

Хатоликлар назарияси асослари ва умумий тушунча

Режа:

- 1.Ўлчаш хатоликлар ҳақида асосий тушунчалар.**
- 2.Хатоликлар классификацияси.**
- 3.Хатоликларнинг микдорий характеристикалари.**

Амалиётда у ёки бу катталиқни ўлчаш асосан бир маротаба ўтказилади. Бу ўлчаш қандай баҳоланади ва унинг хатолиги қандай? Саволнинг биринчи қисмига жавоб ижобий бўлиши зарур, яъни хаттоки яқка ўлчов ҳам ўзида муайян қийматига эга. Саволнинг иккинчи қисмига жавоб бир хил эмас. Ускуна паспорти ва унинг тадқиқот натижалари бўлгани билан биз унинг ўлчов бирлигидаги хатолиги қандай эканлигини айта олмаймиз. Биз фақат усқунанинг аниқлик классификацияси бўйича аниқланган катталиқдан баланд эмаслигини айта оламиз. Масалан 0,05 аниқлик классификациясида шкаланинг энг юқори чегарасида $\pm 0,05$ % гача хатолик тўғри келади, 0,02 аниқлик классификациясида шкаланинг энг юқори чегарасида $\pm 0,02$ % гача хатолик тўғри келади ва ҳ.к. Агар метододик ва бошқа хатоликлар кам бўлса ва уларга эҳтиёткорлик бўлса, юқоридаги айтилган фикрлар ҳаққонийликка эгаллигини белгилаймиз. Бундай ҳолат, фақатгина хатоликнинг бўлиши мумкин бўлган юқори чегараси маълум вақтдагина, тажрибавий ўлчашлар олиб борилганда йўл қўйилади ва тўлиқ мос келади. Агар бу етарли бўлмаса унда ҳар доим махсус ўлчаш тадқиқоти ўтказилиши лозим.

Бу тадқиқотдан мақсад, ўлчаш натижаси хатолиги аниқлаш ва бу хатоликни систематик ва тасодифий ташкил этувчиларини ажратишдан иборат.

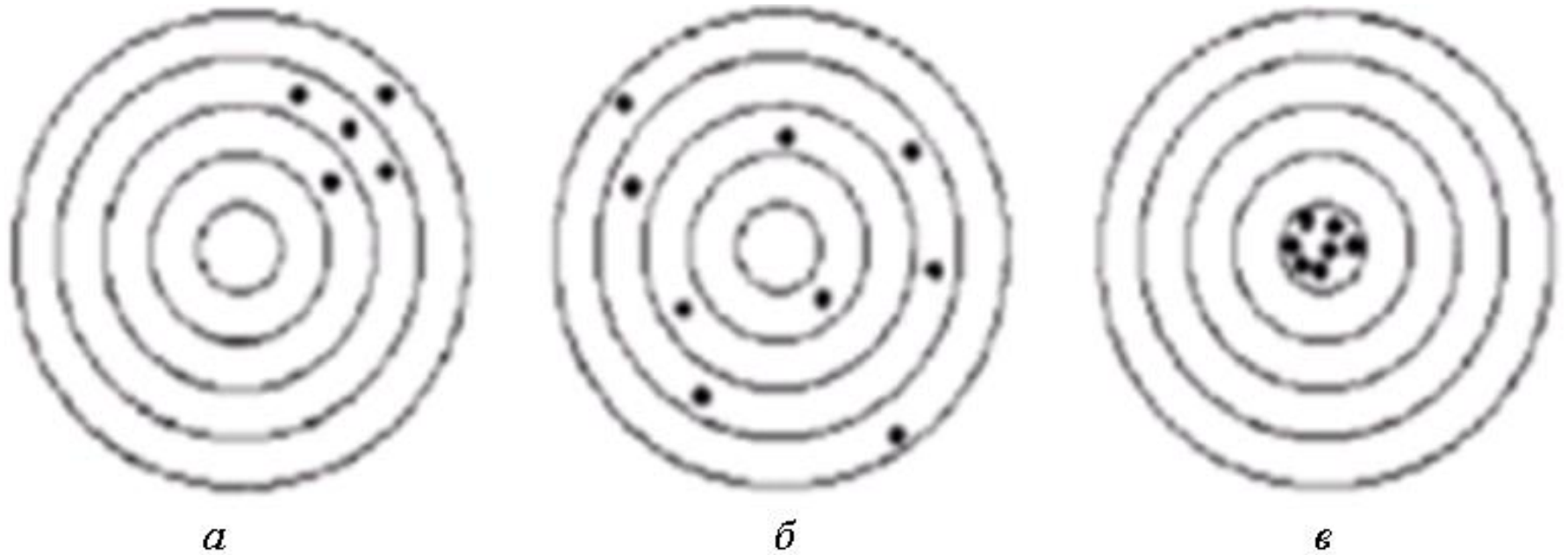
Бундан ташқари, ўлчаш вақтида камчиликларга йўл қўйилиши мумкин (қўпол хатоликларга олиб келувчи камчиликлар), бу камчиликлар операторнинг нўтоғри ҳаратаклари ва ўчов ускунасининг бузулганлиги оқибатида ҳосил бўлади. Камчиликларни топиш ва бартараф этиш тадқиқитни ташкил этувчи қисмидир.

