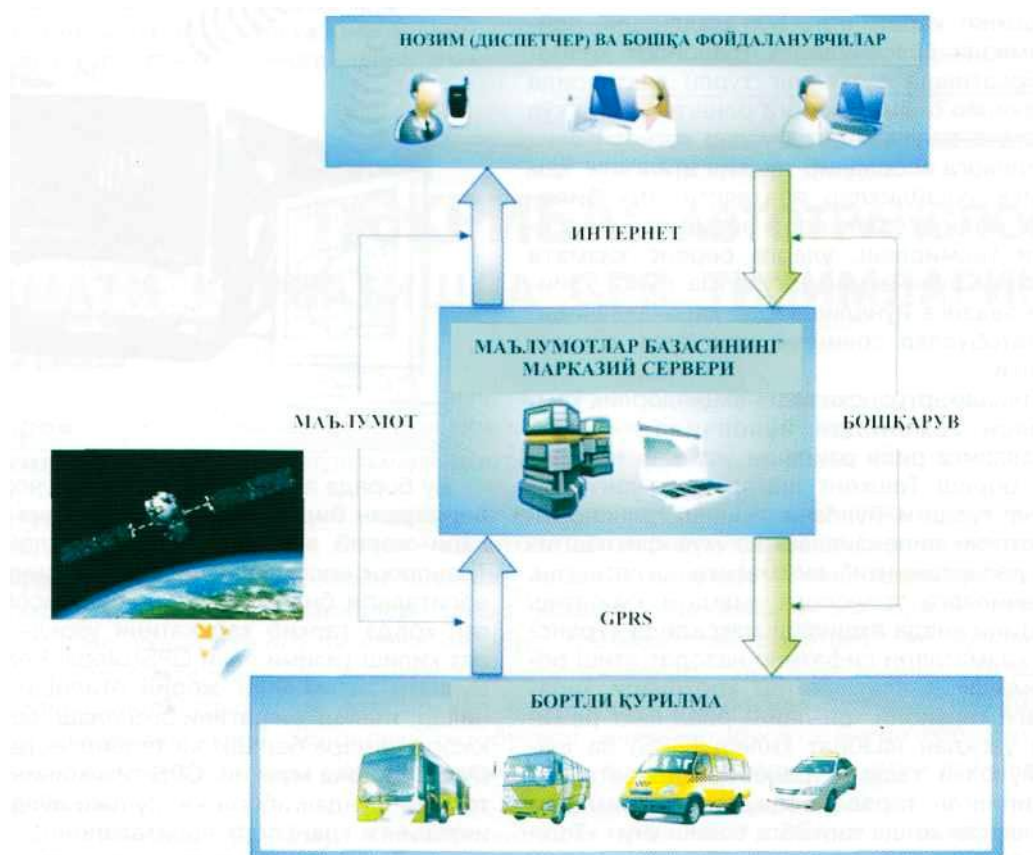
GPS тизими орқали йўналишдаги автобуслар ҳаракатини кузатиб бориш билан бир пайтда фавқулодда вазиятлар юзага келганда SMS орқали корхонага ўз вақтида хабар бериш мумкин. Шаҳар транспорти учун ҳаракатланувчи объектларнинг мониторинг тизими йўналишлардаги транспорт воситаларининг исталган вақт оралиғида ҳаракат частотасини таҳлил қилиш, булардан ташқари нозимлик дастурини таъминлаш тизими орқали йўналишлардаги назорат пунктларига қай пайтда келганини назорат қилиш имконини беради.

Таҳлиллар GPS тизими ўрнатилгач улар орқали олинаётган сигналларга кўра олишига хизмат қилаяпти. Сунъий йўлдош мониторинги транспорт воситаларини on-line вақтда қаерда ва қандай ҳаракатланаётганини аниқлаб бераётгани эса йўловчилар манфаатидан келиб чиққан ҳолда ҳаракатдаги транспорт устидан назоратни кучайтираяпти. Чунки йўналишда ҳайдовчи томонидан бирор оғиш юзага келган тақдирда бу ҳақда навбатчи нозимга зудлик билан ахборот етиб келади ва бунга нисбатан чора кўрилади.

Бундан ташқари GPS тизимидан турли мақсадларда масалан, ҳайдовчиларга йўналиш тўғрисида, хавfli ҳудудларда эҳтиёт чораларини кўрган ҳолда ҳаракатланиш бўйича тезкор йўриқномалар беришда ҳам фойдаланилмоқда. Бундай ёндошув транспорт ҳаракатида нохуш ҳолатлар содир бўлишини бир мунча камайишига олиб келади.

Шу ўринда таъкидлаб ўтиш жоизки, GPS тизимларини нафақат шаҳар, балки шаҳар атрофи ҳамда шаҳарлараро йўналишларда кенг қўлланиши

йўловчилар хавфсизлигини таъминлаш билан бирга уларга транспорт хизмати кўрсатиш сифатини янада яхши йўлга қўяди. Бу эса транспорт хизмати кўрсатиш сифатини белгиловчи кўрсаткичларни аниқлаш ва улар асосида йўловчиларга транспорт хизматини кўрсатиш меъёрлари бўйича давлат стандартини ишлаб чиқиш учун асос бўлиб хизмат қилади (2-расм).



**2-расм. Транспорт воситаларининг ҳаракатланиш параметрлари ҳақида навбатчи нозимга (диспетчерга) ахборот юбориш схемаси**

### **1-боб бўйича хулосалар**

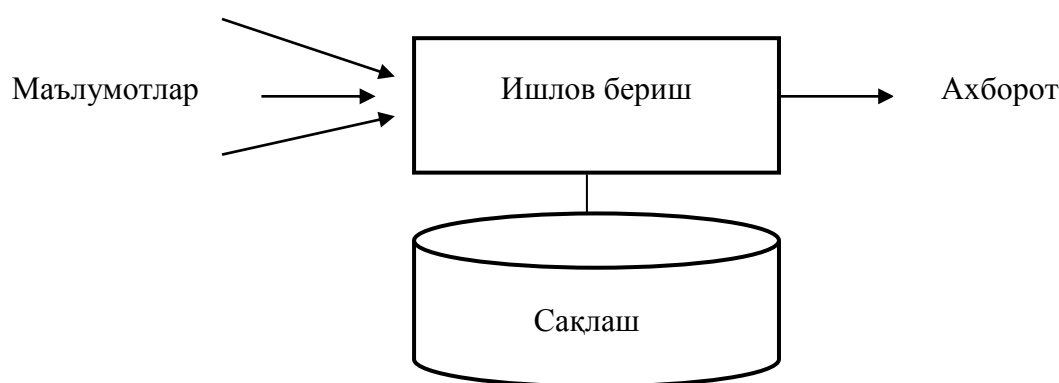
Ушбу бобда ахборот технологияларини қўлланилишининг қонуний ва меъерий таъминоти таҳлил қилинди ва ахборот технологияларини қўлланилиши бўйича умумий қоидалари ўрганилди, ахборот технологияларини транспорт воситаларида қўлланилиши бўйича маълумотлари таҳлил қилинди.

## 2-боб. ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИДА АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИНИ ҚЎЛЛАШНИНГ АСОСИЙ ТАМОЙИЛЛАРИ

### 2.1 Транспорт воситаларида ахборот таъминоти ва ахборотни белгиларига қараб таснифлаш

*Ахборот* - халқ хўжалигининг барча тармоқлари истеъмол этувчи захира бўлиб, энергетика ёки фойдали қазилмалар захиралари каби аҳамиятга эга.

Ахборотга таъриф беришда белги тушунчаси бирламчи бўлиб, иккиламчи тушунча маълумотдир. Маълумотлар белгилардан ташкил топган бўлади. Агар маълумотга ишлов берилса у ахборотга айланади.



2.1-расм. Ахборотни тасвирлаш

**1. Ахборот олиш усули бўйича** қуйидагиларга кўра таснифланади:

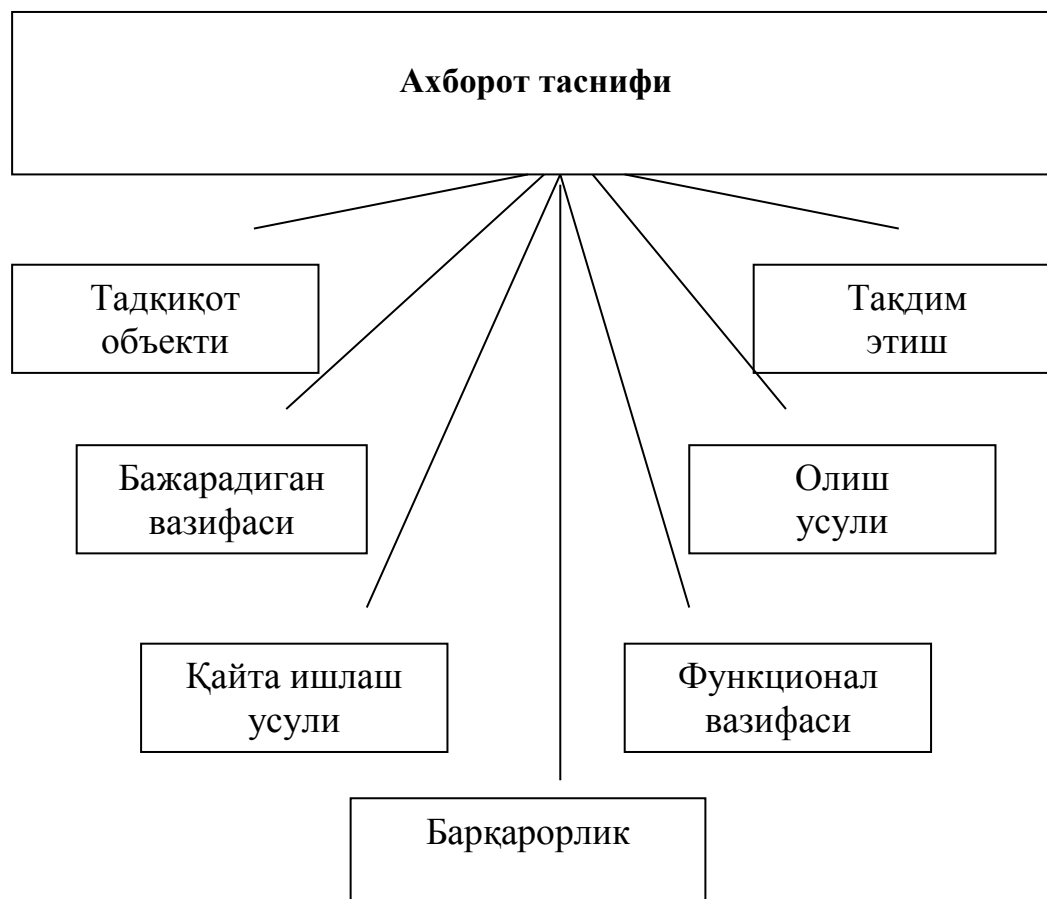
Ахборот олиш усуллари: бевосита сўров ўтказиш, почта ёки факс бўйича жўнатилган сўров варақалари ёрдамида, телефон сўзлашувлари ва шахсий суҳбат йўли билан, даврий ва махсус адабиётларни ўрганиш орқали, тайёрланган магнитли ахборот ташувчилар воситасида узатиш, кузатиш, тажриба орқали в.х.к.

**2. Қайта ишлаш усули кўра** маълумотлар бирламчи, иккиламчи, ҳосила, мантикий хулоса ва яқунларга бўлинади.

**3. Тадқиқот объекти нуқтаи назаридан ахборот турлари:** демографик, иқтисодий, табиий, илмий техник, ижтимоий сиёсий, истеъмолчилар ва товарлар ҳақида в.х.к.

#### 4. Функционал вазифасига кўра.

Ахборотнинг бу тури прогнозлаш (башорат қилиш) ва режалаштириш функцияси, ҳисоб-китоб функцияси, назорат ва таҳлил функциялари билан боғлиқдир.



2.2-расм. Ахборотни таснифлаш

**5. Вазифасига кўра ахборот** маълумотнома, тавсиянома, меъерий ва сигналли турларига бўлинади.

**6. Такдим этиш усулига кўра ахборот** матн, жадвал, матрица, график ва динамик каторларга бўлинади.

**7. Ахборот ўзининг барқарорлигига кўра** ўзгарувчан, шартли-доимий ва доимийга бўлинади.

#### Ахборотнинг адекватлиги

Ахборот истемолчиси учун ахборотнинг **адекватлиги** (айнан мослиги) энг муҳим хусусият ҳисобланади. Бу хусусиятларни яққолроқ кўриб чиқамиз:

**а) синтактик адекватлик.** У ахборотнинг шаклий-таркибий хусусиятини акс эттириб, унинг маъноси моҳиятига дахлдор эмас.

**б) семантик (маъноли) адекватлик.** Семантик адекватлик ахборот маъносининг мазмунини ҳисобга олади.

**в) прагматик (олдига қўйилган мақсадга эришиш) адекватлик.** Ушбу шакл ахборот ва ундан фойдаланувчининг муносабатини, ахборотнинг бошқариш мақсадларига мувофиқлигини ифодалайди.

**Ахборотнинг асосий сифат кўрсаткичлари.**

**а) ахборотнинг мазмундорлиги** – семантик хажмини ифода этади.

**б) ахборотнинг етарлилиги (тўлалиги)** – қарор қабул қилиш учун минимал, лекин етарли таркибга (кўрсаткичлар жамламасига) эга эканлигини билдиради.

**в) ахборотнинг ўз вақтидалиги** – унинг аввалдан белгилаб қўйилган вазифани ҳал этиш вақти билан келишилган вақтдан кечикмасдан олинганлигини билдиради.

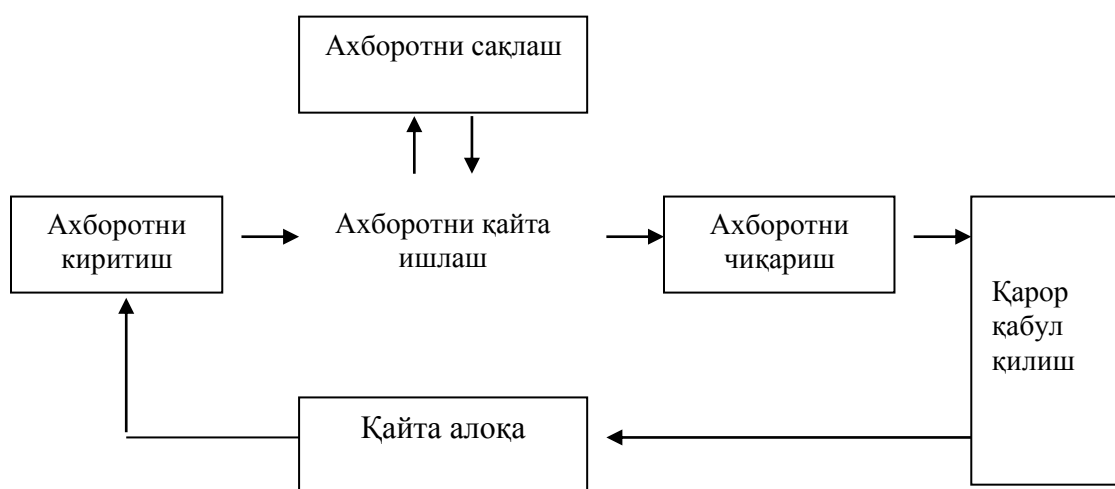
**г) ахборотнинг аниқлиги** – олинаётган ахборотнинг объект, жараён, ходиса ва хоказоларнинг реал ҳолатига яқинлиги даражаси билан белгиланади [11]/

## **2.2. Ахборот тизимлари ва уларнинг таркиби.**

Ахборот тизимлари жамият пайдо бўлган пайтдан бошлаб мавжуд бўлган, чунки ривожланишнинг турли босқичларида жамият ўз бошқаруви учун тизимлаштирилган, олдиндан тайёрланган ахборотни талаб этган. Бу, айниқса ишлаб чиқариш жараёнлари – моддий ва номоддий неъматларни ишлаб чиқариш билан боғлиқ жараёнларга тегишлидир. Айнан ишлаб чиқариш жараёнлари ривожланиб бориши билан бошқариш ҳам мураккаблашадики, ўз навбатида, у ахборот тизимларини такомиллаштириш ва ривожлантиришни рағбатлантиради.

**Ахборот тизими** – бошқариш функциясини амалга ошириш учун объект ҳақидаги ахборотни йиғиш, сақлаш, узатиш ва қайта ишлаш бўйича маълумотлар, техник ва коммуникациявий тизимни ўз ичида намоён этади.

