

**А.Э. Чупонов**

---

**ХУДУДИЙ  
ГИДРОИНШОТЛАР ТИЗИМИНИ  
БОШҚАРИШ**



**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА  
КОММУНИКАЦИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ВАЗИРЛИГИ**

**МУҲАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ  
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ  
ҚАРШИ ФИЛИАЛИ**

**А.Э. Чупонов**

**ХУДУДИЙ  
ГИДРОИНШОТЛАР  
ТИЗИМИНИ БОШҚАРИШ**

**Қарши 2018 йил**

**УДК: 517.8: 519.6**

Монография худудий гидроиншоотлар тизимини бошқариш жараёнларини моделлаштиришга бағишланган бўлиб, унинг мазмуни гидроиншоотлар тизимини бошқаришни ҳозирги ҳолатини ўрганиш, бошқариш жараёнларини математик моделлаштириш асосида тизимни бошқариш стратегиясини шакллантиришга бағишланган.

Монография материалларидан сув ресурсларидан фойдаланувчилар, ҳамда сув ресурслари тақсимоти жараёнларини моделлаштириш билан шуғулланувчи докторант ва мустақил тадқиқотчилар ҳамда шу соҳага тегишли мутахассислар фойдаланишлари мумкин.

Монографияда келтирилган илмий ғоялардан олий ўқув юртлари талабаларига битирув малакавий ишларини тайёрлаш жараёнларида ва ўтиладиган тегишли фанлар маъруза матнларини шакллантиришда фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

**Такризчилар:** ТАТУ ахборот технологиялари кафедраси профессори, т.ф.д. Якубов М.С.  
ҚМШИ профессори, Халқаро Инженерлик Академияси аъзоси, академик. Эргашев А.Х

Монография Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети Қарши филиали илмий кенгашида

(№ - қарор, “\_\_” “\_\_\_\_\_” 2018 й.) кўриб чиқилди ва чоп этишга тавсия этилди.

Муаллиф: А.Э. Чупонов 2018 й.

Ч-----

©А.Э. Чупонов 2018 й.

ISBN.....

## Кириш

Ҳозирги кунда сайёраимизда антропоген омилнинг таъсири натижасида катта иқлим ўзгаришлари, турли хил табиий фожиялар вужудга келмоқда. Бунинг оқибатида ўрмон билан қопланган майдонлар камаймоқда, атмосфера, сув ва литосферада катта ўзгаришлар ҳосил бўлмоқда. XX асрнинг иккинчи ярмида, техника ютуқлари билан бениҳоя қуролланган инсоннинг атроф муҳитга таъсири кучайган бир вақтда табиатдаги экологик мувозанатни сақлаш ғоят оғир аҳволга тушиб қолди.

Инсон табиат мувозанатини тўғри тушунмаслиги, аниқроғи у муҳим муаммога ўта совуққонлик билан қараши натижасида ўзи яшаб турган муҳит табиий ҳолатининг бузилишига сабабчи бўлиб қолмоқда.

Инсон учун берган энг буюк неъматлардан бир сув, унинг ҳолати ва бошқаруви ҳақида сўз юритамиз.

Дунёнинг кўпгина қисмида, қолаверса, минтақамизда, жумладан, мамлакатимизда ҳам сув ресурсларига бўлган талаб ортаётганлиги билан бирга, сувнинг тақчиллиги ҳам йилдан йилга ошиб бормоқда. 2000 йилгача кам сувли мавсум ҳар 6-8 йилда бир марта кузатилган бўлса, охириги йилларда бу жараён ҳар 3-4 йилда такрорланмоқда. Бунда сув тақчиллигини, айниқса, дарёларнинг қуйи қисмида ҳамда канал ва бошқа сув манбаларидан узоқда жойлашган истеъмолчилари чуқур ҳис этмоқдалар.

Ер юзида энг кўп тарқалган моддалардан бири сув бўлса ҳам унинг 98 фоизи океанларнинг шўр сувига тўғри келади. Чучук сув захираларнинг фақат 0,01 фоизи истеъмол қилиш учун яроқлидир. Олимларнинг ҳисоб - китобларига кўра, 2020-2025 йилларга бориб, барча чучук сув ресурслари инсон фаолияти учун эгаллаб бўлинади. Дунё миқёсида сўнги 100 йилда сув сарфланиши олти мартабага ошган. Бу кетишда 2050 йилда инсониятга ҳозиргига нисбатан икки баробар кўпроқ сув зарур бўлади. Бу борада захира эса тобора камайиб бормоқда.[7,42,43,44]

Ўзбекистон Республикасининг сув ресурсларидан фойдаланиш ҳажми  $51 \text{ км}^3$  ташкил этади, шундан  $46,8 \text{ км}^3$  ёки 90% яқини қишлоқ хўжалиги учун

фойдаланилади. Ўрганилган таҳлиллар республикада сув танқислиги 2015 йилда 3 куб. км.дан ошганлигини кўрсатган бўлса, 2030 йилда у 7 куб. км. гача ортиши ва 2050 йилга келиб 11-13 куб. кмга етиши мумкин.