Систематик ва тасодифий хатоликлар энг аниқ ўлчов ишларида ҳам кам миқдорда бор бўлади. Қўпол хатоликлар келиб чиқишидан деярли қочиш мумкин ва сифат даражасидаги ишларда бу хатоликларга йўл қўймаслик керак.

Систематик хатоликлар ўлчов системасида одатий ҳол ҳисобланади ва хатолик сабаби билан ёнма ён ҳосил қилинади. Якка сабабга кўра ҳосил бўлган хатолик белгиси бир дона бўлади. Бир неча сабабларга кўра ҳосил бўлган хатоликлар бир-бирини компенсатсия қилади. Систематик хатоликлар келиб чиқишига сабаблар ускунадан фойдаланиш, операторнинг хато ҳаракатлари, ўлчаш методи, атроф муҳит таъсири ва ҳ.к.

Тасодифий хатоликлар бир хил ёки деярли бир хил шароитларда хосил бўлиб, улар механик қўзғалишлар, ҳароратнинг тасодифий ўзгариши, тебранишлар, турли хил тўсиқлар ва ҳ.к. Эҳтимоллилик характериға кўра тасодифий хатоликлар статистик методлар ёрдамида баҳоланиши мумкин. Бази бир умумий методлардан бири қуйида кўриб чиқилган.

Хатоликларни (систематик ва тасодифий) кўриб чиқиш қуйидаги мисол тариқасида иллюстратсиялаш мумкин (1-расм).



Систематик хатоликлар (*a*), тасодифий хатоликлар (*б*), этиборсизлик хатоликлари иллюстратсияланган ўқ отиш нишонлари (*v*).

Учта одам нишонга n та ўқ отишади. Биринчи мерган отган ўқлар нишоннинг ўнг юқори қисмига тегди (1, a расмга қаранг). Нишонга тегишда ўртача адашиш систематик хатолик борлигини билдиради. Бу хатолик келиб чиқишига сабаб притселнинг носозлиги, шамол, қуролнинг нўтоғри жолашуви ва бошқалар бўлиши мумкин. Бу хатоликнинг келиб чиқиш сабабларидан қатъий назар хатоликдан қочиш ёки притселнинг регулировкасига ўзгартиришлар киритиш мумкин.

Иккинчи мерган нишон майдони бўйлаб барча ўқларни турли нуқталарига текказганини кўрамиз (1, b рамга қаранг). Бундай ҳолатда отилган ўқлар систематик хатоликдан йироқда, аммо ката тасодифий хатоликларга эга. Бу хатоликлар шамол кучайиши, ёмон ҳолатдаги патронлар, ўқ отувчининг малакаси пастлиги ва бошқа сабаблар орқали юзага келган бўлиши мумкин. Келиб чиқиш сабабидан қатъий назар бу хатоликни созлашлар киритиш орқали четлаб ўтиб бўлмайди. Бу хатоликларни стасистик методлар орқали ҳисобга олиш ва тавсифлаш мумкин холос.