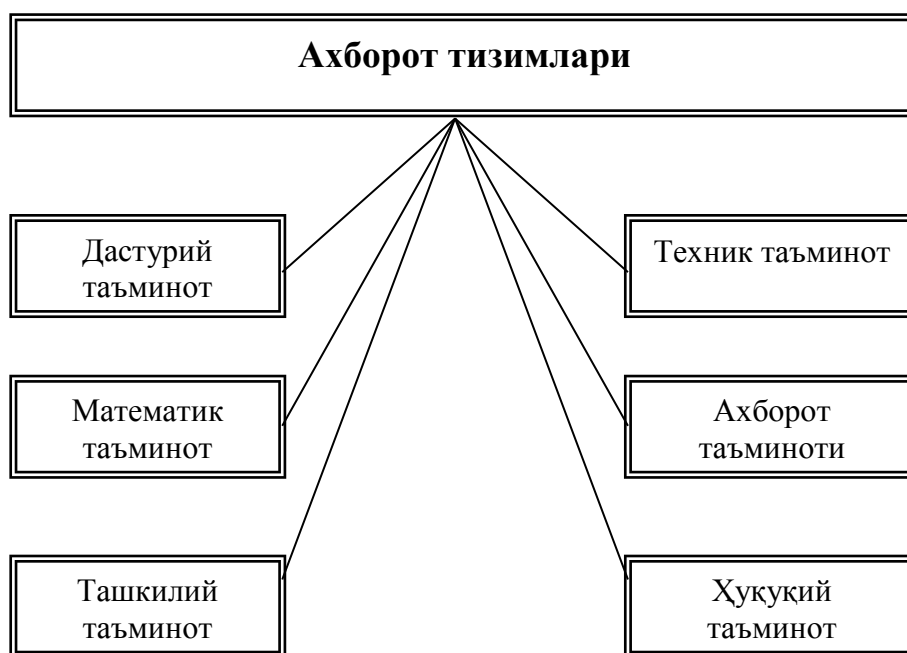
Қўллаш соҳасидан қатъий назар, ахборот тизимлари таъминлаш турлари деб аталадиган таркибий қисмлар (компонентлар) тўпламини ўз ичига олади. Уларни **дастурий, техник, ҳуқуқий, ахборот, ташкилий, математик ва лингвистик** таъминотларга ажратилиши қабул қилинган. Шулардан энг асосийларини яққолроқ, кўриб чиқамиз.



2.3-расм. Ахборот тизимидаги жараёнлар

**Ахборот таъминоти** – ахборот тизимлари ички машина ахборот базасини яратишнинг таснифлаш ва кодлаштириш тизимлари, ҳужжатлаштиришнинг унификациялашган тизимлари, ҳужжат айланмаси ва ҳужжатлар шакли услубларини рационал ҳолга келтиришни ўз ичига олган ахборотни жойлаштириш ва ташкил қилиш бўйича услублар ва воситалар йиғиндисидир. Қабул қилинадиган бошқарув қарорларининг ишончлилиги ва сифати кўп жиҳатдан ишлаб чиқилган ахборот таъминоти сифатига боғлиқ.





2.4-расм. Ахборот тизимининг структураси

**Дастурий таъминот** – ҳисоблаш техникаси воситасида маълумотларни қайта ишлаш тизими (МҚИТ)ни яратиш ва фойдаланиш дастурий воситалари йиғиндисидир. Дастурий таъминотлар таркибига базавий (умумтизимли) ва амалий (махсус) дастурий маълумотлар киради.

**Техник таъминот** маълумотларни қайта ишлаш тизимини функциялаштириш учун қўлланувчи техник воситалар комплексидир, маълумотларни қайта ишловчи, намунавий операцияларни амалга оширувчи қурилмаларни ўз ичига олади, турли синфлардаги ЭҲМдан ташқарида ҳам (ахборотни йиғиш, руйхатдан ўтказиш, бошланғич босқичида қайта ишлаш, ташқи (периферия) техник воситалари, турли хил оргтехника, телекоммуникация ва алоқа воситалари).

**Ҳуқуқий таъминот** ахборот тизимини яратиш ва функциялаштиришни тартибга солувчи ҳуқуқий меъерлар йиғиндисини ўзида намоён этади. Ахборот тизимини қайта ишлашнинг ҳуқуқий таъминоти АТ буюртмачиси ва тайёрловчиси ўртасидаги шартномавий ўзаро муносабатлар меъёрий актлари, четга чиқишларнинг ҳуқуқий тартибга солинишини ўз ичига олади. МҚИТ ишлашининг ҳуқуқий таъминоти: ҳисоблаш техникасини қўллаш ёрдамида олинган ҳужжатларга ҳуқуқий куч жихатини бериш шарт шароитлари; бу

техник воситаларда ишловчи шахс мажбурияти ва масъулияти, шу жумладан ахборотни ўз вақтида ва аниқ қайта ишлаши ҳуқуқлари; ахборотдан фойдаланиш қоидалари ва унинг ишончилиги бўйича бахсларни ҳал этиш тартиби ва бошқаларни ўз ичига олади.

**Лингвистик таъминот** инсон ва ЭҲМ мулоқотини ишлаб чиқиш ва таъминлаш самарадорлигини ошириш учун МҚИТни яратиш ва фойдаланишнинг турли босқичларида ишлатиладиган тил воситалари йиғиндисини ўзида намоён этади [15].

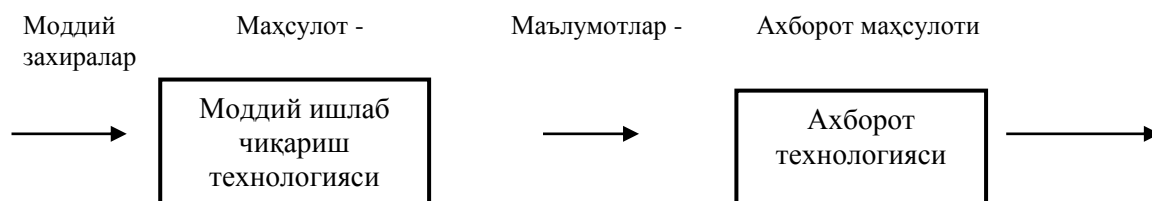
Ахборот тизимининг тури у қандай манфаатлар ва бошқарувнинг қандай даражада хизмат қилаётганига боғлиқ.

### 2.3. Ахборот технологиялари ва транспорт воситаларининг замонвий ахборот технологиялари.

**Технология** – сўзи юнонча (techne) санъат, маҳорат, ўқув маъноларини англатади, бу эса жараёнлар демакдир.

**Жараён** деганда олдиға қўйилган мақсадға эришишға йўналтирилган ҳаракатларнинг муайян йиғиндиси, жамланмаси тушунилади. Жараён инсон томонидан танланган стратегияға қараб белгиланиши ва турли восита ва услублар жамланмаси ёрдамида амалға оширилиши керак.

**Моддий ишлаб чиқариш технологиялари** деганда хом-ашё ёки материалнинг ҳолати, хусусиятлари, шакллари қайта ишлаш, тайёрлаш, ўзгартириш восита ва услублари жамлигини белгиловчи жараён тушунилади. Технология моддий маҳсулот олиш мақсадларида материянинг сифати ёки бошланғич ҳолатини ўзгартиради.



2.5-расм. Ахборот технологияси моддий захираларни қайта ишлаш технологияси аналогиси сифатида

Ахборот нефть, газ, фойдали қазилмалар ва бошқалар каби анъанавий моддий захира турлари каби жамиятнинг қимматли захираларидан биридир, демак, уни қайта ишлаш жараёнини моддий захираларни қайта ишлаш жараёнлари билан қиёслаганда технология сифатида қабул қилиш мумкин. Шунда қуйидаги тушунчани келтириш адолатли бўлади.

Моддий ишлаб чиқариш технологиялари мақсади – инсон ёки тизим эҳтиёжларини қондирувчи маҳсулотларни ишлаб чиқаришдир.

*Ахборот технологиялари*нинг мақсади инсон таҳлил қилиши учун ахборотни ишлаб чиқариш ва унинг асосида бирор бир хатти-ҳаракатни бажариш бўйича қарор қабул қилишдир.

*Ахборот технологияси объект*, жараён ёки ҳодиса (ахборот маҳсули)нинг ҳолати ҳақидаги янги сифат ахборотни олиш учун маълумотлар (бошлонғич ахборот)ни тўплаш, қайта ишлаш ва узатишнинг восита ва услублари жамламасидан фойдаланувчи жараёндир.

Ахборот технологиялари жамият ахборот захираларидан фойдаланишнинг энг муҳим жараёнларидан биридир. Ҳозирги пайтга келиб у бир неча эволюцион босқичларни босиб ўтди, улардан ҳар бирининг алмашинуви асосан фан ва техника тараққиётининг ривожланиши, ахборотни қайта ишлашнинг янги техник воситалари пайдо бўлиши билан белгиланади. Ҳозирги жамиятда ахборотни қайта ишлаш технологияларининг асосий техник воситаси бўлиб шахсий компьютер хизмат қиляпти, у технологик жараёнлар концепциясини куриш ва ундан фойдаланишга ҳам, сернатижа ахборот тизимига ҳам муҳим таъсир кўрсатади. Шахсий компьютернинг ахборот соҳасига тадбиқ этилиши ва алоқанинг телекоммуникация воситаларида қўлланилиши ахборот технологиялари ривожланишида, бунинг натижасида, "янги", "компьютерли" ёки "замонавий" синонимларидан бирини қўшиш ҳисобига номининг ўзгаришида янги босқични белгилаб берди.

Замонавий сифати бу технологиянинг эволюцион хусусиятини эмас, балки новаторлик жиҳатини таъкидлайди. Уни қўллаш шу маънода новаторлик ишидирки, у ташкилотларда хилма-хил фаолият турлари мазмунини муҳим

даражада ўзгартиради. Замонавий ахборот технологиялари тушунчасига, шунингдек, коммуникациявий технологиялар ҳам киради, улар ахборотни турли воситалар, айнан телефон, телеграф, телекоммуникациялар, факс ва бошқалар орқали узатишни таъминлайди.

**Замонавий ахборот технологиялари** - шахсий компьютерлар ва телекоммуникация воситалардан фойдаланган ҳолда фойдаланувчи ишининг дўстона интерфейсли ахборот технологиясидир.

Замонавий (компьютерли) ахборот технологияларининг уч асосий тамойили:

- компьютерли интерактив (мулоқотли) иш режими;
- бошқа дастурий маҳсулотлар билан интеграциялашлик (туташиш), ўзаро алоқа;
- ҳам маълумотлар, ҳам вазифанинг қуйилиши жиҳатидан ўзгаришлар жараёнларининг мослашувчанлиги.

Ҳар ҳолда компьютер технологияси эмас, балки замонавий технологиялар атамасини анча аниқ деб ҳисоблаш лозим, чунки бу атама нафақат компьютерлардан фойдаланишга асосланган технологияларни, балки бошқа техник воситалар, айниқса телекоммуникацияни таъминловчи воситаларга асосланган технологияларни ҳам ўзида акс эттиради.

Замонавий ахборот технологиялари (ЗАТ) қайта ишланаётган ахборот типи бўйича фарқланади, бироқ интеграциялашган технологияларга бирлашиши мумкин (2.6-расм).

Бу расмда ажратиб кўрсатилган нарса маълум маънода шартлидир, чунки бу ЗАТлардан кўпи ахборотнинг бошқа турларини ҳам қўллаб-қувватлашга имкон беради. Жумладан, матнли процессорларда содда ҳисоб-китобларни бажариш имконияти кўзда тутилган, жадвалли процессорлар нафақат рақамли, балки матнли ахборотни ҳам қайта ишлаши мумкин, шунингдек графика генерациясининг махсус аппаратига эга. Бироқ ҳар битта бундай технологиялар бари бир кўп жиҳатдан муайян турдаги ахборотни қайта ишлашга мўлжалланган.



2.6-расм. Қайта ишланадиган ахборот типига боғлиқ ҳолдаги ЗАТ таснифи

## 2.4. Ахборот тизимининг дастурий таъминоти

Ахборот тизимининг дастурий таъминоти деганда, компьютер техникаси воситалари билан маълумотларни қайта ишлаш тизимини яратиш ва улардан фойдаланиш учун дастурий ва ҳужжатли воситаларни жамлаш тушунилади. (2.7-расм).



*2.7-расм. Дастурий таъминотнинг таркиби*

Дастурий таъминотни бажарадиган функцияларига боғлиқ ҳолда учта синфга ажратиш мумкин: тизимли дастурий таъминот, тадбиқий дастурий таъминот ва дастурлаш тизимлари.

### **2-боб бўйича хулосалар**

Диссертациянинг 2-бобида транспорт воситаларида ахборот таъминоти ва ахборотни белгиларига қараб таснифлаш бўйича маълумотлари, ахборот тизимлари ва уларнинг таркибий қисмлари, ахборот технологиялари ва транспорт воситаларининг замонвий ахборот технологиялари қўлланиши ҳамда ахборот тизимининг дастурий таъминоти таҳил қилинди.

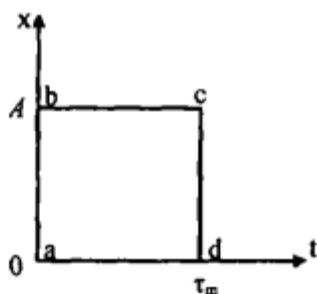
### 3-боб. ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИНИ АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИ БИЛАН ТАЪМИНЛАШ

#### 3.1. Транспорт воситалари ахборот тизимларида сигналлар ва ахборот манбалари таҳлили

Ахборот тизимларида сигналлар ва ахборот манбалари таҳлил қилинади ва бунинг учун ўлчаш сигналларининг тавсифларини аниқланиши талаб этилади. Қуйида ўлчаш сигналлари моделлари кўриб чиқилмоқда.

##### 1. Тўғри бурчакли импульс

График усулда аниқлаш



Аналитик усулда аниқлаш

$$x(t) = \begin{cases} 0; & t < 0, \\ A_0; & 0 \leq t \leq \tau_0, \\ 0; & t > \tau_0 \end{cases}$$

$\tau_T$  – тўғри бурчакли импульс (ТБИ)

давомийлиги;

$A_0$  - тўғри бурчакли импульснинг

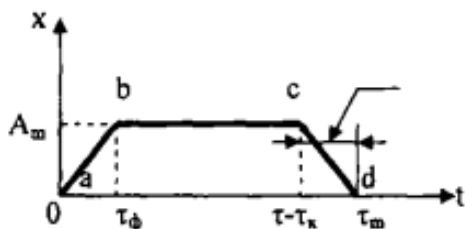
қиймати;

$ab$  бўлаги ТБИ фронтал;  $bc$  - ТБИ чўққиси;

$cd$  - ТБИ кесими.

##### 2. Трапециясимон импульс

График усулда аниқлаш



Аналитик усулда аниқлаш

$$X(t) = \begin{cases} A_T \frac{t}{\tau_\phi}; & 0 \leq t \leq \tau_\phi; \\ A_T; & \tau_\phi \leq t \leq \tau_\phi - \tau_k; \\ A_T \left( 1 - \frac{t - \tau_\phi + \tau_k}{\tau_k} \right); & \tau_\phi - \tau_k \leq t \leq \tau_T; \\ 0; & t \geq \tau_T \end{cases}$$

$A_0$  - трапециясимон импульс (ТИ)нинг пик

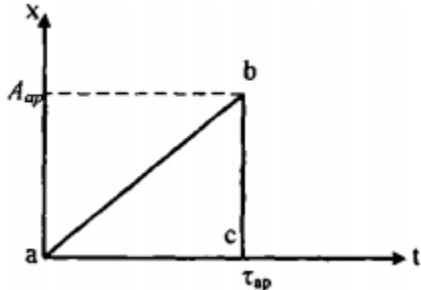
қиймати;

$\tau_\phi$  - давомийлиги;  $\tau_\phi$  - ТИ фронт

давомийлиги;  $\tau_e$  - ТИ кесими давомийлиги.

### 3. Аррасимон импульс

График усулда аниқлаш



Аналитик усулда аниқлаш

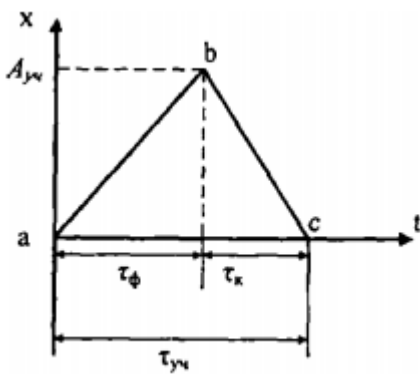
$$X(t) = \begin{cases} 0; & t < 0; \\ \frac{A_{ap}t}{t_{ap}}; & 0 \leq t \leq \tau_{ap}; \\ 0; & t \geq \tau_{ap} \end{cases}$$

$\dot{A}_{ad}$  - аррасимон импульс (АРИ) нинг пик қиймати;

$\tau_{ad}$  - АРИ давомийлиги;  $ab$  бўлак АРИ нинг тўғри йўли,  $bc$  - тескари йўли.

### 4. Учбурчак импульс

График усулда аниқлаш



Аналитик усулда аниқлаш

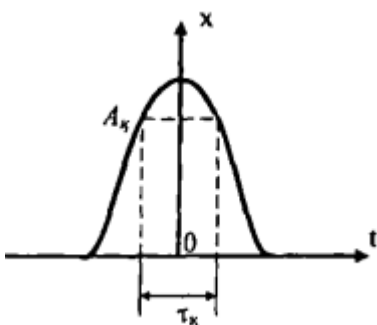
$$X(t) = \begin{cases} 0; & t < 0; \\ \frac{A_{yv}t}{t}; & 0 \leq t \leq \tau_{\phi}; \\ A_{yv} \left( 1 - \frac{t - \tau_{\phi}}{\tau_k} \right); & \tau_{\phi} \leq t \leq \tau_{yv}; \\ 0; & t > \tau_{yv} \end{cases}$$

$ab$  бўлак - учбурчак импульс (УИ) нинг fronti;

$bc$  - УИ кесими деб номланади.