Қашқадарё вилоятда 515,4 минг гектар суғориладиган майдон мавжуд бўлиб, шундан 143,0 минг гектар ғалла, 150,0 минг гектар пахта, 15,4 минг га сабзавот, 4,4 минг га полиз экинлари, 30,4 минг га озукабоп экинлар, 41,5 минг га кўп йиллик экинлар, шундан 36,1 минг га бог-ток, аҳоли томорқаси 48,9 минг га, бошқа экинлар 81,8 минг га ва такрорий экинлар 35,5 минг га майдонни ташкил этади.

Бу майдонларни кафолатли сув билан таъминлаш мақсадида давлат ҳисобидаги 13 та сув омборлар, 2245,0 км хўжаликлараро ирригация тармоқлари, 1979 та гидротехник иншоотлар ва 1698 дона гидростоллар, 1093 дона суғориш қудуқлари, 62 та насос станция, 26 дона дюкер, 25 дона акведук, 185 дона сув тусувчи иншоотлар, 9 та гидроўзеллар хизмат қилади. Бундан ташқари ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш учун 2594 км хўжаликлараро зовурлар, 354 дона мелиоратив қудуқлар хизмат кўрсатади.

Республикада сув ресурсларидан тежамли ва самарали фойдаланиш асосида суғориладиган майдонлардан олинадиган ҳосил миқдорини ошириш, бу борада қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ишлаб чиқаришни кенгайтириш, сифатини яхшилаш ҳамда ички бозорни тўлдириш орқали мамлакат аҳолисининг турмуш даражасини янада яхшилаш борасида самарали ишлар амалга оширилмоқда.

Мамлакатимизда сувни тежашнинг бир қанча турлари ёрдамида босқичма-босқич зарур бўлган тадбирлар амалга оширилмоқда. Жумладан, ҳар йили 5 минг км. дан ортиқ суғориш, 12 минг км коллектор-дренаж, 50 минг км ариқ тармоқлари тозаланаётган бўлса, 200 км. дан ортиқ каналлар, 30 км лоток ва 500 км коллектор тармоқлари, 400 дан ортиқ гидротехник иншоотлар ва бошқа кўпгина объектлар реконструкция қилинмоқда ва қурилмоқда.[4,5,42,45]

Шу билан биргаликда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини диверсификация қилиниши ҳам сувни тежалашига ижобий таъсирини кўрсатмоқда. Сўнги йилларда пахта, шоли каби сувни кўп талаб қилувчи экинлар қисқартирилиб, ўрнига бошоқли дон, сабзаёт-полиэ экинлари ва боғ-узумзорлар майдони кенгайтирилди. Жумладан, 80 йилларга нисбатан пахта майдонлари қарийб 50 фоизга, шоли майдонлари эса 75 фоизга қисқартирилди.

Бажарилган ишлар натижасида сувни тезкор бошқариш ва истеъмолчиларга ўз вақтида кафолатли етказиб бериш имконияти яратилмоқда ҳамда суғориш тармоқларидаги техник йўқотилиши ва филтрацияси камайишига эришилмоқда. Жумладан, бугунги кунга келиб Ўзбекистонда сув ресурсларидан тежамли фойдаланиш йўналишидаги давлат сиёсатининг натижаси ўлароқ фойдаланилаётган сувларнинг умумий миқдори 80-йилларга нисбатан 20 фоизга камайишига эришилди. Сув манбаларидан 1 гектар суғориладиган майдонга 90-йилларда 18 минг м<sup>3</sup>/га ишлатилган бўлса, бугунги кунда бу кўрсаткич 40 фоизга камайди.

Мамлакатимизда сув тежовчи технологияларнинг бир қанча турлари қўлланилиб, улар қуйидагилар:

1. Ер устидан.
2. Ёмғирлатиб.
3. Тупроқ ичидан.
4. Томчилатиб.
5. Тупроқ остидан.
6. Пуркаб суғориш усуллари.

Ушбу сув тежовчи технологиялар ичида томчилатиб суғориш алоҳида аҳамиятга эга. Ушбу технология бошқа суғориш усулларида фарқли жиҳатлари:

- юқори самарадорлиги, яъни сув ресурслари танқислиги шароитида кам сув сарфлаб барқарор юқори ҳосил олиш имконини бериши;

- тупроқнинг намлиги ва уни яратиш учун берилаётган сувни бошқариш мумкинлиги, яъни сув ҳар бир экиннинг маълум даврдаги эҳтиёжига мос равишда дала бўйлаб бир текис тақсимланиши;
- экин илдизи ривожланадиган тупроқ қатламида ўсимлик учун мақбул бўлган сув-физик муҳит яратилиши.

Томчилатиб суғоришда қуйидагилар ҳисобига сув тежалади:

1. Суғориш режимини ўсимликнинг сувга бўлган талабига мослиги;
2. Тупроқдан буғланадиган сувнинг камлиги;
3. Сувнинг дала бўйлаб тарқалмаслиги ва тупроққа сингиб кетмаслиги;
4. Сув оқавага ташланмаслиги.

Томчилатиб суғориш натижасида бошқа суғориш усуллариغا нисбатан 20 фоиздан 60 фоизгача сув тежалади. Томчилатиб суғоришда сув ўсимликка шланглар воситасида етказиб берилганлиги учун дала тупроғи қотмайди, натижада тупроқни юмшатишга (культивация) ва ариқ олишга ҳожат қолмайди. Тупроғи қотмаган майдон эса мавсум охирида осон ҳайдалади.