Учунчи мерган отган ўқлари нишон марказига аниқ текди (4.1,в расмга қаранг). Бу ҳолат ўзида ўқ отиш аниқилгини кўрсатиб, унда систематик хатоликлар, ўқни хато отишдан ҳоли ва бир оз миқдорда тасодифий хатолик мавжуд.

Агар тасодифий хатоликлар ўзида эҳтимоллилик характериға эға бўлса, унда уларни тасодифий катталиклар тарзида тавсифлаш мумкин. Шунга бўглиқ холда тасодифий хатоликлар ва уларни аниқлаш методларини ўрганишдан олдин тасодифий катталикларнинг асосий ҳарактеристикаларини қисқача эслатиб ўтамиз.

Тасодифий катталик – деб тажриба вақтида турли хил (тасидифий) рақамли кўрсатгичларни юзаға келтирадиган катталикға айтилади.

Тасодифий катталиклар дискрет ва узлуксиз турлари, улар тасодифий катталик фақат дискрет кўрсатгичға ёки маълум ўрнатилган бир интервал (ёки интерваллар) вақтидаги кўрсатгичға боғлиқ тарзда фарқланади.

Тасодифий катталиклар тақсимлаш қонунларига асосан характерланади. Шунга кўра икки қонун тури факрланади: интеграл дифференциал.

Интегралли тақсимлаш қонуни ёки тасодифий катталиклнинг интегралли тақсимлаш функцияси $f(x)$ тасодифий X катталик қиймати қайсидир мавжуд x катталикдан кичик бўлиши аниқ амалга ошиш ходисаси бўлиши мумкинлиги билан тавсифлананди.