### 5. Қўнғироқсимон импульс

График усулда аниқлаш



Аналитик усулда аниқлаш

$$X(t) = A_k e^{-\frac{1}{2} \left( \frac{t}{\tau_k} \right)^2}$$

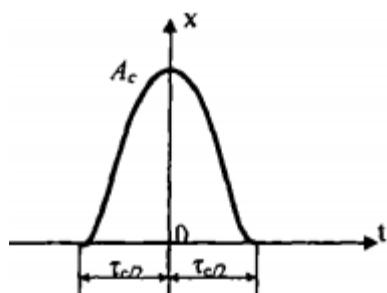
$\dot{A}_e$  - қўнғироқсимон импульс (КИ)нинг пик қиймати;



$2\tau_e$  - кўнғироксимон импульс эгилиш нуқталари орасидаги вақт оралиғи ( $0,606 A_e$  даражаси бўйича аниқланади).

## 6. Косинус квадратли импульс

График усулда аниқлаш



Аналитик усулда аниқлаш

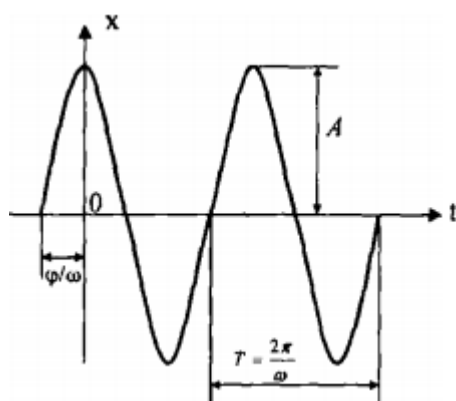
$$X(t) = \begin{cases} A_c \cos^2 \frac{\pi}{\tau_c} t; \\ \frac{\tau_c}{2} \leq t \leq \frac{\tau_c}{2}; \\ 0; |t| > \frac{\tau_c}{2} \end{cases}$$

$A_n$  - косинус квадратли импульснинг пик қиймати;

$\tau_n$  - косинус квадратли импульснинг давомийлиги ( $\tau_n$  параметрнинг қиймати  $A_n$  даражаси бўйича аниқланади).

## 7. Гармоник сигнал

График усулда аниқлаш



Аналитик усулда аниқлаш

$$X(t) = A \sin(\omega t + \varphi);$$

$$-\infty < t < \infty,$$

$A$  - гармоник сигнал амплитудаси;

$\omega$  - доиравий частота;

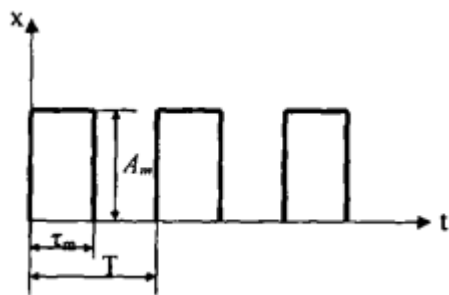
$\varphi$  - бошланғич фаза.

## 8. Тўғри бурчакли импульсларнинг даврий кетма-кетлиги

График усулда аниқлаш

Аналитик усулда аниқлаш

$$X(t) = \begin{cases} A_T, kT \leq t \leq kT + \tau_T; \\ 0, kT + \tau_T < t < kT. \end{cases}$$



$\delta/\tau_0$  нисбати ўтказишга мойиллик деб номланади ва уни тескари катталиги тўлдирувчи коэффициентлари деб,  $\delta/\tau_0 = 2$  импульсларнинг даврий катталиги меандр деб аталади.

**Реал ўлчаш сигналлари ва уларнинг моделдан фарқи.** Ўлчашларни режалаштириш ва ўтказишда реал сигналнинг олдин кўриб чиқилган сигналдан фарқини ҳисобга олиш керак.

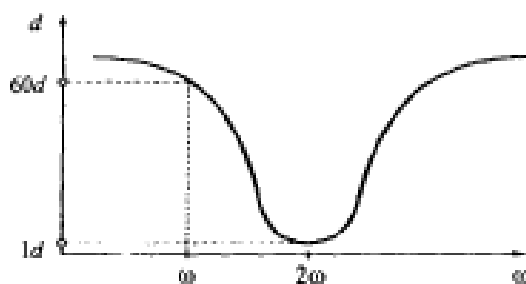
Шакллантириш жараёнида ва сигнални ҳар хил ўзгартириш жараёнларида унинг шакли бузилиши мумкин. Қоида бўйича ҳар қандай вақт ҳам идеал сигналларни қабул қилинган модел мослигида шакллантириш мумкин эмас. Шундай қилиб, вақт бўйича доимийлиги нолга тенг бўлган импульсни шакллантириш мумкин эмас. Реал аппаратурада паразит сиғимлар бор, уларда кучланишнинг ғоят тез сакраши мумкин эмас. Кучланишни вақтга идеал бир текис боғланишини шакллантириш принципиал мумкин эмас. Одатда бундай кучланиш конденсаторнинг заряди ва разряди орқали шакллантирилади, аммо реал занжирларнинг қаршилиги бор [11].

Шунинг учун конденсаторнинг заряди ва разряди бир текис эмас, балки экспоненциал қонун бўйича амалга оширилади. Нотекисликни коррекция қилиш мумкин, аммо қолдиқли нотекислик ҳар вақтда мавжуд бўлади.

Сигналларни кучайтиришда чизиқли, фазали ва нотекис бузилишлар пайдо бўлади. Сигналлар бу бузилишлар таъсирига ҳар хил жавоб беради. Шунини мисол қилиш мумкинки, частота бузилишлари (частота характеристикасининг тушиши ва кўтарилиши) импульс шаклини кераклигича ўзгартириши мумкин, аммо бунда гармоник сигналнинг шакли ўзгармас бўлиб қолади.

Шу вақт ичида нозизиқли бузилишлар (масалан, сигналнинг чекланиши) тўғри бурчакли импульслар шаклига таъсир этмайди, аммо гармоник сигналда дархол пайдо бўлади. Ўлчаш сигналларининг бузилишларга учраши асло камчилиги эмас. Аксинча, ўлчашларни олиб борганда ўлчаш сигнали шаклининг ўзгариши бўйича текширилатган объект характеристикаси тўғрисида фикр қилинади, аммо ўлчаш объекта киришигача сигнал имконият борича идеал сигналга яқинлашиши керак, яъни моделга мос бўлиши керак. Тадқиқот объектига тушишдан олдин сигнал бузилиши нимага олиб келиши 3.1-расмда кўриб чиқилган. Тўғри бурчакли импульс шаклини осциллограф экранида одатдагидай ишлаб чиқарилишини кўриб чиқамиз.

Тахмин қиламиз, фильтр сўниш характеристикаси 31.-расмдаги кўринишга эга.

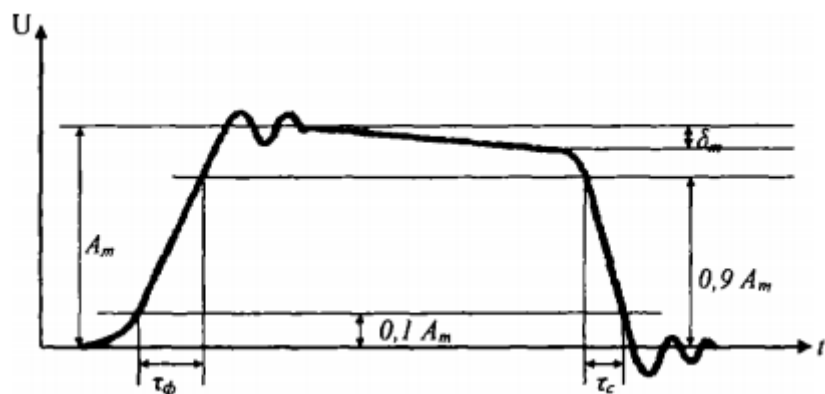


**3.1-расм.**

$\omega$  частота бўйича сўнишни ўлчаш учун текширилатган объект киришига  $U_{\text{ээд}}$  сигнални ўрнатиш ва чиқишдаги сигнал  $U_{\text{ээ}}$  ни ўлчаш зарур бўлади. Фильтр томонидан киритилаётган сўниш қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$a = 20 \lg \frac{U_{\text{ээд}}}{U_{\text{ээ}}}$$

Тахмин қиламиз, кириш сигнали қуйидаги ифодадан аниқланади:  $U_{\text{ээд}} = 100 \sin \omega_1 t$ . Фараз қилайлик, сигнал амплитудаси 100 mV ни ташкил этади.  $\omega_1$  частотада сўниш 60 dB ни ташкил этади (яъни сигнал 1000 марта сўнади), ўлчаш воситаси 0,1 mV кучланишни кўрсатиши керак.



3.2-расм

3.2-расмда  $\tau_\phi$  - импульс фронта давомийлиги, у сигналнинг  $0,1A_\phi$  даражадан  $0,9A_\phi$  даражагача ўсиш вақти сифатида баҳоланади;  $\delta_\phi$  - тўғрибурчакли импульс чўққисининг нотекислиги.

3.2-расмдан кўриниб турибдики, импульс осциллограммаси фронт импульсидан кейин ҳам, уни сўнишидан кейин ҳам чайқалади. Шундай қилиб, санаб ўтилган импульс шакли бузилишлари ҳар хил сабабларга кўра ҳосил бўлади, уларни электр занжирларда ўтадиган конкрет ҳодисаларга боғлаб кўриб чиқиш мақсадга мувофиқдир.

**Ўлчаш сигналлари.** Илмий - тадқиқотларнинг ривожланиши, замонавий радио-технологиялар ва микроэлектроника буюмларидан фойдаланиб янги қурилмалар ва тизимларнинг яратилиши, уларни ишлаб чиқаришнинг мураккаблашуви шунингдек, ўлчашларнинг аниқлиги ва уларнинг тезкорлигига қўйиладиган талабларнинг ошиши бир неча юздан бошлаб бир неча минглаб физик катталикларни бир вақтда назорат қилиш ва ўлчаш заруратига олиб келди. Катта ҳажмли ўлчаш ахборотини идрок қилиш ва қайта ишлаб чиқишда инсон имкониятларининг табиий физиологик чекланганлиги виртуал ахборот-ўлчаш асбоблари (виртуал асбоблар) ва тизимларнинг пайдо бўлишида асосий сабаблардан бири бўлди [18].

Шунинг учун қуйида ҳозирги замон ўлчаш сигналлари усуллари, воситалари ва техникаси бўйича асосий маълумотлар келтирилган.

Сигнал (лотинча *signum* - белги) кузатиш объектнинг ҳолати ҳақида ахборот элтувчи физик жараён (ёки ходиса)дир. Метрология нуктаи назаридан ўлчаш сигнали деб бирор физик катталикини ифодалайдиган параметрларидан бири ўлчанаётган физик катталик билан функционал боғланган ахборотни моддий элтувчисидир.

Метрологияда ўлчаш сигналлари асосан электр сигналлар бўлади ва турли математик моделлар билан тавсифланади. Электр сигналларни вақт бўйича ва спектрал (частотавий) ифодалаш ва тавсифлаш энг кенг тарқалган.

Вақт соҳасида сигналнинг ўзгаришини энг аниқ тавсифлайдиган (масалан, кучланиш кўринишида акс эттирилган сигналнинг) ва  $U$ ,  $\omega$ ,  $\varphi$  ва ҳк. параметрларидан бири ўлчанаётган катталикка боғлиқ бўлган маълум вақт функциялари  $U_t = f(t, U, \omega, \varphi, \dots)$  қўлланилади.



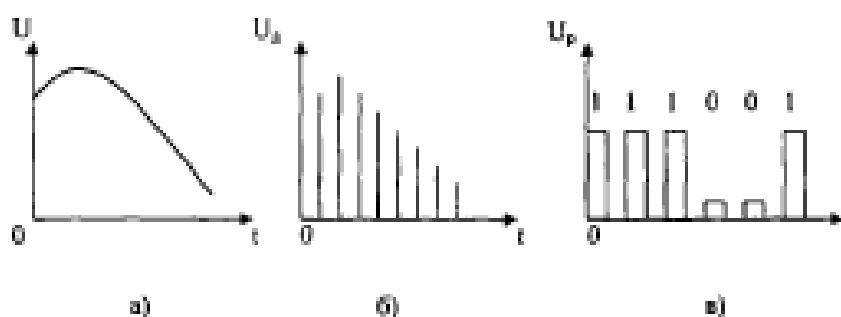
3.3-расм. Ўлчаш сигналларининг тавсифи.

Электр сигналларини спектрал тасвирлаш уларни генерациялаш, узатиш, қабул қилиш ва ишлов бериш жараёнларида алоҳида аҳамият касб этади, у аслида фойдаланилаётган аппаратуранинг параметрлари ва тавсифларини аниқлайди.

Ўлчаш сигналларининг турли белгилари бўйича умумлашган таснифи 3.3-расмда келтирилган.

Ўлчаш сигналлари ахборот вақт параметрларининг ўзгариш характери бўйича аналог, дискрет ва рақамли сигналларга бўлинади.

Агар физик жараёни вужудга келтирадиган сигнални вақтнинг узлуксиз функция  $u(t)$  кўринишида (3.4-а расм) ифодалаш мумкин бўлса, у холда уни аналог (узлуксиз) сигнал деб аталади.



**3.4-расм. Ўлчаш сигналларини ифодалаш шакли: а) аналог сигнал; б) дискрет сигнал; в) рақамли сигнал.**

Дискрет сигнал  $U_d(t)$  нинг математик модели вақт ўқидаги нукталар кетма-кетлигидан иборат бўлиб (3.4-б расм), уларнинг ҳар бирида тегишли узлуксиз сигналнинг амплитуда қийматлари берилган бўлади. Бу қийматлар танланмалар ёки саноклар деб аталади. Бундай сигналлар панжарасимон функциялар билан тавсифланади.

Чекли сондаги дискрет даражаларга эга бўлган сигнални рақамли сигнал деб аталади, чунки даражаларни чекли сондаги хонали (разрядли) сонлар билан рақамлаш мумкин.

Рақамли сигналда унинг дискрет қийматлари  $U_d(t)$  лар  $U_p(t)$  сонлар билан алмаштирилади. Кўпинча, бу сонлар иккилик кодда амалга оширилган бўлиб, бу кодни кучланишлар потенциалларининг юқори (бир) ва паст (ноль) даражалари билан ифодаланади (3.4-в расм).

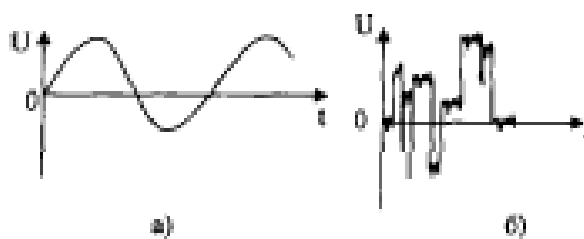
Вақт ичида ўзгариш характери бўйича ўлчаш сигналларини амплитудаси вақт давомида ўзгармайдиган ўзгармас ва оний қийматлари вақт ичида ўзгарадиган ўзгарувчан сигналларга бўлинади.

Ўзгарувчан сигналлар вақт ичида узлуксиз ва импульсли бўлади. Узлуксиз сигналларга параметрлари вақт ичида узлуксиз ўзгарадиган сигналлар киради.

*Импульсли сигнал* - бу чегараланган вақт оралиғида нолдан муҳим фарқли чекли энергияли сигналдир.

Барча ўлчаш сигналлар математик ифодаланиши бўйича (априор ахборотнинг мавжудлик даражаси бўйича) иккита асосий гуруҳга - аниқланган (детерминирланган, регуляр) ва тасодифий сигналларга бўлинади.

Аниқланган сигналлар деб, вақтнинг исталган momentiдаги оний қийматлари аниқ маълум, яъни бирга тенг эҳтимоллий билан олдиндан айтиш мумкин бўлган радиотехник сигналларга айтилади. Ўлчаш ўлчовларининг сигналлари аниқланган сигналлар бўлади. Масалан, гармоник сигнал генераторининг чиқиш сигнали (3.5-а расм) амплитуда, частота ва бошланғич фазанинг қийматлари билан тавсифланади, булар эса унинг бошқарув органларида ўрнатилган.



**3.5-расм. Ўлчаш сигналлари: а) аниқланган; б) тасодифий.**

Аниқланган сигналлар даврий ва импульсли бўлади. Тасодифий сигналлар - бу оний қийматлари вақтнинг исталган моментларида номаълум ва бирга тенг эҳтимоллик билан олдиндан айтилиши мумкин бўлмаган катталиқдир (3.5-б расм).

Тасодифий сигналлар стационар ва ностационар сигналларга бўлинади. Статистик тавсифлари вақт ичида ўзгармайдиган сигналлар стационар

сигналлар дейилади. Қолган тасодифий сигналлар ностационар сигналлардир. Стационар тасодифий сигналлар эргодик ва ноэргодик сигналлар бўлади.

**Халақитларнинг таснифи.** Одатда, ўлчаш сигналлари ўлчаш воситаларида камдан-кам соф кўринишда таъсир қилади - уларга халақитлар кўшилади.