Ўғит сув билан бирга берилганлиги боис, ўғитлаш учун техника ишлатишнинг зарурияти йўқолади. Томчилатиб суғориш тизимини қуриш учун сув насоси, фильтр ҳовуз-гиндиргич, ўғитловчи мослама, магистрал ва тарқатувчи қувурлар, суғориш шланглари, томизгичлар, ёрдамчи ва ўловчи қисмлар керак бўлади. Бундан ташқари қурилиш ишлари ва лойиҳани тузиш харажатлар киритилади.

Республикада ушбу технология учун талаб этиладиган 95 фоиз жиҳоз ва анжомлари чиқарилади. Бундан 5–6 йил бурун мамлакатимиз шароитида томчилатиб суғориш тизимининг баъзи қисмларини ишлаб чиқарувчи биргина Санипласт кўшма корхонасида ишлаб чиқарилган бўлса, ҳозирги кунга келиб бундай корхоналар сони бир қадар кўпайди.

Агар сув насоси “Сувмаш” заводида тайёрланса, фильтр, ҳар хил диаметрдаги пластик қувурлар, шлангалар, ёрдамчи ва уловчи қисмлар “Шўртангазкимё”, “Махсусполимер”, “Жиззахпласмасса” ва бошқа корхоналарда ишлаб чиқилмоқда. Энг асосийси авваллари тўлиқ четдан

келтирилган томизгичлар (капельницалар) эндиликда ўзимизда “Пипелайн технологис” (Тошкент ш.), “Агропласт монтаж сервис” (Наманган вилояти) корхоналарида ишлаб чиқарилмоқда.[4,5,6]

Сув ресурсларидан фойдаланишнинг самарадорлигини оширишда суғоришнинг сувни тежайдиган илғор технологияларни қўллаш муҳим аҳамиятга эгаллигини ҳисобга олиб, давлатимиз раҳбарияти томонидан ушбу йўналишни ривожлантириш қўллаб-қувватланмоқда. Жумладан, Ўзбекистон Республикаси биринчи Президентининг 2013 йил 21 апрелдаги “2013–2017 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланишни янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарорига асосан 2013–2017 йиллар давомида жами 25 минг гектар майдонда томчилатиб суғориш тизими, 45,6 минг гектар майдонда эгатга плёнка тўшаб суғориш усули ҳамда 34 минг гектар майдонда эса ўқариқлар ўрнига кўчма эгилувчан қувурлар ёрдамида суғориш усуллари жорий этилди. Ушбу Қарорнинг ижросини таъминлаш ҳамда сувни тежайдиган замонавий суғориш усулларни жорий этган қишлоқ хўжалиги товар ишлаб чиқарувчиларини рағбатлантириш тадбирлари Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 21 июндаги “Томчилатиб суғориш тизимини ва сувни тежайдиган бошқа суғориш технологияларини жорий этиш ва молиялаштиришни самарали ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида” ги қароридан белгиланган имтиёзларда кўзда тутилган. Ушбу қарорда томчилатиб суғориш тизимини ва сувни тежайдиган бошқа суғориш технологияларини жорий этган қишлоқ хўжалиги товар ишлаб чиқарувчиларига тежалган сув ресурсларидан бошоқли дон экинларидан бўшаган майдонларда қишлоқ хўжалиги экинлари ўстириш учун фойдаланиш ҳуқуқи берилиши белгилаб қўйилган.

Мамлакатимизда сув тежовчи технологияларни кенг жорий қилиниши, бунинг учун давлат томонидан яратилаётган қулайликлардан фойдаланиш қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини ривожлантириш ва халқимиз турмуш фаровонлигини янада юксалтиришга хизмат қилади.



Сувдан фойдаланиш соҳасида давлат бошқаруви Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси, маҳаллий давлат ҳокимияти органлари, шунингдек сувдан фойдаланишни бевосита ёки ҳавза (ҳудудий) бошқармалари орқали тартибга солувчи махсус ваколатли давлат бошқаруви органлари томонидан амалга оширилиши қонунчилик меърий ҳужжатларида белгилаб қўйилган.

Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги ва Ўзбекистон Республикаси сув хўжалиги вазирлиги (ер усти сувлари), Ўзбекистон Республикаси Давлат геология ва минерал ресурслар қўмитаси (ер ости сувлари) ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Ер қаърини геологик ўрганиш, саноатда, қончиликда ва коммунал-маиший секторда ишларнинг беҳатар олиб борилишини назорат қилиш давлат инспекцияси (ер ости иссиқ сувлари ва минерал сувлар) ўз ваколатлари доирасида сувдан фойдаланишни тартибга солиш соҳасида махсус ваколатли давлат бошқаруви органлари орқали амалга оширилади.

Сувдан фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш устидан давлат назоратини маҳаллий давлат ҳокимияти органлари, Ўзбекистон Республикаси Давлат табиатни муҳофаза қилиш қўмитаси, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Ер қаърини геологик ўрганиш, саноатда, қончиликда ва коммунал-маиший секторда ишларнинг беҳатар олиб борилишини назорат қилиш давлат инспекцияси, Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги, Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги қонун ҳужжатларида белгиланган тартибда амалга оширадilar.