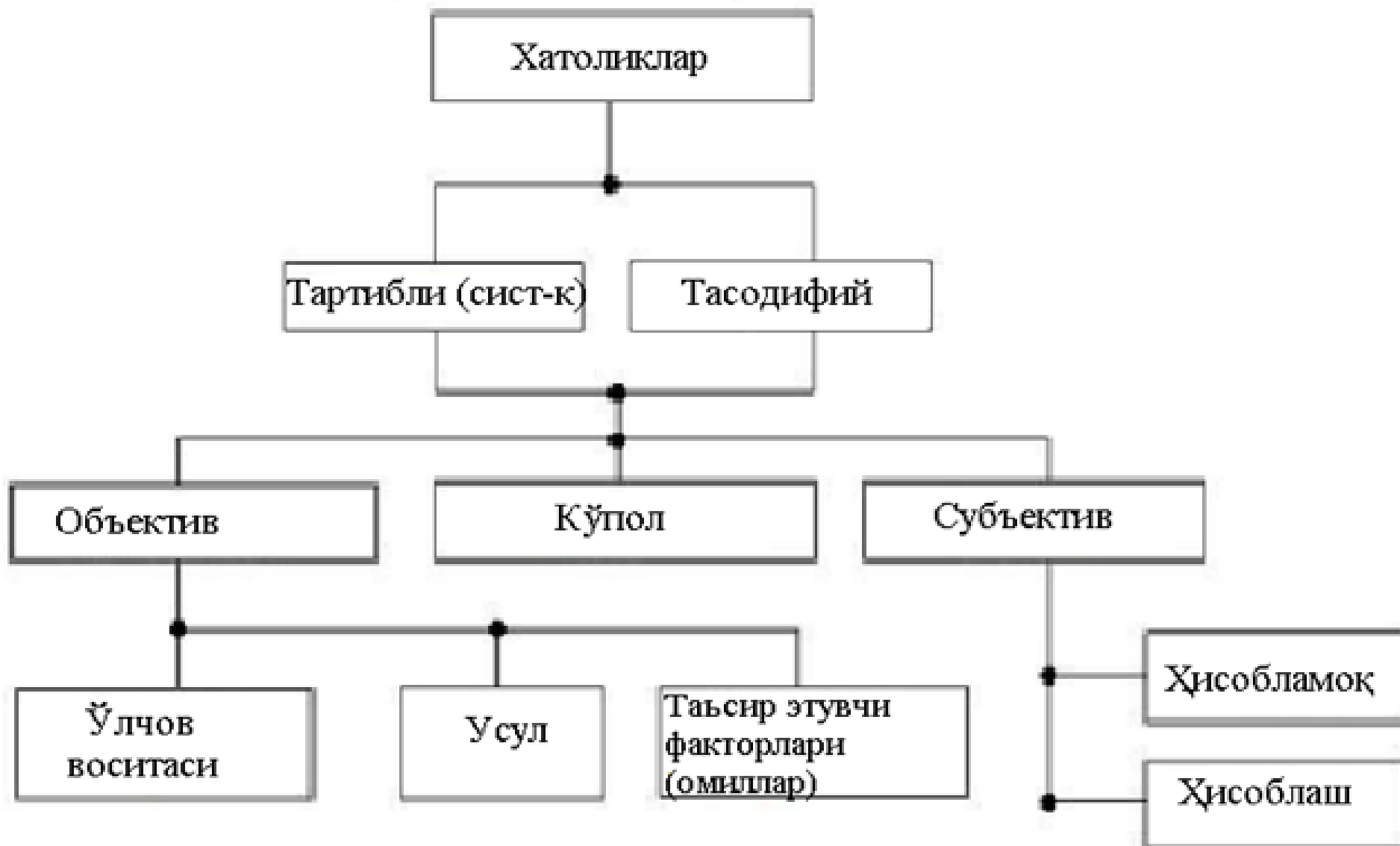
$$F(x) = P[X < x]. \quad (1)$$

Интегралли тақсимлаш қонуни – бу камаймайдиган функция ҳисобланиб, бунда $x = -\infty$ да нолга тенг, $x = +\infty$ да эса бирга тенг (яъни $F(-\infty) = 0$? $F(+\infty) = 1$).

Интегралли тақсимлаш функцияси – тасодифий катталик учун энг универсал характеристика ҳисобланади. Уни ҳам дискертли, ҳам тўхтовсиз каби турли катталикларда қўллаш мумкин ва тасодифий катталиклни аниқ боғланишими тўлиқ кўрсата олади.

Хатоликлар классификацияси

Ўлчаш хатоликлари классификацияси варианларидан бири 2-расмда кўрсатилган



Хатоликлар ва уларни классификатсияси тасвирлашда қуйидаги терминлардан фойдаланилган.

Ўлчаининг абсолют хатолиги – бу ўлчанаётган катталикининг ҳақиқий кўрсаткичидан четлашган ўлчов натижасидир.

Ўлчаш аниқлиги – бу ўлчанаётган катталикининг ҳақиқий кўрсаткичига яқин натижани акс этувчи ўлчов сифати ҳисобланади.

Ўлчаш аниқлигининг юқори бўлиши ҳам систематик, ҳам тасодиқий хатоликнинг барча турларида хатоликнинг кам бўлишига олиб келади.

Аниқлик миқдори нисбий хатолик катталигининг тескари модули билан ифодалаш мумкин. Масалан, агар ўлчов хатолиги 10^{-3} га тенг бўлса, унда аниқлик 10^{-3} га тенг. Шунини таъкидлаб ўтиш керакки тажрибаларда қўлланишда «ўлчаш аниқлиги» термини кенг қамровга топа олмади ва ўлчовлар натижалари характеристикаси учун «аниқлилик» ўрнига «ўлчашлар хатолиги» ишлатилиши тавсия этилади.

Ўлчаш хатолигининг *систематик ташкил этувчиси* – бу ўлчаш хатолиги ташкил этувчиси бўлиб, бир катталиқни бир марта ёки бир неча марта қайта ўлчанганда ҳам доимий ўзгармас бўлиб қолувчига айтилади.

Ўлчаш хатолигининг *тасодифий ташкил этувчиси* – бу ўлчаш хатолиги ташкил этувчиси бўлиб, якка бир катталиқни бир неча марта қайта ўлчаш натижасида турли тазрда ўзагравчига айтилади.

Ўлчашнинг *объектив хатолиги* - бу ўлчаш хатолиги ташкил этувчиси бўлиб, ўлчовчи оператор ҳаракатларига талукли эмас.