Халақит деб ўлчаш сигнали билан бир жинсли ва у билан бир вақтда таъсир қиладиган электр тебраниши тушунилади. Унинг мавжудлиги ўлчаш хатолигининг пайдо бўлишига олиб келади.

Халақитлар бир қатор белгилар хатолигининг пайдо бўлишига олиб келади. Халақитлар бир қатор белгилар бўйича таснифланади.

Ўлчаш схемасида пайдо бўлиш жойи бўйича халақитлар ташқи ва ички халақитларга бўлинади.

*Ташқи халақитларнинг* пайдо бўлиш сабаби табиат жараёнлари ва турли техник тизимларнинг ишлашидан иборат бўлади. Турли техник тизимлар турли электротехник қурилмаларнинг электр занжирларида токнинг кескин ўзгаришлари туфайли юзага келадиган ва саноат халақитлари деб аталадиган халақитларни яратади. Буларга электр транспорта, электродвигателлар, тиббиёт қурилмалари, ички ёнув двигателларининг ўтолдириш тизими ва шу кабилардан келадиган халақитлар тааллуқлидир.

*Ички халақитлар* ўлчаш қурилмасининг ўзи ишлаётганида рўй берадиган жараёнлар билан боғлиқдир. Амалда исталган частоталар диапазонида радиотехник қурилмаларнинг аппаратурадаги кучайтириш асбоблари, резисторлар ва бошқа элементларда заряд элтувчиларнинг хаотик ҳаракати билан боғлиқ ички шовқинлари бўлади [18].

Ўлчаш сигнали ва шовқининг икки бирикмаси бўлиши мумкин. Агар ўлчаш сигнали шовқин билан қўшилса, у ҳолда аддитив халақит бўлади. Ўлчаш сигнали ва шовқин ўзаро кучайтирилганда мультипликатив халақит пайдо бўлади.

Аддитив халақитларни асосий хоссалари бўйича уч синфга ажратиш мумкин: спектр бўйича ғужланган (тор полосали халақитлар), импульсли



халақитлар (вақт бўйича ғужланган) ва вақт бўйича ҳам, спектр бўйича ҳам чегараланмаган флуктуацион халақитлар.

Частоталар спектрининг тури бўйича халақитлар, шунингдек, оқ ва ностационар шовқинларга бўлинади. Оқ шовқиннинг спектрал ташкил этувчилари бутун частоталар диапазони бўйича текис тақсимланган бўлади. Ностационар шовқин нотекис тақсимотга эга.

Спектри бўйича ғужланган халақитлар деб, қувватининг асосий қисми частоталар диапазонининг радиотехник тизим ўтказиш полосасидан кичик бўлган айрим участкаларида жойлашган халақитларга айтилади.

*Импульсли халақитлар* деб фойдали сигнал билан бир жинсли бўлган импульсли сигналларнинг регуляри ёки хаотик кетма-кетлигига айтилади. Бундай халақитларнинг манбалари радиотехник занжирларнинг ёки у билан ёнма-ён ишлаётган қурилманинг рақамли ва коммутацияловчи (улаб-узувчи) элементлари бўлади.

Импульсли ва ғужланган халақитлар радиотехникада кўпинча таъсир кўрсатувчи (наводкалар) деб аталади.

*Флуктуацион халақит* (шовқин) нормал тақсимотли тасодифий жараёндан иборат. Бу халақит тури барча реал ўлчаш каналларида бўлади ва уларни кўпинча шовқинлар деб аталади.

Электр халақитларнинг катта қисмини экранлаш, асбобларни ерга улаш, махсус филтрлаш усулларини қўллаш билан бартараф этиш мумкин.

### **3.2. Транспорт воситалари ахборот тизимида ўлчаш сигналларининг математик тавсифи**

Импульсли ва рақамли ўлчаш тизимларида бўладиган ёрдамчи сигналлар маълум шаклдаги импульсларнинг турли кетма-кетлигидан иборат бўлади. Бундай шакллардан бири - тўғри тўртбурчакли импульсдир. Импульсли даврий ва яқка сигналлар анча кенг спектрал таркибга эга.

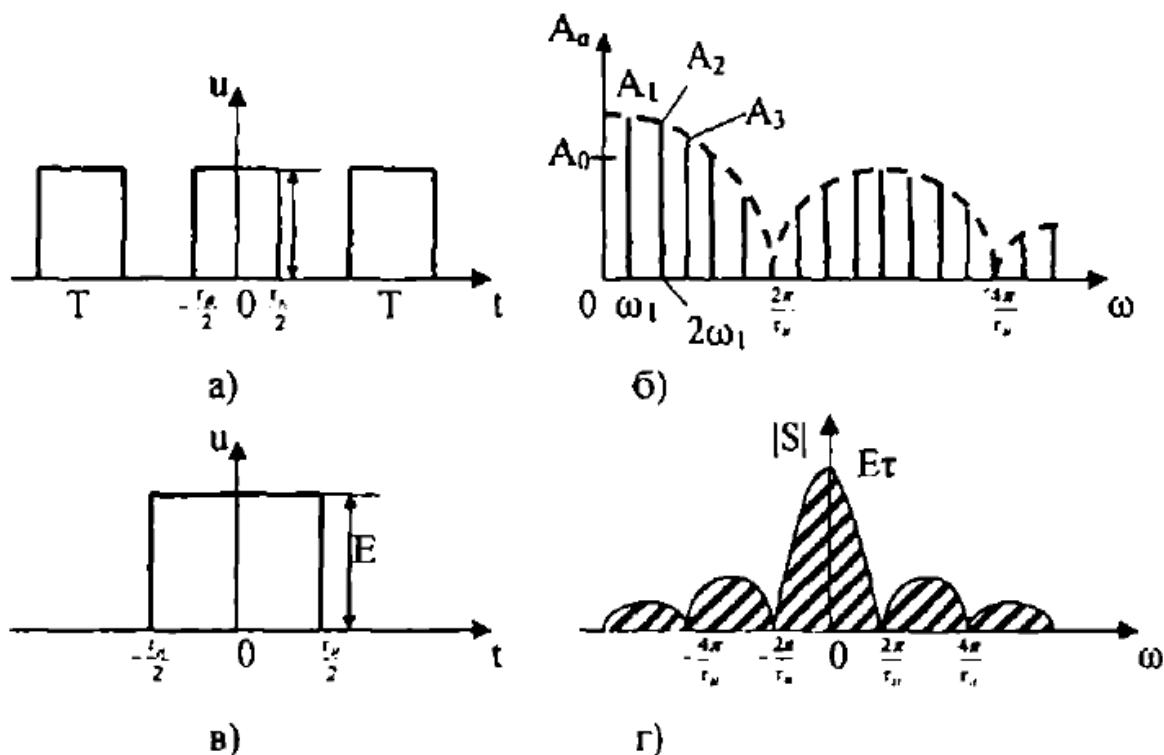
#### **Даврий ва импульсли ўлчаш сигналлари**

Даврий сигналлар. Даврий сигнал доимий вақт оралиқларида такрорланадиган (3.6-а расм) ва  $u(t) + u(t+nT)$  шартни қаноатлантирадиган ҳар қандай ўлчаш сигналига айтилади, бу ерда  $T$  - импульсларнинг такрорланиш (келиш) даври;  $n = 0, 1, \dots$

Импульсларнинг даврий кетма-кетлиги

$$u(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} u_0(t - nT) \quad (1)$$

қатор билан тавсифланади, бу ерда  $u_0(t)$  - якка импульснинг шакли бўлиб, қуйидаги параметрлар билан тавсифланади: амплитуда (баландлик)  $E$ , давомийлик (кенглик)  $T_u$ , келиш даври  $T = 1/F$  ( $F = \omega_1/2\pi$  - циклик келиш частотаси); импульсларнинг вақт ичида такт нуқталарига нисбатан вазияти.



3.6-расм.

Якка тўғри тўртбурчакли импульс (3.6-а расм)

$$u(t) = E[\sigma(t + \tau_e/2) - \sigma(t - \tau_e/2)] \quad (2)$$

тенглама билан тавсифланади, яъни у вақт ичида  $t_u$  га сурилган функция  $s(t)$  нинг (уланиш функциялари ёки Хевисайд функцияларининг) айирмаси сифатида шаклланади.

Тўғри тўртбурчакли импульслар якка импульсларнинг қуйидаги маълум йиғиндисидан иборат:

$$u(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} E[\sigma(t + kT + \tau_e / 2) - \sigma(t - kT - \tau_e / 2)] \quad (3)$$

Тўғри тўртбурчакли импульс даврининг унинг узунлигига нисбати  $q = T / t_u$  ўтказишга мойиллиги деб аталади.

Даврий сигнални Фурье каторининг тригонометрик шакли билан ифодалаймиз:

$$U(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\omega_1 t + b_n \sin n\omega_1 t) \quad (4)$$

Бу муносабатда

$$a_0 = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} u(t) dt \quad 2,7,2 - \text{ўзгармас ташкил этувчи}; \quad (5)$$

$$a_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} u(t) \cos n\omega_1 t dt \quad - \quad \text{косинусоидал ташкил этувчиларнинг}$$

амплитудалари; (6)

$$b_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} u(t) \sin n\omega_1 t dt \quad - \quad \text{синусоидал ташкил этувчиларнинг}$$

амплитудаларидир. (7)

(4)ни кўпинча Фурье каторининг ушбу эквивалент шакли билан ифодалаш қулай бўлади:

$$u(t) = A_0 + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos(n\omega_1 t - \varphi_n) \quad (8)$$

бу ерда  $A_0 = a_0 / 2$ ,  $A_n = \sqrt{a_n^2 + b_n^2}$ ;  $\varphi_n = \text{arctg}(b_n / a_n)$  - сигналнинг  $n$ -гармоникасининг амплитудаси ва бошланғич фазаси.

Даврий сигнал чизиқли (дискрет) спектрга эга.  $\omega_1 = 2\pi / T$  частотали спектрал ташкил этувчини радиотехникада даврий сигналнинг биринчи

(асосий) гармоникаси,  $n\omega_1$  ( $n > 1$ ) частотали ташкил этувчиларни эса юқори гармоникалари деб аталади.

Сигналнинг спектри ҳақида спектрал диаграммаси бўйича жуда яққол хулоса чиқариш мумкин, яъни амплитуда-частотавий ва фаза-частотавий спектрлари билан фарқ қилинади. Гармоник ташкил этувчиларнинг  $A_n$  амплитудалари туплами амплитудалар спектри,  $\varphi_n$  фазалар тўплами эса фазалар спектри номи билан юритилади.

Спектрал диаграммаларда абсциссалар ўқи бўйлаб жорий частотани, ординаталар ўқи бўйлаб таҳлил қилинаётган сигналнинг тегишли ташкил этувчи гармоникаларининг ҳақиқий (3.6-б расм) ёки комплекс амплитудасини ёки фазасини қўйилади. Даврий сигналнинг спектри баландликлари тегишли гармоникаларнинг амплитудаларига тенг бўлган алоҳида чизиқлардан иборат бўлса, у ҳолда у чизиқли ёки дискрет сигнал деб аталади.

Сигнал спектри биринчи гармоникасининг частотаси импульсларнинг келиш частотаси  $f_1 = \omega_1(2\pi) = 1/T$  га, иккинчи гармоникасининг частотаси импульслар келиш частотасининг иккилангани  $2f_1$  га тенг ва ҳк. Гармоникаларнинг амплитудалари уларнинг тартиб рақами ортиши билан камаяди, шунинг учун, агар схеманинг ўтказиш полосаси  $1/t_u$  дан  $3/t_u$  гача чегараларда ётса, у узатилаётган импульсли сигналга сезиларли бузилишлар киритмайди, деб ҳисобланади.

Нодаврий (импульсли) сигналлар. Ўлчашлар амалиётида физик катталиқни унчалик катта бўлмаган вақт оралиғида акс эттирадиган нодаврий сигналлар ҳам учрайди (3.6-в расм). Бу сигналлар яхлит спектрга эга ва қуйидаги Фурье интеграл алмаштиришлари билан тавсифланади:

$$S(\omega) = \dot{S}(\omega) = S(j\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} u(t)e^{-j\omega t} dt \quad (9)$$

$$u(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} S(\omega)e^{j\omega t} d\omega \quad (10)$$

(9) ва (10) муносабатларни мос равишда Фуръенинг тўғри ва тескари алмаштиришлари деб аталади. Улар вақтнинг ҳақиқий функцияси (сигнал)  $u(t)$  ни ва частотанинг комплекс функцияси  $S(\omega)$  ўзаро боғлайди.

1-мисол.  $E$  амплитудали ва  $t_u$  давомийликка эга бўлган тўғри тўртбурчакли кучланиш импульсининг спектрал зичлиги аниқлансин (3.6-в расм).

Ечилиши. Таҳлил қилинаётган сигнал  $-t_u/2$ ,  $t_u/2$  вақт оралиғида жойлашгани учун (9)га мувофиқ қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$S(\omega) = \int_{-t_u/2}^{t_u/2} E e^{-j\omega t} dt = E \int_{-t_u/2}^{t_u/2} (\cos \omega t - j \sin \omega t) dt = E_{t_u} \frac{\text{si}(\omega t_u / 2)}{t_u / 2} \quad (11)$$

Тўғри тўртбурчакли импульсининг спектрал зичлиги (3.6-г расм) нолинчи гармоникадан (ўзгармас ток) бошлаб, барча гармоникаларни ўз ичига олади. Спектрал зичлик ўрама чизигининг ноль қийматларига мос келган частоталарда гармоникаларнинг амплитудалари нолга тенг.

Элементар (энг содда) ўлчаш сигналларининг математик моделлари.

Дельта функция. Чексиз катта амплитудали чексиз кичик импульсининг назарий моделини кўриб чиқайлик (3.7-а расм), у ушбу ифода билан аналитик ҳолда аниқланади:

$$\delta(t) = \begin{cases} \infty, & t = 0 \\ 0, & t \neq 0 \end{cases} \quad (12)$$

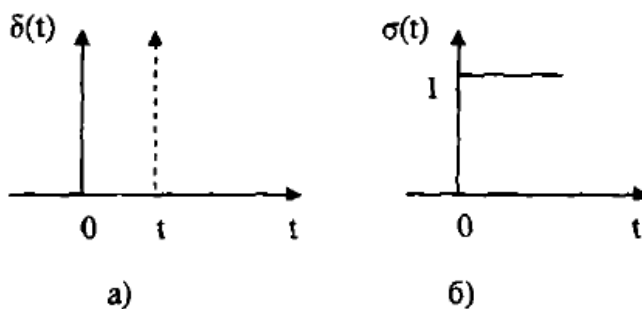
Бундай импульсининг юзаси доимо бирга тенг:

$$\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt = 1. \quad (13)$$

$d(t)$  функцияни дельта-функция, бирлик импульс, Дирак функцияси деб аталади ва у циклик частотанинг физик ўлчами  $C^{-1}$  га эга. Дельта функция вақт оралиғи бўйича  $t_0$  ораликқа силжиганида (3.7-а расм) (11) ва (12) таърифларни қуйидаги умумийроқ шаклда ёзиш мумкин:

$$\delta(t) = \begin{cases} \infty, & t = 0 \\ 0, & t \neq 0 \end{cases} \quad (14)$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t - t_0) dt = 1 \quad (15)$$



3.8- расм. Энг содда сигналларнинг графиклари:

а) дельта функция б) бирлик функция

Дельта функция жуда муҳим хоссага эга бўлиб, шу туфайли у математика, физика, радиотехника ва ўлчаш техникасида кенг қўлланиладиган бўлди.

Бирор узлуксиз вақт функцияси  $f(t)$  берилган бўлсин. У ҳолда (13) ва (14) формулаларга асосан қуйидаги муносабат ўринли бўлади:

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(t) \delta(t - t_0) dt = f(t_0) \int_{-\infty}^{\infty} \delta(t - t_0) dt = f(t_0) \quad (16)$$

(15) ифода дельта функциянинг филтрловчи (ажратувчи ёки стробловчи - «строб» - қиска тўғри тўртбурчакли импульс) хоссасини тавсифлайди ва у вақт ичида  $T = \Delta t$  дискретлаш қадами билан дискретланган сигналларни ифодалашда фойдаланилади.

Бирлик функция. Мазкур сигналнинг (3.8-6 расм) соддалаштирилган аналитик ифодасини бундай ёзиш қабул қилинган:

$$\delta(t) = \begin{cases} 0, & t < 0, \\ 1, & t \geq 0. \end{cases} \quad (17)$$

$s(t)$  функция бирлик функция, уланиш функцияси ёки Хевисайд функцияси деб аталади.

**Гармоник сигналнинг спектрал зичлиги.**  $u(t) = \cos \omega_0(t)$  сигналнинг спектрал зичлигини аниқлаймиз. Фурье тўғри алмаштириш формуласи (9)га бу

сигнални кўямиз ва Эйлер формуласи  $e^{jx} = \cos x + j \sin x$  дан фойдаланиб, қуйидагини топамиз:

$$S(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} \cos \omega_0 t e^{-j\omega t} dt = 0,5 \int_{-\infty}^{\infty} e^{-j(\omega - \omega_0)t} dt + 0,5 \int_{-\infty}^{\infty} e^{-j(\omega + \omega_0)t} dt \quad (18)$$

Бу муносабатни ушбу кўринишда ёзиш мумкин:

$$S(\omega) = |S(\omega)| = S(\omega) = \pi [\delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega + \omega_0)] \quad (19)$$

Шундай қилиб, чекли амплитудали гармоник (мазкур ҳолда косинусоидал) сигналга нолга нисбатан  $-\omega_0$  ва  $\omega_0$  частоталарда симметрик жойлашган дельта функциялар кўринишидаги чексиз катта амплитудали иккита чизиқдан иборат дискрет спектр мос келади (3.9-расм).