Ўзбекистон Республикаси ва Орол денгизи ҳавзасидаги бошқа давлатлар ҳудудида жойлашган трансчегаравий сув объектларидан (Амударё, Сирдарё, Зарафшон дарёлари, Орол денгизи ва бошқа трансчегаравий сув объектларидан) фойдаланишни тартибга солиш Ўзбекистон Республикасининг халқаро шартномаларига мувофиқ амалга оширилади.

Сув объектдан сув олиш усулига, сувларнинг ва сув объектларининг ҳолатига таъсир этишига қараб сувдан фойдаланиш сувдан умумий ва махсус

фойдаланишга бўлинади. Жисмоний шахслар томонидан сувларнинг ва сув объектларининг ҳолатига таъсир этувчи махсус иншоотлар ва қурилмаларни қўлламаган ҳолда ўз эҳтиёжларини ҳамда бошқа эҳтиёжларни қондириш мақсадида сувдан фойдаланиш сувдан умумий фойдаланиш ҳисобланади. Мақсадли фойдаланилишига кўра сув истеъмоли ичимлик, коммунал-маиший, даволаш, курорт, рекреация, балиқчилик хўжалиги, саноат, энергетика, қишлоқ хўжалиги сув истеъмолига ва бошқа турларга бўлинади.

Жисмоний шахслар томонидан сувларнинг ва сув объектларининг ҳолатига таъсир этувчи махсус иншоотлар ва қурилмаларни қўлламаган ҳолда ўз шахсий ичимлик, маиший, рекреация, даволаш эҳтиёжлари, ҳайвонларни суғориш ва бошқа эҳтиёжларни қондириш мақсадидаги сув истеъмоли умумий сув истеъмолидир. Юридик ва жисмоний шахслар томонидан бир суткада 5 куб метргача ҳажмда ер ости сувларини якка тартибда олиш умумий сув истеъмолига киради.

Сўнги йилларда республика сув хўжалиги тизимидаги ташкилотлар томонидан сув ресурсларидан мақсадли ва самарали фойдаланиш, сув ресурсларининг давлат бошқарувини амалга ошириш ва сувдан фойдаланишнинг бозор принципларини жорий этиш, давлат сув хўжалиги тизимининг замонавийлаштирилишини таъминлаш, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, ер ва сув ресурсларидан фойдаланиш тўғрисидаги қонун ҳужжатларига қатъий риоя этилишини таъминлаш борасида муайян ишлар амалга оширилди.

Хусусан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 4 август ПФ-5134-сон «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги фаолиятини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармони.

Ўзбекистон Президентининг 2017 йил 7 февралдаги 2017-2021 йилларда Ўзбекистонни ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси ҳақидаги фармонида ... суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиорация ва ирригация

объектлари тармоқларини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, унумдорлиги юқори бўлган қишлоқ хўжалиги техникасидан фойдаланиш масалаларига алоҳида эътибор қаратган.

Сув билан таъминлаш тизимида ишлаб чиқариш фондининг салмоғи жуда юқоридир. Унинг баҳоси кунма – кун ошиб бормоқда, сувга бўлган талаб ҳам ошиб бормоқда.

Сув билан таъминлаш тизимини бошқариш жараёнларини математик моделлаштириш ёрдамида ўрганиш, бевосита ахборотларни қайта ишлаш технологияларидан фойдаланишни тақоза этади. Буларнинг барчаси жараённи ифода этувчи математик моделлар, уларни ечиш усуллари, алгоритмлари ва дастурларини ишлаб чиқиш лозимлигини талаб этади.

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда мазкур тизимни бошқариш моделларини яратиш, унга мўлжалланган алгоритм ва дастурларни ишлаб чиқиш замон талабига мос келувчи, долзарб масалалардан бири эканлигини қайд этиш мумкин.

Гидроиншоотлардан самарали фойдаланиш масалалари ўз ичига икки йўналишни қамраб олади: биринчидан – мавжуд ресурслардан оқилона фойдаланишнинг иқтисодий, ижтимоий ва экологик томонларини ўрганиш ҳамда қаралаётган объектни оптимал бошқариш, иккинчидан – самарали фойдаланишнинг математик ва эконометрик усуллари. Биринчи йўналиш бўйича назарий жиҳатдан тадқиқ қилиш ва амалий тавсиялар бериш борасида кўпгина илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Шуни таъкидлаб ўтиш жоизки, сув билан таъминлаш тармоғида эконометрик моделларни қўллаш соҳасида анча кам тадқиқотлар ўтказилган. Айниқса, иқтисодиётни модернизациялашнинг ҳозирги тараққиёти даврида мавжуд ресурслар ва имкониятлардан оқилона фойдаланиш, мавжуд фондларини салмоғини тўғри белгилаш, жараёнларни бошқаришда замонавий

ахборот технологияларини қўллаш катта моддий ва молиявий ресурсларни сақлаб қолишга олиб келади.