Ўлчашнинг *субъектив хатолиги* - бу ўлчаш хатолиги ташкил этувчиси бўлиб, ўлчовчи оператор ҳаракатларига талукли бўлади.

Кўпол хатоликлар – бу систематик ва тасодифий хатоликларни шартларга асосан ўзини оқлай оладиган ўлчовлардан кўра қиймат жиҳатидан жуда юқори кўрсатадиган хатоликлардир.

Базида «қўпол хатолик» термини ўрнига «адашиш» терминидан фойдаланилади. Ҳақиқий услубий қўлланмада «адашиш» термини яа бир қанча маъноларда қўлланилади. Кейинги гапларда адашиш сўзи остида қўпол хатоликка эга бўлган ўлчов натижасини назарда тутамиз.

Адашишлар доимгидек, операторнинг асабий ҳаракатлари орқали юзага келади, аммо базада ускунанинг носозлиги ҳам сабачи бўлиши мумкин. ҳар қандай ҳолатда ҳам адашишлар ўлчов характеристикаси бўла олмайди ва уларни ташлаб юбориш зарур.

Ускунавий хатоликлар – ўлчаш хатолиги ташкил эувчиси бўлиб, қўлланилаётган ўлчов воситаси хатолиги орқали юзага келади (намунавий ва ишчи воситалар).

Намунавий ўлчов воситалари – булар, калибровка, аттестатсия ёки бошқа ўлчаш воситаларини текширишга мўлжалланган ва улар ишчи ўлчов воситаси сифатида қўлланилмайди.

Такидлаб ўтиш керакки, *ишчи ўлчов воситалари* нафақат ишда қўлланилиши мумкин бўлган воситалар киради.

Яна шуни инобатга олиб ўтиш лозим, ҳар доим амалиётда фақат ишчи ўлчов воситалари хатоликлари ҳисобга олинади. Намунавий воситалар хатолиги кам ва уларга асосан эътибор берилмайди. Намунавий ўлчов воситаларини хатоликлари метрологик ишлар олиб борилишида (калибровка, текшириш, аттестатсия) ёки ўлчаш натижалари юқори талаблар қўйилган вақтда ҳисобга олинади.

Таъсир этувчи факторлар таъсирида ҳосил бўладиган хатоликлар – бу ўлчаш хатолигини ташкил этувчиси бўлиб, ўлчаш натижаларига таъсири ҳисобга олинмаган ташқи омиллардир, масалан ҳароратлар, атмосфера босими, ҳавонинг намлиги, магнит майдон кучланганлиги, тебранишлар ва ҳ.к. Электр ўлчаш жараёнлари ўтказиш вақтида бундай таъсир омилларига ўлчов занжиридаги термо электр юритувчи куч ва боғланишлар қаршилиқ, ўлчанаётган токнинг кутбланиши ёки кучланиш ва ҳ.к. мисол бўла олади

Услужбий хатоликлар – бу ўлчаш услубига хос бўлган хатолик ҳисобланади ва ўлчов воситаларининг хатоларига боғлиқ бўлмайди.

Қиймат хатоликлари - бу ўлчаш воситалари кўрсаткичларини қайд этиш вақтида юзага келадиган хатоликлардир. Одатда бу хатоликлар кам бўлади ёки умуман бўлмайди (масалан, рақамли ускуналар ишлатилишида).

Ҳисобий хатоликлар – бу ўлчаш олиб борилгандан сўнг олинган маълумотларга асосан сўнги ҳисоблаш натижаларида юзага келадиган хатоликлар. Бу хатоликлар юз бериши мумкин бўлиб, масалан, операторнинг нотўғри ҳаракатлари туфайли бевосита ўлчаш олиб борилиши.

Сўнги икки хатоликлар келиб чиқиши ва бошқа хатоликлардан ажратилиши психологик субъектив омиллар доирасига тегишли ва қўлланмаларда чуқур кўриб чиқилмайди. Аммо таъкидлаш жоизки бу хатоликлар ўлчашлар хатоликлари аниқланаётган вақтда ҳисобга олинади ва систематик ҳамда тасодифий қисмлар таркибига киради.

*E'TIBORLARINGIZ UCHUN
RAHMAT !*