Косинусоидал сигнал билан ўхшаш равишда спектрал сигнал  $u(t) = \sin \omega_0 t$  га

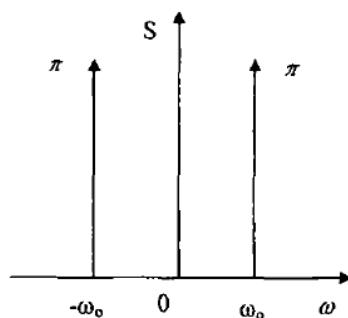
$$S(\omega) = \pi [\delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega + \omega_0)] \quad (20)$$

спектрал зичлик мос келишини кўрсатиш қийин эмас. Бу ерда минус белгиси синус функциянинг тоқлиги натижасидир.

**Экспоненциал импульс.** «Ярим чексиз» давомийликдаги бу сигнал бирлик амплитуда билан бундай ёзилади:

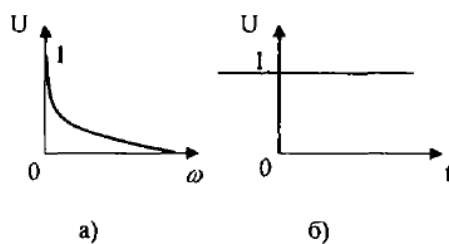
$$u(t) = \begin{cases} 0, & t < 0, \\ e^{-at} & t \geq 0. \end{cases} \quad (21)$$

бу ерда  $a$  - ҳақиқий параметр.



**3.9-расм. Гармоник сигналнинг спектр зичлиги**

Доимий сигнал (кучланиш, ток) элементар сигналларнинг энг соддасидан (3.10-б расм) биридир.



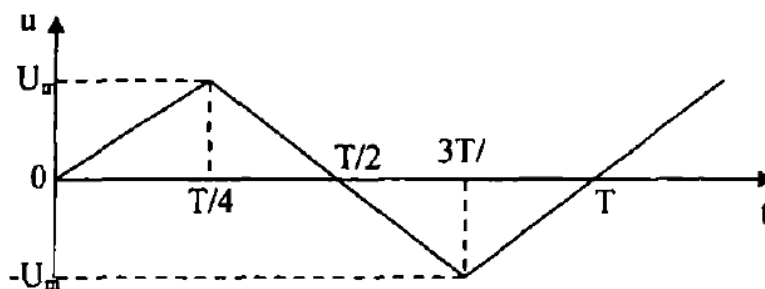
3.10-расм. Моделларнинг графиклари. а) экспоненциал импульс; б) доимий сигнал

### Мураккаб ўлчаш сигналларининг математик моделлари

Чизиқли ишора алмашинувчи сигнал (3.11-расм) ушбу тенглама билан тавсифланади:

$$U(t) = \begin{cases} 4U_m t/T, & 0 \leq t \leq T/4 \quad \text{äà}, \\ 4U_m (T/4 - t) + U_m, & T/4 \leq t \leq 3T/4 \quad \text{äà}, \\ 4U_m (t - 3T/4)/T - U_m, & 3T/4 \leq t \leq T \quad \text{äà}. \end{cases} \quad (22)$$

**Модуляцияланган сигналлар.** Метрологияда модуляциялаги деб ўлчаш сигнали  $e(t)$  нинг бирор  $u_{y\ddot{e}o}(t)$  стационар сигналнинг келгусида ўзгартириш ва узатиш қулай бўладиган физик табиати ва вақт ичида ўзгариш характериға эға бўлган бирор параметриға таъсир кўрсатадиган жараён тушунилади.



3.11-расм. Чизиқли ишора алмашинувчи сигнал.

Элтувчи сигнал деб аталадиган стационар сигнал сифатида ё импульслар кетма-кетлигини, ёки синусоидал (гармоник) тебраниш

$$U_{y\ddot{e}o}(t) = U_{y\ddot{e}o} \cos(\omega_0 t + \varphi_0) = U_{y\ddot{e}o} \cos \psi(t) \quad (23)$$

ни қабул қилинади, бу ерда  $U_i$  - модуляциялаш йўқлигидаги амплитуда;  $\omega_0$  - бурчак (доиравий) частота;  $\varphi_0$  - бошлангич фаза;  $\psi(t) = \omega_0 t + \varphi_0$  - тўла фаза.



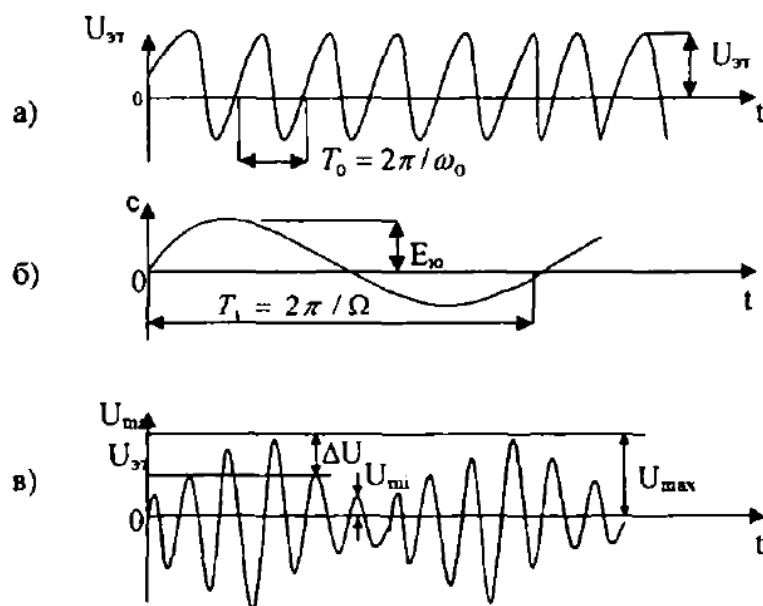
Гармоник элтувчи тебранишнинг параметрларидан қайсиниси таъсирга дучор қилинишига боғлиқ равишда импульсли модуляциянинг амплитудавий, частотавий, фазавий ва бошқа қатор турлари ажратилади.

Модуляциялашга тескари жараён демодуляциялаш ёки детекторлаш деб аталади ва модуляцияланган сигнал тебранишдан модуляцияловчи сигналга пропорционал сигнал ҳосил қилишдан иборат бўлади [11].

Энг содда модуляцияланган сигнал амплитудавий модуляцияланган сигнал бўлиб, у ахборотни элтувчи тебранишнинг  $U_{y\dot{\epsilon}o}(t)$  амплитудасида жойлашган бўлади (3.12-расм):

$$u_{y\dot{\epsilon}o}(t) = U_{y\dot{\epsilon}o}(t) \cos(\omega_0 t + \varphi_0) = [U_{y\dot{\epsilon}o}(t) + ke(t)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0) \quad (24)$$

бу ерда  $k$  - ўлчамсиз пропорционаллик коэффиценти.



**3.12-расм. Амплитудавий модуляция; а) элтувчи тебраниш; б)модуляцияли сигнал; в) МА- сигнал.**

Модуляцияловчи сигнал

$$e(t) = E_0 \cos \Omega t \quad (25)$$

кўринишдаги гармоник тебраниш бўлсин, бу ерда  $E_0$  - амплитуда;  $\Omega = 2\pi / T_1$  - доиравий частота;  $T_1$  - давр.

У ҳолда соддалаштириш учун  $\varphi_0 = 0$  деб қабул қилиб ва (26) формулани (23)га қўйиб, МА-сигнал учун

$$u_{MA}(t) = (U_{y\dot{\delta}} + kE_0 \cos \Omega t) \cos \omega_0 t = U_{y\dot{\delta}} (1 + M \cos \Omega t) \cos \omega_0 t \quad (27)$$

ифодани ҳосил қиламиз, бу ерда  $kE_0 = \Delta U$  - МА-сигнал амплитудасининг элтувчи сигнал амплитудаси  $U_{y\dot{\delta}}$  дан максимал оғиши:  $M = kE_0 / U_{y\dot{\delta}} = \Delta U / U_{y\dot{\delta}}$  - амплитудавий модуляция коэффициентини ёки чуқурлиги.

$\varphi_0 = 90^\circ$  бошланғич фазали элтувчи частота, модуляцияловчи сигнал ва МА-сигналларнинг графиклари 3.13-а-в расмларда кўрсатилган.

**Частотавий модуляцияланган сигналлар.** Частотавий модуляциялашда элтувчи частота  $\omega(t)$  модуляцияловчи сигнал  $e(t)$  билан қуйидагича боғланган

$$\omega(t) = \omega_0 + k_{\pm} e(t), \quad (28)$$

бу ерда  $k_{\pm}$  - ўлчамсиз пропорционалик коэффициентини.

Модуляцияловчи сигнал гармоник тебраниш  $e(t) = E_0 \cos \Omega t$  бўладиган бир тоналли частотавий модуляцияни кўриб чиқамиз,  $\varphi_0 = 0$  бўлсин.

ЧМ-сигналнинг  $t$  вақтнинг исталган моментдаги тўла фазасини (28) формула орқали ифодаланган частотани интеграллаш йўли билан аниқлаймиз:

$$\psi(t) = \int_0^t \omega(t) dt = \int_0^t (\omega_0 + k_{\pm} E_0 \cos \Omega t) dt = \omega_0 t + \frac{\omega_{\pm a}}{\Omega} \sin \Omega t, \quad (29)$$

бу ерда  $\omega_{\pm a} = k_{\pm} E_0$  - частотавий модуляциялашда частотанинг  $\omega_0$  қийматдан максимал оғиши ёки частота девиацияси.

Элтувчи тебраниш фазасининг девиациясидан иборат бўлган  $m_{\pm} = \omega_{\pm a} / \Omega = k_{\pm} E_0 / \Omega$  ни частотавий модуляция коэффициентини деб аталади.

Бу ифодани ва (29)ни ҳисобга олинса, ЧМ-сигнал бундай ёзилади:

$$U_{\pm \delta}(t) = U_{y\dot{\delta}} \cos \psi(t) = U_{y\dot{\delta}} \cos(\omega_0 t + m_{\pm} \sin \Omega t) \quad (30)$$

3.13-расмда мос равишда элтувчи тебранишлар  $U_{y\dot{\delta}}(t)$  модуляцияловчи сигнал  $e(t)$  ва частотавий модуляциялаш жараёнида ҳосил қилинган ЧМ-сигнал  $U_{\pm \delta}(t)$  графиклари тасвирланган.

**Фазавий модуляциялаш.** Бир тоналли модуляциялашда элтувчи тебраниш фазаси:

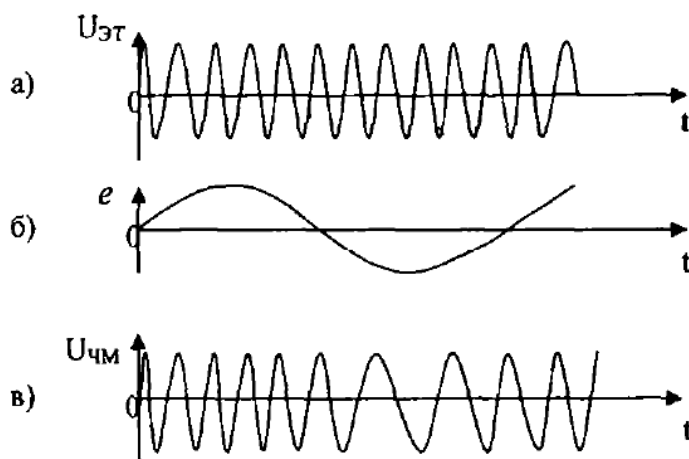
$$\psi(t) = \omega_0 t + k_f E_0 \cos \Omega t = \omega_0 t + m_f \cos \Omega t, \quad (31)$$

бу ерда  $k_f$  - пропорционаллик коэффициенти;  $m_f = k_f E_0$  - фазавий модуляциялаш индекси.

(31) формулани (23) формулага қўйиб ФМ-сигнални бундай ёзамиз:

$$U_{FM}(t) = U_{y\ddot{e}o} \cos(\omega_0 t + m_f \cos \Omega t) \quad (32)$$

Бир тоналли модуляциялашда ЧМ-сигнал ва ФМ-сигнал жуда ўхшашлигини пайқаш қийин эмас.



**3.13-расм. Частотавий бир тоналли модуляция.**

### 3.3. Импулсли ва импулсли-кодли модуляцияланган сигналлар

Ўлчаш техникасида кейинги йилларда асосан импулсли ва импулсли-кодли модуляцияланган сигналлар қўлланилмоқда.

**Импулсли модуляциялаш.** Импулсли модуляциялашда (3.14-расм) элтувчи (аниқроқ қуйи элтувчи) тебраниш сифатида турли даврий импулсли кетма-кетликлардан фойдаланилади ва уларнинг параметрларидан бирига ўлчаш ахбороти киритилади. Дискрет сигналлар учун модуляциялаш

жараёнини импульсларнинг параметрларини манипуляциялаги деб аташ қабул қилинган.

Қуйи элтувчи тебраниш амплитудаси  $U_{\text{y}e\theta}$ , давомийлиги ва такрорланиш даври  $T$  бўлган даврий тўғри тўртбурчакли импульслар кетма-кетлиги бўлсин (3.14-а расм). Математик ҳисоблашларни аниқ кўрсатиш ва соддалаштириш учун модуляцияловчи сигнал сифатида бошланғич фазаси  $\varphi_0 = 90^\circ$  бўлган  $e(t) = E_0 \cos \Omega t$  гармоник тебранишни қабул қиламиз (3.14-б расм).

Импульсли модуляциялашни модуляцияланадиган кетма-кетликнинг ўзгартириладиган параметрига боғлиқ равишда қуйидагиларга ажратилади:

- амплитудавий-импульсли модуляция (АИМ), бунда ўлчаш ахбороти бўйича бошланғич импульслар кетма-кетлигининг амплитудаси ўзгаради (7.11-в расм);

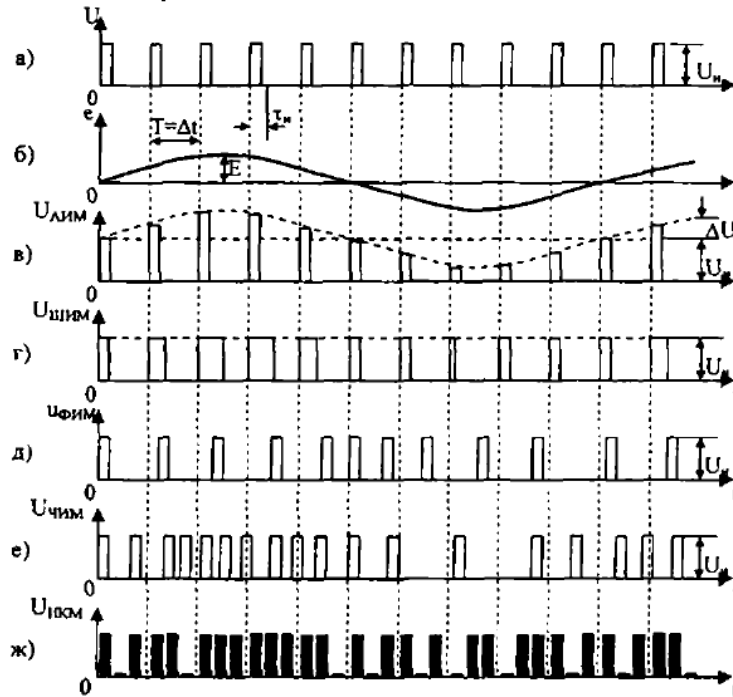
- кенглик-импульсли модуляция (КИМ), бунда ўлчаш ахбороти қонуни бўйича бошланғич импульслар кетма-кетлигининг кенглиги (эни) ўзгаради (3.14-г расм);

- фазавий-импульсли модуляция (ФИМ) ёки вақт-импульсли модуляция (ВИМ), бунда ўлчаш ахбороти қонуни бўйича импульсларнинг вақт бўйича вазияти ўзгаради (3.14-д расм);

- частотавий-импульсли модуляция (ЧИМ), бунда ўлчаш ахбороти қонуни бўйича элтувчи тебранишлар импульсларининг келиш частотаси ўзгаради (3.14-е расм);

- импульсли-кодли модуляция (ИКМ), бунда бирламчи сигнал рақамли кодга - бир хил давомийликка эга бўлган импульслар (1 - «бирлар») ва паузалар (0 - «ноллар») кетма-кетлигига айланади. Бу модуляциялаш тури (3.14-ж расм)

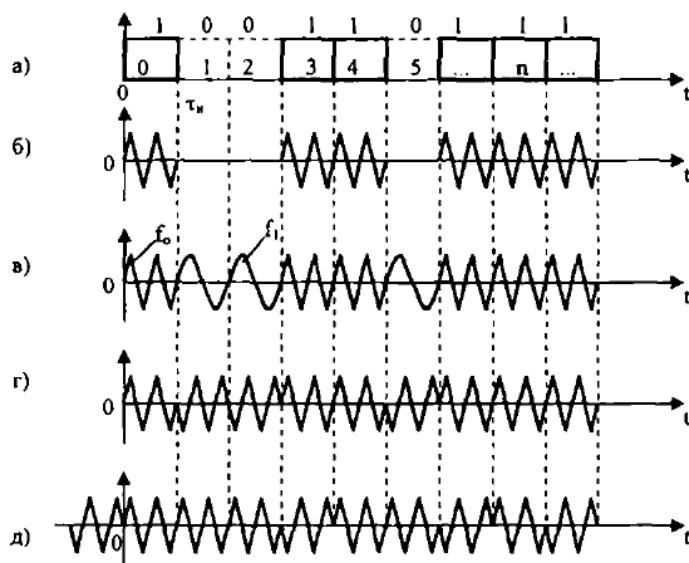
ҳозирги замон ўлчаш техникасида кенг қўлланилмоқда.