Гидроиншоотлар тизимидан самарали фойдаланиш ва бу жараёни моделлаштириш масаласи долзарб масала бўлганлиги ва бу масала ҳозирча етарлича ўрганилмаганлиги эътиборга олиниб мазкур монография яратилди.

## **I- БОБ. ХУДУДИЙ ГИДРОИНШООТЛАР ТИЗИМИНИ БОШҚАРИШНИ ҲОЗИРГИ ҲОЛАТИ.**

### **1.1. Худудий гидроиншоотлар тизимини бошқаришни такомиллаштириш омиллари.**

Президентимиз Ш.М.Мирзиёвнинг Республика вилоятларида ва Ҳукумат мажлисларидаги маърузаларида қайд этилган қоида, хулоса ва кўрсатмалар, белгилаб берилган мамлакатни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг энг муҳим устувор вазифалари вазирлик ва тизимдаги барча корхона, ташкилот ҳамда муассасалар фаолиятида дастурил амал сифатида қабул қилиниб, қишлоқ хўжалигида ернинг унумдорлигини ошириш, замонавий агротехнологияларни жорий этиш ва уларни зарур даражада ўтказиш, соҳанинг барча тармоқларини модернизация қилиш, ишлаб чиқариш харажатларини қисқартириш ва маҳсулот таннархини пасайтириш, меҳнатни ташкил этиш ва рағбатлантиришни янада такомиллаштиришни таъминлайдиган чора-тадбирлар комплексини босқичма-босқич амалга оширилиши лозимлиги кўрсатилган.[1,2,3,4,5]

Бугунги кунга қадар эришилган айрим иқтисодий натижаларни келтирамиз ўтамиз [5,41,42,45]:

2018 йилнинг январь–сентябрида Ўзбекистон Республикаси ялпи ички маҳсулоти (ЯИМ) ҳажми жорий нархларда 244 343,7 млрд. сўмни ташкил этди ва ўтган йилнинг мос даври билан таққослаганда 5,2 % га ўсди. ЯИМ дефлятори индекси 2017 йилнинг январь–сентябридаги нархларга нисбатан 131,6 фоизни ташкил этди.

Иқтисодий ўсиш суръати иқтисодиётнинг асосий тармоқларида кузатилган ижобий динамика билан боғлиқдир. Иқтисодиётнинг барча тармоқларида яратилган ялпи қўшилган қиймат (кейинги ўринларда ЯҚҚ) ҳажми ЯИМ умумий ҳажмининг 86,3 % ини ташкил этди ва 5,3 % га ўсди (ЯИМ мутлоқ ўсишига таъсири 4,6 фоиз пунктни ташкил этди). Маҳсулотларга соф солиқларнинг ЯИМ таркибидаги улуши 13,7 % ни ташкил

этди ва 4,5 % даражасида ўсиш кайд этилди (ЯИМ мутлоқ ўсишига таъсири 0,6 ф.п.). ЯИМ ўсиш суръатига хизматлар соҳаси энг катта таъсир кўрсатди (2,5 ф.п.) ва бу соҳа ўтган йилнинг январь-сентябрига нисбатан 6,0 % га ўсди. Шундан, савдо хизматлари (автотранспорт воситаларини таъмирлашни кўшган ҳолда) 3,9 % га, яшаш ва овқатланиш бўйича хизматлар 5,6 % га, ташиш ва сақлаш 3,9 % га, ахборот ва алоқа 17,0 % га ва бошқа хизматлар 6,4 % га ўсди. Саноат тармоғининг кўшилган қийматида 6,3 % лик ўсиш кайд этилди. Саноат ишлаб чиқаришининг ЯИМ мутлоқ ўсиш суръатига ижобий таъсири 1,4 ф.п. даражасида баҳоланди. Саноат тармоғидаги ижобий динамика тоғ-кон саноати ва очик конларни ишлаш тармоғи кўшилган қийматининг 28,5 % га, ишлаб чиқарадиган (қайта ишлаш) саноат тармоғи кўшилган қийматининг 2,4 % га ва бошқа саноат тармоқларининг 2,0 % га ўсиши ҳисобига таъминланди.

Кузатилган ижобий кўрсаткичларни сув хўжалиги соҳасидаги амалга оширилган ишларда ҳам кўришимиз мумкин. Жумладан 2017 йил мобайнида Давлат дастури доирасида амалга ошириладиган мелиоратив тадбирлар учун давлат бюджетидан жами 455,0 млрд. сўм ажратилган. Мелиоратив объектларни реконструкция қилиш ва қуриш ишларини бажаришга йўналтирилган маблағлардан мақсадли ва самарали фойдаланилиши натижасида 889,4 км очик ва 346,5 км ёпиқ-ётиқ коллектор-дренаж тармоқлари, 66 дона вертикал дренаж қудуқлари, 205 дона гидротехник иншоотлар, 175 дона мелиоратив кузатув қудуқлари реконструкция қилинди ва қурилди.

Капитал маблағлар ҳисобига ирригация йўналишида республика бўйича жами 170 та устувор лойиҳа, шу жумладан 73 та йилдан йилга ўтувчи лойиҳалар доирасида 411,2 км узунликдаги каналлар, 76,8 км узунликда лотоклар, 77 дона гидротехник иншоотлари, насос станцияларининг 8,7 км узунликдаги босимли қувурлари, 18,3 м<sup>3</sup>/сек қувватли насос станциялари, 1 км узунликдаги қирғоқ ҳимоя ишлари ва 73,9 км электр узатиш тармоқлари қурилиш ва реконструкция ишлари бажарилди.