**3.14-расм. Импульси модуляциялаш: а) бошланғич импульслар кетма-кетлиги; б) модуляцияловчи сигнал; в) - АИМ; г) -КИМ; д) - ФИМ; е) ЧИМ; ж) - ИКМ.**

**Импульси-кодли модуляциялаш.** Элтувчи тебранишнинг импульси кодли модуляциялашнинг яна учта турини ҳосил қилиш мумкин: амплитуда бўйича модуляция (ИКМ-МА ёки рақамли амплитудавий модуляция - РАМ), частота бўйича модуляциялаш (ИКМ-ЧМ ёки рақамли частотавий модуляциялаш (РЧМ)) ва фаза бўйича модуляциялаш (ИКМ-ФМ ёки рақамли фазаний модуляциялаш (РФМ)).

3.15- расмда дискрет ва рақамли модуляциялашнинг ҳар хил турлари учун сигналнинг иккилик коддаги шакллари келтирилган.



**3.15-расм. Иккилик коди билан рақамли модуляциялаш турлари**

**а) код; б) ИКМ-МА; в) ИКМ-ЧМ; г) НФМ.**

ИКМ-МА да «1» символига (3.15-а, в расмлар) элтувчи тебранишни  $t_w$  вақт оралиғи давомида узатиш, «0» символига шундай вақт оралиғида тебранишнинг йўқлиги (пауза) мос келади.

ИКМ-ЧМ бўлган ҳолда (3.15-в расм)  $f_0$  частотали элтувчи тебранишнинг узатилиши «1» символига,  $f_x$  частотали тебранишнинг узатилиши эса «0» га мос келади. Иккилик ИКМ-ФМ да (7.12-г расм) «1» дан «0» га ва «0» дан «1» га ҳар бир ўтишда элтувчи тебраниш фазаси  $180^\circ$  га ўзгаради.

Амалиётда дискрет нисбий фазавий модуляциялаш (НФМ) тизимидан фойдаланилади. ИКМ-ФМ дан фаркли ўлароқ НФМ да (3.15-д расм) канал сигнали фазасини бирор эталондан эмас, балки сигналнинг олдинги элемента фазасидан саналади. Масалан, «0» символи сигнал олдинги элементининг бошланғич фазасига эга бўлган синусоида кесмаси билан, «1» символи эса сигнал олдинги элементининг бошланғич фазасидан  $180^\circ$  га фарқ қиладиган бошланғич фазали шундай кесма билан узатилади. НФМ да узатиш ахборот элтмайдиган бир элементни юборишдан бошланиб, у кейинги элементнинг фазасини таққослаш учун таянч сигнал бўлиб хизмат қилади [12].

Одатда, ўлчашлар техникасида иккилик коддан фойдаланилади ( $m = 2$ ) ва шунинг учун  $\Delta t = t_{\text{юз}}$  бўлади (3.15-а расм).

### **3.4. Транспорт воситаларида ахборот тизимларини назорат қилиш метрологик таъминоти**

Ўзбекистон Республикаси алоқа ва ахборотлаштириш соҳаси ҳозирги вақтда гуркираб ривожланмоқда. Илғор ахборот-коммуникация технологиялари жорий қилинмоқда. Ун минглаб халқаро ва шаҳарлараро алоқа каналлари ишга туширилди, минглаб километрли оптик толали ва радиореле алоқа линиялари ишга туширилди. Республикамизнинг шаҳар ва туманларида шаҳар ва қишлоқ АТС ларининг юзминглаб янги рақамлари ишга туширилди.

Мингдан зиёд интернет-кафелар очилди ва ишлаб турибди, Интернетдан фойдаланувчилар сони ошиб бораяпти, мобил алоқадан фойдаланувчилар сони 12 миллиондан ошди. Кўрсатилаётган алоқа ва ахборотлаштириш хизматлари ҳажмлари, сифати ва рўйхати сезиларли даражада ўсиб бормоқда.

Алоқа ва ахборотлаштириш соҳасида энг янги ахборот ва телекоммуникация технологияларининг жорий этилиши билан ўлчашлар аниқлигига кўйиладиган талаблар кескин ошиб бормоқда. Соҳада ўлчашларнинг аниқлиги ва бирлигини таъминлаш бўйича аҳамият ўсиб бормоқда.

«Метрология тўғрисидаги» Қонуннинг 14-моддаси талабларини амалга ошириш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Алоқа вазирлигининг 1997 йил 11 июлдаги 225-сонли буйруғи билан Асос метрология хизмати (АМХ) тузилди ва «Ўзстандарт» агентлиги билан келишилган ҳолда Асос метрология хизмати ҳақидаги Низом амалга киритилди.

1998 йилда Тармоқ ўлчашлар бирлигини таъминлаш тизимини ривожлантириш Концепцияси ишлаб чиқилди, унда алоқа ва ахборотлаштириш соҳасининг хўжалик юритувчи субъектлари ва «Ўзстандарт» агентлиги орасида

метрологик фаолият соҳасидаги ўзаро муносабатларнинг асосий тамойиллари белгилаб берилди.

Тармоқда рўй берган ўзгаришлар ҳамда алоқа ва ахборотлаштириш соҳасининг кўрсатаётган хизматлари сифатига қўйиладиган талабларнинг ўсиши тармоқ концепциясининг қайта кўриб чиқиш заруратига олиб келди ва бу иш 2003 йили амалга оширилди.

Алоқа ва ахборотлаштириш соҳасида метрологик таъминот бўйича асосий вазифалар қуйидагилардан иборат:

- алоқа ва ахборотлаштириш соҳасининг хўжалик юритувчи субъектларида ўлчашларнинг бирлигини ва талаб этиладиган аниқлигини таъминлаш учун ташкилий тузилмани такомиллаштириш

- метрология бўйича ахборотни узатиш ва қабул қилиш сифатини таъминлайдиган нормалар, қоидалар ва талабларни аниқлаш, меъёрий ҳужжатлар жамғармасини шакллантириш;

- ўлчаш воситаларини қиёслаш (калибрлаш), таъмирлаш ва ҳисоботини ташкил этиш ва ўтказиш;

- метрологик назоратни такомиллаштириш;

- мутахассисларнинг метрологик тайёрлигини ташкил этиш;

- метрологик шаҳодатлаш (аттестация) ва бошқалар.

Алоқа ва ахборотлаштириш соҳаси метрологик таъминотнинг ташкилий асосини қуйидагиларни ташкил этади:

- Ўзбекистон алоқа ва ахборотлаштириш агентлиги (УзААА);

- Алоқа ва ахборотлаштириш соҳасида стандартлаштириш бўйича техник қўмита (ТҚ);

- Асос метрология хизмати (АМХ);

- Давлат алоқа инспекцияси (ДАИ);

- Алоқа ва ахборотлаштириш соҳасининг метрологик хизматлари;

- Хўжалик юритувчи субъектларнинг метрологик таъминоти учун масъул шахслар.



АМХ ҳамда алоқа ва ахборотлаштириш соҳасининг метрологик хизматлари «Ўзстандарт» агентлиги ва «Ўзстандарт» агентлигининг Стандартлаштириш, метрология ва сертификатлаш илмий-тадқиқот институти (СМС ИТИ) билан функционал ўзаро алоқани амалга оширадилар.

АМХ алоқа ва ахборотлаштириш соҳасининг хўжалик юритувчи субъектларининг метрологик таъминоти вазифаларини амалга ошириш ишларига илмий-техникавий ва ташкилий-методик раҳбарликни амалга оширади, ўлчашларнинг бирлиги ва талаб қилинадиган аниқлигини таъминлаш бўйича меъёрий ҳужжатларни ишлаб чиқади. Хўжалик юритувчи субъектлар томонидан қўлланилаётган ўлчаш воситалари ҳолатининг тизимли таҳлилин амалга оширади ва метрологик таъминотни такомиллаштириш бўйича дастурлар ва режаларни ишлаб чиқади ва, шунингдек, хўжалик юритувчи субъектларнинг метрологик таъминоти ҳолати ва даражасини тавсифловчи материални тайёрлайди. АМХ тармоқ ўлчаш воситалари реестрини юритади.

### **3.5. Ахборот-ўлчаш асбоблари ва тизимлари ҳамда интеллектуал ўлчаш тизимлари**

Анъанавий ўлчаш асбобларининг функционал имкониятлари уларни қайта созлаш ёки ўлчаш каналларининг сонини ўзгартириш ва таҳлил қилиш етарлича муаммолидир. Ишлаб чиқарувчи реал тадқиқот масалаларининг кўп хиллигини қамраб олиш имкониятига эга эмаслиги сабабли бу талаб қилинадиган параметрли жиҳознинг оптимал комплектини танлаш ва уни созлашни қийинлаштиради.

Ўлчаш тизимлари ва виртуал асбоблар бу чекловни бартараф этади. Ахборот технологиялари ўлчаш техникасини янги даражага кўтардики, ахборот-ўлчаш асбоблари ва тизимларини турли мураккабликдаги: параметрларни киритишдан олдин ўлчаш ва видеотасвирларни қайта ишлаб чиқиш натижаларини ташқи тармоқ орқали истаган масофаларга узатиш билан тезроқ ва камроқ харажатлар билан яратиш имконини берди.

Ўлчаш ахборот комплекслари ва тизимларининг, шунингдек, ихтисослаштирилган микропроцессор, компьютер ва виртуал технологияларни қўллайдиган асбобларнинг пайдо бўлиши қуйидаги жиҳатлар билан юзага келган:

- юқори тезкорлик, катта хотира ҳажми, стандарт интерфейслар, амалда чекланмаган график имкониятларга эга бўлган, реал вақт масштабида ишлайдиган, у ёки бу физик асбоблар ва тизимларни юқори даражада ўхшашлик билан қайта такрорловчи виртуал ўлчаш қурилмаларини яратиш имконини берувчи ихтисослашган кўп вазифали микропроцессорлар ва шахсий компьютерларнинг кенг тарқалиши билан;

- илмий тадқиқотлар ва комплекс синовлар, физик ва космик объектлар ва бошқалар каби турли вазифали автоматлаштирилган ахборот-ўлчаш тизимларининг яратилиши билан;

- ўлчаш асбоблари ва модулларини жуда ихчам (комплект) шаклда амалга ошириш имконияти билан;

- ўлчаш дастурлашининг пайдо булиши билан, бунда ахборот- ўлчаш техникаси ва тизимлари учун, улар образларини ўлчаш, назорат қилиш, ташхислаш ёки танишни утказишларига ва ўлчаш ахборотини туплаш, узатиш, қайта ишлаш, тасвирлаш ва ўлчаш экспериментини бошқаришга имкон берадиган дастурлаштириш ту шунилади.

**Ўлчаш тизимлари.** Ҳар қандай ўлчаш тизимининг вазифаси, унинг зарурий имкониятлари, техник параметрлари ва тавсифлари асосан у яратилаётган тадқиқот объекти билан аниқланади. Замонавий ЎТ ларнинг тузилиши фавқулудда хилма хил, тез ривожланмоқда ва ҳал қилинадиган масалаларга боғлиқ бўлиб, уларнинг бўлиниши ҳозирги вақтда ҳали етарлича тўла талқинга эга эмас.

Ўлчаш тизимларини бажарадиган функцияларига боғлиқ ва шартли равишда учта асосий турга ажратиш мумкин: ўлчаш ва ахборотни сақлаш ўлчаш тизимлари (уларни тўғри вазифали ўлчаш тизимлари деб атаймиз), назорат ўлчаш ва телеўлчаш тизимлари.

Ўлчаш тизимлари жумласига образларни таниш тизимлари ва техник таъхислаш тизимлари ҳам мансуб бўлади. Ўлчаш тизимлари ўлчаш каналлари сони бўйича бир, икки, уч ва кўп каналли (кўп ўлчовли) тизимларга бўлинади. Биргаликдаги ва мажмуавий ўлчашларда кўпинча кўп каналли, аппроксимацияловчи тизимлардан фойдаланилади.

Ҳозирги вақтда тўғри вазифали ЎТ лар энг кўп яратилмоқда ва жорий қилинмоқда. Уларнинг асосий хусусияти турли физик катталикларни ўлчашлар учун дастурли усул билан қайта сошлаш ва ўлчашлар режимида ўзгартириш имкониятидир. Бунда аппаратли қисмда ўзгаришлар талаб этилмайди.

Тўғри вазифали ўлчаш тизимлари шартли равишда қуйидагига бўлинади:

- ахборот-ўлчаш тизимлари (уларни кўпинча ўлчаш-ахборот тизимлари ҳам дейилади - АУТ);
- ўлчаш-ҳисоблаш комплекслари (ЎХК);
- виртуал ахборот-ўлчаш асбоблари (виртуал асбоблар ёки компьютерли-ўлчаш тизимлари).

**Ахборот ўлчаш тизимлари.** Тўғри вазифали ўлчаш тизимларининг энг кенг синфи АЎТлардир. АЎТ нинг вазифасини ўлчаш жараёнини мақсадга йўналтирилган ҳолда оптимал олиб бориш кўшни тизимларни юқори даражали ҳақиқий ахборот билан таъминлаш деб таърифланади.

АЎТ нинг асосий функциялари тадқиқот объектлари ўлчаш ахборотини олиш, уни қайта ишлаб чиқиш, узатиш, ахборотни операторга ёки (ва) компьютерга тақдим қилиш, хотирада сақлаш, акс эттириш ва бошқарувчи таъсирларни шакллантиришдан иборат.

АЎТ ўлчаш жараёни ёки экспериментни қабул қилинган ишлаш мезонига мувофиқ равишда бошқариш, унга юкланган функцияларни вазифа ва мақсадга мос равишда бажариши, аниқлик, халақитбардошлик, тезкорлик, ишончлилик, ўтказиш хусусияти, мослашувчанлик (адаптацияланиш), мураккабликнинг талаб қилинадиган кўрсаткичлари ва тавсифларига эга бўлиши; ахборотни бериш усуллари ва шакллари: техник воситаларни жойлаштирилишига

қўйиладиган иқтисодий талабларга жавоб бериши, қўшни иерархия даражасидаги ва бошқа АЎТ лар билан ишлашга мослашган бўлиши лозим.

АЎТ нинг асосий функцияси, бошқа ҳар қандай техник системадаги каби, кириш ахборотини чиқиш ахборотига мақсадли ўзгартиришдан иборат. Бу ўзгартириш техник таъминот аппаратураси ёрдамида ё автоматик, ёки мураккаб АЎТ, УУТС ва виртуал асбобларда персонал ва техник таъминот аппаратураси томонидан биргаликда бажарилади.

Ҳозирги замон рақамли схемотехника воситаларининг қўлланилиши АЎТ ларнинг яратилиш принципларини тубдан ўзгартириб юборди. Бундан ташқари, ахборот оқимларини асосли тақсимлаш ва йўналтириш усуллари уларнинг керагидан ортиқча бўлишини камайтириш имконини беради. Бу ўлчаш ахборотини қайта ишлаб чиқишни унинг шаклланиши жойига иложи борича максимал кўчиришни, яъни АЎТ да тақсимланган ўлчаш ахборотини конвейерли ишлаб чиқишга ўтиш масаласини қўйишга имкон беради. Бундай тизим умуман қуйидаги асосий қисмлардан иборат бўлади: бирламчи ўзгартиргичлар (датчиклар) тизимлари, ахборотни йиғиш ва бирламчи ишлов бериш қурилмалари; ахборотга иккиламчи ишлов бериш воситалари, бошқариш ва назорат қурилмалари, объектнинг бошқа тизимлари билан алоқа қурилмалари, ахборот тўплагичлар.

Ишлаш алгоритми бўйича АЎТларнинг қуйидаги турлари ажратилади:

- олдиндан берилган иш алгоритми; уларнинг ишлаш қоидалари ўзгармайди, шунинг учун улардан фақат доимий режимда ишлайдиган объектларни тадқиқ этишда фойдаланиш мумкин;

- дастурланувчи, уларда иш алгоритмини тадқиқот объектининг ишлаш шароитларига мувофиқ равишда тузиладиган дастур бўйича ўзгартирилади;

- адаптив, уларнинг иш алгоритмлари, кўпинча тузилиши ҳам ўлчанадиган катталиклар ва объектнинг иш шароитлари ўзгаришига мослашиб ўзгаради;

- интеллектуал, улар ўзгарувчан ишлаш шароитларига мувофиқ равишда қайта созланиш қобилиятига эга ҳамда барча ўлчаш ва назорат функцияларини реал вақт масштабида бажаришга қодир бўлади.

Математик, дастурий ва ахборот таъминоти фақат ҳисоблаш комплексига эга бўлган АУТ лар таркибига киради.

Математик таъминот - бу тадқиқот (ўлчаш) объектининг аналитик (математик) моделлари ва ҳисоблаш алгоритмларидир.

Ўлчаш объектининг математик моделига барқарорлашган ва ўтиш ҳолатлари учун кириш ва чиқиш ўзгарувчилари орасидаги ўзаро таъсирнинг тавсифи, яъни статика ва динамика моделлари ҳамда жараён ўзгарувчиларининг чегаравий шартлари ва йўл қўйиладиган ўзгариши киради.

Математик моделнинг ёзилиш шакли турлича бўлиши мумкин: алгебраик ва трансцендент тенгламалар, дифференциал тенгламалар ва хусусий ҳосилалар тенгламалар. Ўтиш ва узатиш функцияларидан, частотавий ва спектрал тавсифлардан фойдаланилиши мумкин. АЎТ тадқиқоти математик моделларни ҳосил қилишнинг учта асосий усули фарқ қилинади: аналитик усул, экспериментал усул ва экспериментал-аналитик усул.

Кейинги йилларда ЎТ ларни яратишда кўпинча қуйидаги занжирни амалга оширувчи математик моделлаштиришдан фойдаланилмоқда: объект - модел - ҳисоблаш алгоритми - компьютер учун дастур - компьютерда ҳисоблаш - ҳисоблаш натижалари таҳлили - тадқиқот объектини бошқариш.

Ўлчаш алгоритми дастурий, сўзли, аналитик, график усулларда ёки бу усулларнинг бирикмаси орқали ифодаланиши мумкин. Бунда амаллар тартиби ихтиёрий бўлмасдан, балки масалани ечишнинг у ёки бу усулини амалга оширади. Барча ҳолларда ҳам, қўйилган масала турли икки маъноликларга (муҳимликларга) ўрин қолмайдиган қилиб аниқ таърифланиши лозим.

АЎТ нинг дастурий таъминоти тизимли ва умумий татбиқий дастурий таъминотни ўз ичига олади ва у биргаликда тобе дастурий тизим билан амалга ошириладиган математик таъминотни ҳосил қилади.

Тизимли дастурий таъминот - бу АЎТ да фойдаланиладиган компьютернинг дастурий таъминоти ва кўшимча дастурий таъминот воситалари тўпламидан иборат; бу кўшимча воситалар диалогли режимда ишлаш, ўлчаш компонентларини бошқариш, комплекснинг тобе (қуйи) тизимларида ахборот алмашилиш, техник ҳолатнинг ташхисини (диагностикасини) автоматик ўтказиш имконини беради [15].

АЎТ нинг дастурий таъминоти аслида қуйидаги ишларни амалга оширадиган ўзаро тўлдирувчи, ўзаро ишлайдиган тобе дастурлар тўпламидир:

- ўлчаш ахборотини самарали тасвирлаш, экспериментни ва бошқа ўлчаш тартиботларини режалаштириш алгоритмлари;

- ўлчашлар маълумотларини архивлаштириш;

- комплекснинг метрологик тавсифлари (меъёрланадиган метрологик тавсифларни аттестациялаш (шаҳодатлаш), киёслаш, эскпериментал аниқлаш ва шу кабилар).

Ахборот таъминоти тадқиқот объектининг ҳолатини хизмат курсатувчи персонал ва компьютерга келгусида бошқаришда фойдаланиш учун хужжатлар, диаграммалар, графиклар, кўп сигналли кўринишида тақдим этишда ахборотли акс этиришнинг усуллари ва аниқ шакллари аниқлайди.

Бутун ўлчаш тизимини метрологик таъминот қамраб олади (3.16-расм).



**3.16-расм. АЎТ таъминотининг тузилиши.**

АЎТ техник тобе тизимига қуйидагилар киради:

- бирламчи ўлчаш ўзгартиргичлари блоки;

- электр катталикларни ҳисоблаш воситалари (ўлчаш компонентлари);

- рақамли қурилмалар ва компьютер техникаси (ҳисоблаш компонентлари) мажмуаси;
- жорий вақт ва вақт оралиқлари ўлчовлари;
- иккиламчи ўлчаш ўзгартиргичлари блоки;
- меъёрланган метрологик тавсифларга эга аналог ва рақамли сигналларни киритиш-чиқариш қурилмаси;
- таққослаш элементлари, ўлчовлар ва тавсифлаш элементлари мажмуаси;
- сигнални ўзгартиргичлар, рақамли табло, дисплейлар, хотира элементлари ва бошқалар блоки;
- турли ахборот тўплагичлар.

АЎТ нинг тобе тизимларига юқорида кўрсатилган элементлардан ташқари, текшириладиган объектнинг рўйхатли тизимлари, телеметрия ва бошқалар билан мослаштирувчи бир қатор қурилмалар ҳам кириши мумкин.

АЎТ ни ишлатишда дисплей ва бошқарувчи элементларнинг эргономик, самарали ва аниқ тузилиши муҳим аҳамиятга эга. Булар операторнинг шахсий (ёки ихтисослашган) компьютер билан ўзаро ишлашнинг таъминловчи фойдаланувчи интерфейси деб аталади.

Умумий ҳолда эса интерфейс деб шахсий компьютерни ўлчаш воситалари ёки бошқа ҳар қандай ташқи техник тизимлар билан боғлаш (бириктириш) қурилмасига айтилади (баъзан бу тушунчага ўлчаш тизимининг дастурий таъминоти ҳам киритилади).

Қаралаётган интерфейснинг самарали ишлаши фойдаланувчидан АУТ билан имкони борича тез ўзаро ишлаш концептуал моделини ривожлантиришдан иборат. Фойдаланувчи интерфейснинг бошқа муҳим тавсифлари унинг аниқлиги, дизайни ва равшанлиги бўлиб, бу кетма-кет очиладиган ойналар ёрдамида ичма-ич жойлашган менюларнинг ва буйруқ сатрларининг функционал «ишга тайёр» клавишларни кўрсатиб оз очилиши билан таъминланади.

АЎТ ларнинг қисқа ривожланиш тарихида бир неча авлодларни қайд этиш мумкин.

**Биринчи авлод АЎТ** концепциясининг шаклланиши ва миқдорий ахборотни олиш, қайта ишлаб чиқиш ва узатиш воситаларининг тизимли ташкил этилиши билан тавсифланади.

Булар, асосан, ўлчаш ахборотини марказлаштирилган циклларда олиш ва ҳисоблаш элементларига эга бўлган тизимлар эди. Мазкур давр (ўтган асрнинг 50-60-йиллари) детерминизм даври деб аталади, чунки АЎТ да тадқиқотлар учун аналитик математика аппаратидадан фойдаланилган эди.

АЎТ ларнинг ривожланиш ва жорий этилишининг **иккинчи авлоди** ахборотни адресли тўплаш ва уни ўрнатилган компьютер ёрдамида қайта ишлаб чиқиш билан боғлиқдир. Бундай тизимларнинг элемент базаси кичик ва ўрта даражада интеграллашган микроэлектрон схемалардан иборат эди. Бу давр (ўтган асрнинг 70-йиллари) тизимлар назариясининг бир қатор масалаларини тасодифий жараёнлар ва математик статистика назарияси доирасида ҳал этилиши билан тавсифланади, уни стохастиклик даври деб аташ қабул қилинган.

**Учинчи авлод АЎТ** ларига ахборот, конструктив, энергетик ва ишлатиш тавсифлари бўйича ўзаро бириккан КИСлар, микропроцессорлар, микроЭҲМ лар ва саноат функционал блокларининг киритилади ва тақсимланган ва адаптив АЎТ ларнинг яратилиши билан тавсифланади.

**Тўртинчи авлод** мослашувчан қайта созланадиган дастурланувчи АЎТ ларнинг пайдо бўлиши билан ажралиб туради, бу эса ҳисоблаш техникасининг ривожланиши билан боғлиқдир.

Мослашувчан АЎТ лар энг аввало, фойдаланувчи тизимнинг вазифасини эркин белгилаши билан ажралиб туради. Мослашувчан тизимни унинг компонентларини ишлаб чиқарувчи эмас, балки фойдаланувчи масалаларига мувофиқ равишда яратади ва дастурлайди. Мослашувчан АЎТ ларнинг элементлар базасида катта ва ўта катта даражада интеграл микросхемаларнинг улуши кескин ортади.

**Бешинчи авлод** ҳозирги вақтда гуркираб ривожланмоқда, бу эса шахсий компьютерлар ҳамда замонавий математик ва дастурий таъминот базасида



яратилган адаптив, интеллектуал ва виртуал АЎТ ларнинг пайдо бўлиши билан боғлиқдир.

**Ўлчаш-хисоблаш комплекслари.** АЎТ ларнинг турларидан бири ўлчаш-хисоблаш комплексларидан иборатдир.

Ўлчаш тизимининг УХК га оидлигининг асосий белгилари компьютер, метрологик дастурий таъминот, ўлчаш воситаларини дастурий бошқариш, техник (аппаратли) ва дастурий (алгоритмик) тобе тизимлардан иборат блок-модулли тузилишнинг мавжудлигидир.

Вазифаси бўйича УХК лар типавий, муаммовий ва ихтисослашган тизимларга бўлинади.

Типавий УХК лар ўлчашлар, синашлар ёки тадқиқотларни қўллаш соҳасидан қатъий назар кенг доирада автоматлаштириш масалаларини ҳал этиш учун мўлжалланган.

Муаммовий УХКлар ўлчашларни автоматлаштиришнинг аниқ соҳасидаги махсус масалаларни ечиш учун қўлланилади.

Ихтисослашган УХК. лар ўлчашларни автоматлаштиришнинг типавий ва муаммовий комплексларни яратиш иқтисодий томондан мақсадга мувофиқ бўлмаган ноёб масалаларини ечиш учун яратилади.

УХК лар қуйидаги вазифалар учун мўлжалланади:

- физик катталикларни бевосита, билвосита, биргаликда ва мажмуавий ўлчаш усуллари амалга ошириш;

- ўлчаш натижаларини операторга керакли кўринишда тақдим этиш, ўлчашлар жараёнини бошқариш ва ўлчашлар объектига таъсир кўрсатиш.

Бу функцияларни амалга ошириш учун УХК қуйидагиларни амалга ошириши лозим:

- бирламчи ўлчаш ўзгартиргичларидан сигналларни самарали қабул қилиш, ўзгартириш ва қайта ишлаши ва, шунингдек, ўзининг таркибига кирган ўлчаш воситаларини ва бошқа техник қурилмаларни бошқариши;

- объектга таъсир этиш воситалари учун кириш сигналлари бўладиган

меъёрланган электр сигналларни ишлаб чиқиш, метрологик тавсифларни баҳолаш ва ўлчаш натижаларини белгиланган шаклда тақдим этиш.

**Виртуал ахборот-ўлчаш тизимлари.** Саноат автоматлаштирилиши соҳасидаги замонавий ечимлар тор ихтисосланган ечимлардан воз кечиб, АРЎ/РАЎ платалари билан жиҳозланган шахсий компьютерлар, ахборотни рақамли киритиш-чиқариш, турли кетма-кет ва параллел бириктириш қурилмалари - интерфейслардан кенг фойдаланиш афзал кўрилади.

Реал вақт режимида ишлайдиган бундай шахсий компьютерлар ихтисосланган жиҳознинг барча функцияларини бажаргани ҳолда умумий вазифали компьютер, энг аввало интерфейснинг мосланувчанлиги ва қайта созланувчанлиги каби афзаллигини сақлаб қолади.

«Виртуал асбоблар» тушунчаси ўлчаш, ахборот ва ҳисоблаш техникаси асосида пайдо бўлди. Виртуал асбоб компьютер, сигналларни киритиш-чиқариш аппаратли воситалари ва ихтисослашган дастурий таъминот комбинациясидан иборат бўлиб, ана шу таъминот тугал тизимнинг конфигурациясини ва ишлашини белгилайди. Аслида тизимнинг яратувчиси қўлларида конструктор (тўплам) бўлиб компьютер технологияларидан яхши хабардор бўлмаган муҳандис ёки тадқиқотчи ҳам истаган мураккабликдаги ўлчаш асбобини яратиши мумкин. Энди тугалланган асбобнинг функционал имкониятларини асбобнинг имкониятлари эмас, балки масаланинг талаби ва шунга мос дастурий таъминоти белгилайди.

Энг содда ҳолда виртуал асбоб - бу шахсий компьютернинг тегишли дастурий таъминот ва ўрнатилган махсус маълумотлар йиғиш платаси ёки алоҳида порт орқали ва, шунингдек, замонавий ташқи интерфейслар орқали уланадиган ташқи қурилма билан компьютер комплексиدير.

Шахсий компьютер реал асбобнинг бошқарув органларини имитациялайди ва унинг вазифаларини бажаради, бу эса шу асбоб билан ишлай оладиган мутахассисга унинг виртуал аналоги билан ишни давом эттиришга имкон беради. Виртуал асбоб фақат қўйилган масалани ечиш учун зарурий индикаторлар ва бошқариш органларинигина ўз ичига олиши мумкин. Бу

ишларни аналогларида ўтказиш мумкин, шу билан унинг ресурси сақланади ва операторнинг хатолари туфайли ишдан чиқиш хавфининг олди олинади.

Виртуал асбобларнинг микропроцессорли асбобларга нисбатан фарқли хусусиятларига қуйидагилар киради:

- кенг доирадаги амалий ўлчаш масалаларини ҳал этишга имкон берадиган стандарт амалий компьютер дастурлари фонда (сигналларни тадқиқ қилиш ва қайта ишлаш, датчиклардан маълумотларни йиғиш, турли sanoat қурилмаларини бошқариш ва х.к.);

- тадқиқотлар ва ўлчаш маълумотларини локал ва глобал компьютер тармоқлари (масалан, Интернет тармоғи) бўйлаб оператив узатиш имконияти;

- фойдаланувчининг тизим билан ўзаро ишлашни тез узлаштиришни таъминладиган юқори ривожланган график интерфейс;

- катта сифимли ички ва ташқи хотирадан фойдаланиш ҳамда аниқ ўлчаш масалаларини ечиш учун компьютер дастурларини тузиш имконияти;

- ўлчаш натижаларини турли ҳужжатлаштириш қурилмаларидан оператив фойдаланиш имконияти.

**Интеллектуал ўлчаш тизимлари.** Интеллектуал ўлчаш тизимлари - бу конфигурациялаш параметрларини киритиш учун дастурланадиган терминалдан (дастурлагичдан) фойдаланиб, ўзига хос вазифаларни бажаришга яқка тартибда дастурлаш мумкин бўлган тизимдир. Бу каби тизимлар таҳлил қилинаётган ахборотни ифодалаш учун воситалар: буйруқларнинг математик сигналларини визуаллаштириш учун дисплей, операторга зарурий ахборотни тақдим этувчи рақамли индикаторлар ва иш турларини қайта улаш клавишлари билан таъминланган. Узлуксиз таъминот блоки таъминот узоқ вақт узилганида дастурларнинг сақланишини таъминлайди [11].

Интеллектуал ўлчаш тизимлари барча утиш ва назорат функцияларини реал вақт масштабида бажаришга кодирдир. Бу юқори «даражали» ўлчаш ва назорат функцияларини катта компьютерлардан фойдаланмасдан амалга оширишга имкон беради. Бундай тизим автоном ишлаганида берилган

параметрларни узлуксиз ўлчаш ва назорат килиш, маълумотларни йиғиш ва сигналларга ишлов беришни таъминлайди.

Интеллектуал ўлчаш тизимлари анъанавий тизимларга қараганда жиддий устунликка эга, чунончи:

- ўлчаш жараёнларини бошқариш контурларининг юқори тезкорлиги ҳамда маълумотларни юқори тезликда йиғиш;

- универсаллик - стандарт интерфейслар ҳар қандай тизимлар ва жиҳозларга содда уланишни таъминлайди;

- ҳар бир тизимли даражада юқори ишончлилиқ - универсал усулларнинг қўлланилиши бузилмасдан ишлашни таъминлайди;

- ўзаро алмашишлиқ: интеллектуал тизимлар узининг хос функцияларига мўлжаллаб яқка тартибда дастурланадиган қурилмалар бўлганлиги учун уларнинг ҳар бири ўшандай функционал вазифали бошқа қурилма билан алмаштирилиши мумкин; ҳар бир тизимни шу синфдаги тизимларнинг исталган тури учун резерв тизим деб қараш мумкин, бу эса қўшимча резерв ўлчашлар тизимлари сонини камайтиради ва бирор-бир элементнинг кам эҳтимоллик билан ишдан чиқишида ҳам авариявий даврни минимумга келтиради.

Интеллектуал ЎТларнинг қурилиш принциплари ва тузилишлари анъанавий ўлчаш тизимларининг энг яхши томонларини ўз ичига олади, бироқ микропроцессорли ва компьютерли техника билан кўпроқ бойитилган.