Сув ресурсларидан фойдаланишда: Республика бўйича қишлоқ хўжалиги мақсадларига ажратилган сув ресурслари билан 21 114 минг гектар майдонда суғориш ишлари олиб борилди. Жумладан, 5 611 минг гектар кузги ғалла ва 6 102 минг гектар ғўза майдонлари суғорилди. Республикада фаолият кўрсатаётган 1503 та сув истеъмолчилари уюшмалари томонидан умумий майдони 3,7 млн гектар бўлган сув истеъмолчиларига, жумладан фермер хўжаликларига сув хўжалиги хизмати кўрсатилди.

Қашқадарё вилоятида жорий йилнинг 9 ойида ялпи ҳудудий маҳсулот ҳажми 15 трлн 341 млрд сўмни ташкил этди ва 2017 йилнинг шу даврига нисбатан 103,0 фоизга ўсиши таъминланди.

Ялпи ҳудудий маҳсулот таркибида қишлоқ хўжалиги соҳаси улуши 18,5 фоизни, саноатнинг улуши 45,2 фоизни, хизматлар улуши 36,3 фоизни ташкил этди. Кичик бизнеснинг ялпи ҳудудий маҳсулотдаги улуши 54,0 фоизни, хизматларнинг улуши 33,5 фоизни ташкил этди.

Саноат маҳсулотлари ишлаб чиқариш ҳажми 106,9 фоизга, истеъмол товарлари ишлаб чиқариш ҳажми 102,3 фоизга, капитал қўйилмалар ҳажми 140,5 фоизга, пудрат ишлари 102,3 фоизга, бозор хизматлари 107,2 фоизга ва чакана савдо айланмаси 103,7 фоизга ўсиши таъминланиб, белгиланган прогноз кўрсаткичлари ортиғи билан бажарилди.

Вилоятда 2018 йил якунлари бўйича 2017 йилга нисбатан ялпи ҳудудий маҳсулот ҳажми 104,9 фоиз, саноат маҳсулотлари ишлаб чиқариш 106,1 фоиз, истеъмол товарлари ишлаб чиқариш 102,5%, инвестициялар ҳажми 125 фоиз, пудрат ишлари 112,6 фоиз, қишлоқ хўжалик маҳсулотлари етиштириш 104,2 фоиз, хизматлар ҳажми 106,9 % ва чакана савдо айланмаси 104,5 фоизга ўсиши кутилмоқда.

2019 йилда Дастур асосида ялпи ҳудудий маҳсулот ҳажмини 105,2 фоизга, саноат маҳсулотлари ишлаб чиқаришни 106,5 фоизга, истеъмол товарлари ишлаб чиқариш ҳажмини 103,2 фоизга, инвестициялар ҳажмини 105,5 фоизга, пудрат ишларини 112,7 фоиз, қишлоқ хўжалик маҳсулотлари

етиштиришни 104,7 фоизга, хизматлар ҳажмини 107,3 фоизга ва чакана савдо айланмасини 104,6 фоизга таъминлаш мўлжалланган.

Кейинги йилларда вилоятда иқтисодий салоҳиятнинг ўсишига олиб келган таркибий ўзгаришлар амалга оширилди. Мамлакат иқтисодиёти таркибида вилоят салмоғи ошди. Ялпи ҳудудий маҳсулотнинг ўсиш суръати 7 фоиздан юқорини ташкил қилди. Бироқ, эришилган ижобий натижаларга қарамасдан, иқтисодиётнинг шаклланган таркиби мавжуд ресурс салоҳияти ва меҳнат бозори билан иқтисодиётнинг реал сектори ҳамда ижтимоий соҳанинг ривожланиши ўзаро мувофиқлашганлик даражаси нисбатан паст. Иқтисодий ривожланиш даражаси бўйича вилоят Ўзбекистоннинг нисбатан ривожланган минтақалар гуруҳига киради. Жумладан, саноат ва қишлоқ хўжалиги маҳсулоти етиштириш бўйича юқори ўринларда туради.

Вилоятни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш стратегияси қуйидаги йўналишлар билан белгиланади: минтақа иқтисодиёти таркибий тузилмасини такомиллаштириш; кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликни устувор ривожлантириш; қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқариш ва қайта ишлашни кучайтириш орқали соҳани барқарор ривожлантириш; аграр, ёнилғи-энергетика, хизмат кўрсатиш соҳаларининг экспорт салоҳиятини кенгайтириш; инвестиция муҳитини яхшилаш орқали хорижий инвестицияларни жалб этишни кучайтириш; минтақада бозор ва ишлаб чиқариш инфратузилмасини шакллантириш ва юксалтириш; ижтимоий соҳаларни устувор ривожлантириш; аҳолини иш билан бандлигини таъминлаш.

Сўнги йиллар давомида вилоят иқтисодий ўсиш суръатининг 1,8 баравардан кўпроқ ошиши, саноат, инвестициялар, хизматлар соҳаларининг устувор ривожланишига эришиш мўлжалланган. Бундай ривожланиш суръатлари, ўз навбатида, вилоят экспорт салоҳиятининг кескин ўсишига, аҳоли турмуш даражасининг янада ошишига олиб келади.

Республикамиз халқ хўжалигида ўзгарувчан ривожланишни таъминловчи қатор чора тадбирлар қабул қилинмоқда: бунда табиий



ресурслардан оқилона фойдаланиш зарурлигини таъкидлаб ўтиш мақсадга мувофиқдир. Сув ресурслари бошқа барча табиий ресурслар ичида муҳим ўрин тутди. Халқ хўжалигининг ривожланишида борган сайин қишлоқ хўжалиги, саноат, коммунал – рўзгор хўжалиги, спорт ва дам олиш тадбирларининг ривожланишида (рекреация, даволаш, соғломлаштириш корхоналари тармоқларини кенг миқёсда) ўз аксини топади.

Халқ хўжалигида сув истеъмоли бошқа барча жами ресурс ва маҳсулотлардан ошиб тушади

Цивилизациянинг ривожланиши – сув хўжалиги тармоқларининг ривожланиши ва сув истеъмолининг ўсиши билан ҳам боғлиқдир.

Халқ хўжалигида сув ресурсларини манбалардан олиб ёки олмасдан фойдаланилади, шунингдек улардан оқова сувларни ташлаш жойлари сифатида фойдаланилади. Сув ресурсларидан ҳудудий фойдаланишда (биологик маҳсулотларни ишлаб чиқариш, аҳоли дам олиши, транспорт) сув манбалардан олинмай ва асосан унинг сифати ўзгармайди, сувдан тармоқларда фойдаланганда эса (суғориш, саноат ва маданий-аиший мақсадларда электр энергия ишлаб чиқариш учун) сув манбалардан қоида тариқаси, олинади ва бунда кўп ҳолларда сувнинг табиий режими бузилади.

Инсон ўз хўжалик фаолиятида қадим замонлардан буён сувнинг ҳажми, тақсимланиши ва сифатига таъсир кўрсатиб келган ва бунда ўрмонларни кесиш, ер ҳайдаш асосий аҳамият касб этган. Ҳавонинг ифлосланиши, ўғит ва захарли химикатларни қўллаш билан боғлиқ ҳолда одамнинг сув сифатига таъсири яна ҳам кўпроқ ошди. Буни сув ресурсларидан фойдаланиш ва уларнинг ҳолатини ҳисобга олишда синчиклаб ўрганиш ва эътиборга олиш, унда Ўзбекистон Республикаси “Сув тўғрисидаги қонун” талабларига риоя қилиш зарурдир. Ҳозирги пайтда ёгинлар миқдори ва ҳудудларнинг сув оқимлари нисбатан тўла ҳисобга олинаётир, лекин бошқа сув манбалари, айниқса ер ости сувлари, шунингдек сувнинг сифати, сув ҳавзаларининг маҳсулдорлиги тахминан баҳоланиб, ҳисобланмоқда.

Худудлар сув ресурсларининг аҳволи ва улардан фойдаланишни баҳолашда бир қанча нисбий кўрсаткичлардан фойдаланиш мумкин: ёғинлар, мм, буғланиш мм, транспирацион буғланиш салмоғи %, худудлар сувлиги %, ботқоқланиш %, сув муҳофазаси ўрмонлари майдонининг сув ҳавзалари майдонига нисбати %, сув йиғиндисининг солиштира оқими, метр куб, сув йиғиндисининг сув истеъмолига нисбати %; сувдан қайтармасдан фойдаланишнинг оқим йиғиндисига нисбати %. Сувни баҳолашнинг кўп факторга боғлиқлиги мақсадли фойдаланиш масалалари анча қийин муаммоларни келтириб чиқаради.

Шунга кўра сув ресурслари ва улардан самарали фойдаланиш комплекс муаммоларини ўртагча чиқарди.

Ўзбекистоннинг қурғоқчилик континентал иқлими, чўл, чала чўл ва тоғ, даштлари устун турувчи шароитида сув муаммоси ҳамма замонларда жиддий бўлиб келган. Ўзбекистон дунёда суғориладиган деҳқончиликнинг энг йирик регионларидан бири бўлиб, мамлакат худудида катта майдонлари деҳқончилик учун ўзлаштирилган, кўплаб каналлар ва сув омборлари, зовур тизими барпо этилган. Оқар сувлар тақчиллигининг вужудга келиши ҳамда ифлосланиши, сувга талабнинг кўпайиб бориши кўплаб жиддий экологик муаммоларни ҳам келтириб чиқармоқда. Республиканинг дарёлари, каналлари, сув омборлари ва ер ости сувлари ҳар тарафлама антропоген таъсирга учрамоқда.

Ўзбекистонда истеъмом қилинган сув ресурсларининг мавжуд сув ресурсларидаги улуши Амударё сув ҳавзаси бўйича 49,7 %ни, Сирдарё сув ҳавзаси бўйича 48 %ни ташкил этади. Маълумки, республикамиз худудида 11,47 км<sup>3</sup> миқдорда ички сув ресурслари шаклланиб, шундан 4,82 км<sup>3</sup> – Амударё ҳавзасига, 6,65 км<sup>3</sup> – Сирдарё ҳавзасига тўғри келади. Қолган 80 фоиздан ортиғи эса, трансчегаравий сув ресурслари ҳисобига тўлдирилади.