Интеллектуал ўлчаш тизимлари ўлчаш объектининг хоссалари ва ўлчаш шароитлари ҳақидаги ишчи, ёрдамчи ва оралик ахборотни ҳисобга оладиган ўлчаш алгоритмларини яратишга имкон беради.

Ўзгарувчан иш шароитларига мувофиқ равишда қайта созланиш ва қайта дастурланиш қобилиятига эга бўлган интеллектуал алгоритмлар ўлчашлар тезкорлиги ва метрологик савиясини ошириш имконини беради.

Фақат компьютерни ўлчаш воситалари билан боғлаш (бириктириш) учун қўлланиладиган интерфейсларни кўриб чиқамиз, чунки интерфейслар бошқа қурилмаларда ҳам қўлланилади (масалан, алоқа модемларида). Ахборот-ўлчаш тизимларида одатда умумий магистралларга уланадиган ва ахборотни ташқи

тармоқларга узатиш учун ҳам фойдаланиладиган стандарт интерфейслардан ва модуллардан фойдаланилади.

Бунда янги метрологик масалани ҳал этиш учун ахборот манбаи ёки қабул қилгичи сифатида фойдаланиладиган модулларнинг бир қисмини ва дастурий таъминотни алмаштириш етарли бўлади.

ЎТ бажарадиган вазифаларга боғлиқ равишда турлича мураккаблик ва тузилишли интерфейсларни куриш мумкин.

Ҳар бир масала ёки масалалар гуруҳи учун интерфейслар яратиш иқтисодий фойдасиз бўлганлиги учун стандарт интерфейслардан фойдаланилади. Ҳозирги замон ўлчаш асбоблари ва тизимлари архитектурасида компьютерларга турли қурилмаларни улаш учун хизмат қиладиган стандарт компьютер интерфейслари борган сари кўпроқ аҳамият касб этмоқда. Булар бошқа компьютерлар, рақамли улчагичлар, ахборот йиғиш қурилмалари, ташқи қаттиқ дисклар, Flash-хотира (инглизча flash - «чакнаш», «флеш» деб ўқилади), CD- ва DVD-қурилмалар, сканерлар, принтерлар ва ҳк., лар бўлиши мумкин. Замонавий стандарт интерфейсларнинг қисқача тавсифини кўриб чиқамиз.

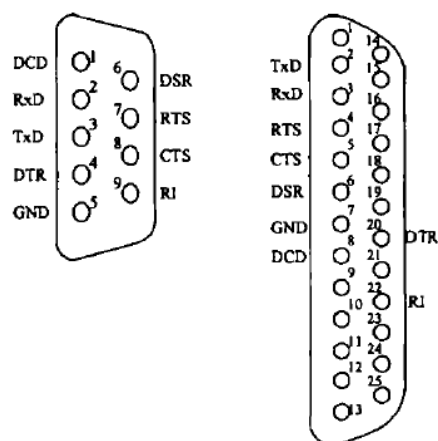
**RS-232-C кетма-кет интерфейси.** Ҳозирги вақтда EIA RS-232-C стандарти ва V.24 CCITT тавсиялари билан ўрнатилган маълумотларни синхрон ва асинхрон узатиш кетма-кетли интерфейси кенг қўлланилмоқда (3.1-жадвал).

3.1-жадвал

### **RS-232-C интерфейси маълумотлари**

Узатиш тезлиги	115 kbit/c (максимум)
Узатиш масофаси	15 m (максимум)
Сигнал характери	Кучланиш бўйича носимметрик
Драйверлар сони	1
Қабул қилгичлар сони	1
Уланиш схемаси	Тўла дуплекс, нуқтадан нуқтагача

Компьютер RS-232-C интерфейсини улаш учун 25 контактли (DB25P) ёки 9 контактли (DB9P) разъёмга эга (3.17-расм).



### 3.17-расм. RS-232-C интерфейсини улаш учун компьютернинг разъёмлари.

Контактларнинг вазифаси ва ахборот алмашилиш тартиби 3.2-жадвалда келтирилган.

RS-232-C интерфейси иккита қурилмани улайди ва компьютерларни узаро алоқаси учун ва, шунингдек, компьютерга стандарт ташқи қурилмаларни (принтер, сканер, модем, сичконча ва бошқаларни) улаш учун мўлжалланган.

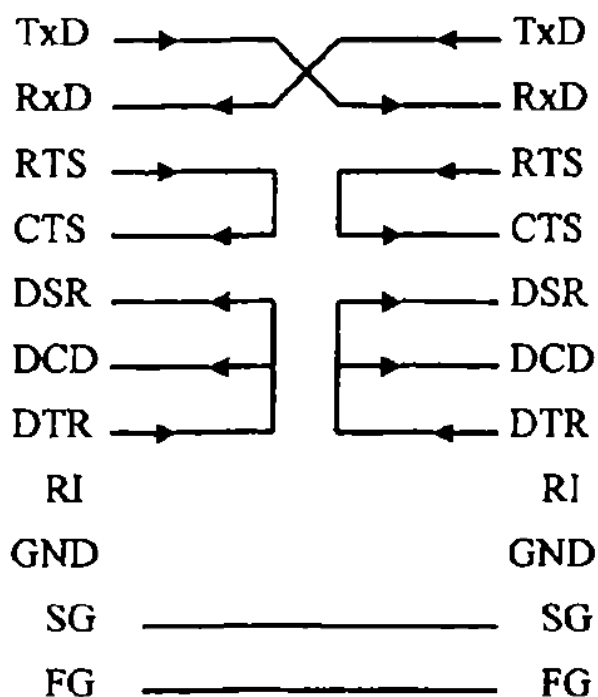
RS-232-C да маълумотлар кетма-кет кодда байтлаб узатилади. Ҳар бир байт старт ва стоп битлари билан ўралади (хошияланади). Маълумотлар бир томонга ҳам, иккинчи томонга ҳам узатилиши мумкин (тўла дуплекс режими).

3.2 жадвал Номи	Йўналиш	Тавсифи	Контакт (25 контактли) разъём	Контакт (9 контактли) разъём
DCD	IN	Carrie detect (Элтувчини аниқлаш)	8	1
RxD	IN	Receive Data (қабул қилинадиган маълумотлар)	3	2
TxD	OUT	Transmit Data (Узатиладиган маълумотлар)	2	3
DTR	OUT	Data Terminal Ready (Терминалнинг тайёрлиги)	20	4
GND	-	System Ground (Тизим корпуси)	7	5
DSR	IN	Data set Ready	6	6

		(маълумотнинг тайёрлиги)		
RTS	OUT	Request to Send (Жўнатишга сўров)	4	7
CTS	IN	Clear to Send (қабул қилишнинг тайёрлиги)	5	8
RI	IN	Ring Indicator (индикатор)	22	9

RS-232-C дан фойдаланишнинг асосий афзалликлари ахборотни анча узок масофаларга узатиш имконияти ва содда уловчи кабелдир. Уланган қурилмаларни бошқариш учун дастурли тасдиқлашдан (узатиладиган маълумотлар оқимига тегишли бошқарувчи сигналларни киритишдан) фойдаланилади. Аппаратли тасдиқлашни статус ва бошқаришни аниқлаш функцияларини таъминлаш учун қўшимча RS-232-C линияларни киритиш йўли билан ташкил этиш мумкин.

Уч ёки тўрт симли алоқа (икки йўналишда узатиш учун) энг кўп қўлланилади. Тўрт симли алоқа линияси учун RS-232-C интерфейсини уланиш схемаси 3.18-расмда кўрсатилган.



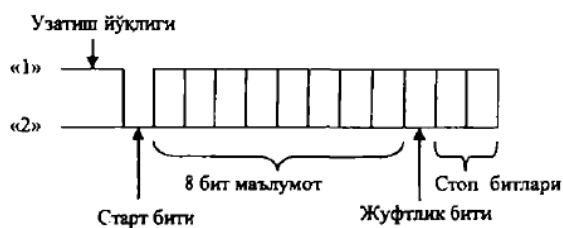
**3.18-расм. RS-232-C учун тўрт симли алоқа линияси схемаси.**

Икки симли алоқа линия учун фақат компьютердан ташқи қурилмага узатиш бўладиган ҳолда SG ва TxD сигналларидан фойдаланилади. Интерфейснинг 10 та сигналининг ҳаммаси фақат компьютернинг модем билан уланишида ишлатилади.

RS-232-C интерфейси орқали узатиладиган маълумотларнинг формата 3.19-расмда келтирилган.

Маълумотларнинг ўзи (5, 6, 7 ва 8 бит) старт, жуфтлик ва битга ёки иккита стоп битлари билан қўшилиб боради. Старт битини олиб, қабул қилгич линиядан маълумотлар битларини маълум вақт оралиқларидан кейин танлайди. Қабул қилгич ва узатгичнинг такт частоталари бир хил бўлиши жуда муҳимдир (фарқ 10% дан ошмаслиги рухсат этилади). RS-232-C бўйлаб узатиш тезлиги ушбу қатордан танланади: 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bit/s.





**3.19-расм. RS-232-C маълумот формати.**

RS-232-C бўйича алмашинув бунинг учун махсус ажратилган портлар COM1 (3F8h, - 3FFh адреслар, узиш IRQ4), COM2 (2F8h-2FFh адреслар, узиш IRQ3), COM3 (3F8h-3EEh адреслар, узиш IRQ 10), COM (8E8h-2EFh адреслар, узиш IRQ 11) бўйича мурожаатлар ёрдамида амалга оширилади.

Бу адреслар бўйича мурожаатлар форматларини кетма-кет алмашинув контроллёрлари микросхемалари UART нинг кўп сонли тавсифларидан, масалан, i8250, KP580BB51 дан топиш мумкин.

### **3-боб бўйича хулосалар**

3-бобда транспорт воситалари ахборот тизимларида сигналлар ва ахборот манбалари таҳлил қилинди. Транспорт воситалари ахборот тизимида ўлчаш сигналларининг математик тавсифи баён қилиниб, импульсли ва импульсли-кодли модуляцияланган сигналлар ўрганилди. Транспорт воситаларида ахборот тизимларини назорат қилиш метрологик таъминоти бўйича тавсиялар ва кўрсатмалар ишлаб чиқилди. Ахборот-ўлчаш асбоблари ва тизимлари ҳамда интеллектуал ўлчаш тизимларини қўллаш бўйича таклифлар киритилди.

## Хулоса

Хулоса қилиб айтганда диссертация ишини бажариш давомида ахборот технологияларини қўлланилишининг қонуний ва меъёрий таъминоти ва ахборот технологияларини қўлланилиши бўйича умумий қоидалари ўрганилди, ахборот технологияларини транспорт воситаларида қўлланилиши бўйича маъулмотлари таҳлил қилинди.

Транспорт воситаларида ахборот таъминоти ва ахборотни белгиларига қараб таснифлаш, ахборот тизимлари ва уларнинг таркиби қисмлари, ахборот технологиялари ва транспорт воситаларининг замонвий ахборот технологиялари қўлланилиши ҳамда ахборот тизимининг дастурий таъминоти таҳил қилинди.

Транспорт воситалари ахборот тизимларида сигналлар ва ахборот манбалари таҳлил қилиниб, тизимда ўлчаш сигналларининг математик тавсифи, импульсли ва импульсли-кодли модуляцияланган сигналлар ўрганилди. Транспорт воситаларида ахборот тизимларини назорат қилиш метрологик таъминоти бўйича тавсиялар ва кўрсатмалар ишлаб чиқилди. Ахборот-ўлчаш асбоблари ва тизимлари ҳамда интеллектуал ўлчаш тизимларини қўллаш бўйича таклифлар киритилди.

Диссертация тадқиқотида қўйилган мақсадларга эришиш учун қуйидаги вазифалар бажарилади:

- ахборот тизимлари ва уларни қўллаш аҳамияти ўрганилди;
- ахборот тизимларини яратиш ва принциплари таҳлил қилинди;
- транспорт воситаларини ахборот тизимлари билан назорати таҳлил қилинди;
- транспорт воситаларини ахборот тизими билан таъминлаш бўйича таклифлар ишлаб чиқилди;
- транспорт воситаларини ахборот тизими билан таъминлашда метрологик таъминоти бўйича тавсиялар ишлаб чиқилди.

## Фойдаланилган адабиётлар

1. Ўзбекистан Республикасининг "Техник жиҳатдан тартибга солиш тўғрисида"ги Қонуни.
2. Вазирлар Маҳкамасининг кўра "Давлат органларининг ахборот тизимларини яратиш тартиби тўғрисидаги" 2005 йил 22 ноябрдаги 256-сон қарори.
3. Вазирлар Маҳкамасининг "Техник жиҳатдан тартибга солиш тўғрисида"ги Ўзбекистан Республикаси Қонунини амалга оширишни давом эттириш чора-тадбирлари ҳақида"ги қарорининг 3-илоvasи билан тасдиқланган "2010-2013 йиллар учун техник регламентларни ишлаб чиқиш Дастури".
4. Кулмухамедов Ж.Р. ва бошқалар: "Автотранспорт воситаларида йўловчилар ташишни ташкил этиш". Тошкент, 2011 й. 158- бет.
5. Хромой Б.П. Метрология и измерения в телекоммуникационных системах (Том 1)-М.: ИРИАС, 2007.
6. Хромой Б.П. Метрология и измерения в телекоммуникационных системах (Том 2)-М.: ИРИАС, 2008.
7. Хакимов О.Ш., Латипов В.Б. Оценка неопределенности измерений. Учебное пособие. - Ташкент:НИИСМС, 2008. -110с.
8. Исаев Р.И., Каримова У.Н.. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш (Дарслик). -Т.: «Fan va texnologiya», 2011, 496 бет.
9. Исматуллаев П.Р., Матякубова П.М., Тураев Ш.А. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш. Дарслик. Т.: "Lisson-Press", 2015, 423 б.
10. Ғуломов С.С. ва бошқ. Иқтисодий информатика. Тошкент «Ўзбекистон нашриёти», 1999й.
11. Усманов А.И. Бошқарувда ахборот тизимлари «Ахборот тизимлари ва технологиялари» мавзуси бўйича маърузалар матни. Ўзбекистон Республикаси Президенти ҳузуридаги давлат ва жамият қурилиши академияси. Тошкент. 2000.

12. Шевчук В. П., Капля В. И., Желтоногов А. П., Лясин Д. Н. (под общей редакцией академика метрологической академии России, профессора Шевчука В.П.). Метрология интеллектуальных измерительных систем: Монография / ВолгГТУ, Волгоград, 2005. - 210 с.

13. Теоретические основы информационно-измерительных систем: Учебник / В.П. Бабак, С. В. Бабак, В.С. Еременко и др.; под ред. чл.-кор. НАН Украины В.П. Бабака / - К., 2014. – 832 с.

14. Раннев Г.Г. Измерительные информационные системы: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г.Г. Раннев. -М.: Издательский центр «Академия», 2010. - 336 с.

15. Грузовые автомобильные перевозки: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. Э. Горев. — 5-е изд., испр. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — С. 250-258 (288 с.)

16. Бронштейн Л.А. Организация, планирование и управление автотранспортными предприятиями, М.: Транспорт, - 1986 – 360с.

17. Маняшин А.В. DBF-browser. Система управления базами данных. Руководство пользователя.

18. Новиков В.М. Основы метрологии и метрологическая деятельность - Киев: "Нова-принт", 2001.

19. ISO 5725 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods. Part 1-Part 6. First edition, ISO, 1994-1998.

20. Ефремова Н.Ю. Руководство по применению стандартов СТБ ИСО 5725-Минск: "Теоретическая метрология", 2006.

21. 10. Перльштейн Е.Л. Метрологическая служба промышленного предприятия. Издательство стандартов, Москва, 1982.

22. 11. О'z RH 51.113:2002 «Метрологический контроль и надзор, осуществляемый юридическим лицом. Основные положения».

23. Храменков А.В. Мониторинг метрологического обеспечения в системе менеджмента качества предприятия. -Измерительная техника, №8, 2007 - с. 67.

24. Степанов А.В., Храменков А.В. Обеспечение единства измерений в рамках систем менеджмента качества. -Стандарты и качество, №4, 2005-с. 80-83.

25. Храменков А.В. Организация метрологического обеспечения в СМК предприятий. // Материалы 7-й Всероссийской научно-технической конференции, «Метрологическое обеспечение обороны и безопасности в Российской Федерации», 2008 - с. 158-159.

26. Храменков А.В. Применение метода последовательного анализа при проверке статистических гипотез. // Материалы 34-й конференции молодых ученых 32 ГНИИИ МО РФ, 2009, с. 38-39.

27. Д.В.Хакимов, О.З.Муминов - магистранты, Ш.А.Тураев - к.т.н., доцент., Оптимизация метрологического обеспечения системы менеджмента качества.

28. Д.В.Хакимов, О.З.Муминов - магистранты, Ш.А.Тураев - к.т.н., доцент., Автомобилсозлик корхоналарида халқаро стандартлар талабларига мувофиқ метрологик таъминот ва хизматни ташкиллаштиришнинг истикболлари.

29. т.ф.д., профессор Матякубова П.М О.З.Муминов., Транспорт воситаларини ахборот тизими билан таъмилашни истикболи йўллари.