Ўзбекистонда умумий лойиҳа ҳажми 19,1 км<sup>3</sup> бўлган 55 та сув омбори қурилган ва каналларнинг узунлиги 160 минг км.га тенг. [1,5,6,7,21]

Республика сув истеъмоли ҳажми 51 км<sup>3</sup> бўлиб, истеъмол қилинадиган умумий сув ҳажмининг 89,5% (45,6 км<sup>3</sup>) қишлоқ хўжалигида, 4,7 % коммунал хўжалигида (1,53 км<sup>3</sup>), саноатда 1,6 % (0,816 км<sup>3</sup>), энергетикада 0,6% (0,306 км<sup>3</sup>), балиқчилик хўжалигида 1 % (0,5 км<sup>3</sup>) ва бошқа мақсадларда 2,5 % (1,275 км<sup>3</sup>) фойдаланилади. [ 1,5,6,7,21,42,43,44]

Ўзбекистоннинг мавжуд сув оқими норматив бўйича 4,8 млн. га. ерни суғоришга етиши керак бўлган ҳолда, амалиётда бу кўрсаткич 4,2 млн.га. ни ташкил этади. Бунинг асосий сабаби суғоришга гектарига ўрта ҳисобда 13,5 минг м<sup>3</sup> сув сарфланиши (норматив бўйича 12,5 минг м<sup>3</sup>), яъни гектарига 1 минг м<sup>3</sup> сув ортиқча сарфланиб исроф қилинганлиги, сув хўжалиги тизими сувдан тежаб фойдаланиш талабларига жавоб бермаслиги билан изоҳланади.

Сувдан оқилона фойдаланилмаса, унинг сифати пастлиги ва етишмаслиги бир қатор муаммоларни келтириб чиқармоқда, аҳолининг кўплаб касалликларга чалиниши, суғориладиган ерларнинг деграцияга учраши, Амуларё ва Сирдарё қўйиладиган Орол денгизи экотизмининг бузилиши шулар жумласига киради. Кейинги 40 йилда Орол денгизи ҳавзасида суғориладиган майдонларнинг ҳаддан ташқари кенгайиб кетиши дунёда энг йирик экологик офат Орол денгизининг қуришига сабаб бўлди. Шу сабабли, ҳар йили шўрланиш туфайли 2 млрд АҚШ доллари миқдорида зарар кўрилади. Орол денгизининг қуриши экологик ва ижтимоий зарарлар манбаига айланмоқда.

Ўзбекистоннинг кўплаб оқар сувлари ўртача даражада ифлосланган ҳисобланади. Аҳолининг ичимлик суви билан етарли таъминланмаганлиги, суғоришда сувдан тежамкорлик билан фойдаланмаслик, ер юзидаги сувнинг ифлосланиши, коммунал хўжалиги ва саноат оқовалари сув ресурсларини бошқариш ва сувдан тежаб фойдаланишни рағбатлантиришдаги камчиликлар Ўзбекистонда сув ресурсларидан фойдаланишда содир бўлаётган асосий муаммоларнинг сабаблари ҳисобланади.

Қашқадарё вилоятининг Таллимаржон шаҳарчасида 1964 йил насос станциялари қурилиши бошланиб, 1973 йил биринчи агрегати ишга туширилган, 1976 йилдан бошлаб тўлиқ қувват билан ишлай бошлаган. Каскад қуйидаги иншоотлардан ташкил топган: [30]

- жаҳондаги энг йирик: - секундига 40 кубометр сув сўрувчи ОПВ-10 (11) -260 ЭГ маркали ўқли насос ўрнатилган олти насос станция. Умумий сув кўтариш баландлиги 132 метр;

- 7-насос станцияли, 1,5 миллиард кубометр ҳажмли Таллимаржон сув омбори комплекси;

- М-1 насос станцияли М-1 канали;

- М-П-1, М-П-2 насос станцияли М-П канали;

- М-Ш-1, М-Ш-2 насос станцияли М-Ш канали. Каналларнинг умумий узунлиги - 153,9 км.

- электр узатиш тармоқлари - 120 км.

- алоқа тармоғи - 311 км.

- телемеханика тармоқлари - 207 км.

- йўллар - 153,1 км.

Насос станцияси ўрнатилган объектларнинг умумий қуввати - 550 МВт.

Канал 2 қисмга бўлинган: бош (машина канали) ва ишчи (сув оқимиغا эга) қисми бўлиб, қўшилиш жойида умумий ҳажми 1,5 млрд кубометр бўлган, насослар билан қуйиб тулғазилувчи сув омбори бор.

Таллимаржон сув омборини тўлдириш НС-7 орқали бажарилади. Сув омбори бош каналдан кузги-қишги мавсумда чиқарилган сувни жамғариб каналнинг ишчи қисмини суғориш мавсумида таъминлайди ва йил давомида узлуксиз сув жамғариб уни таъминотчиларга график асосида етказиб беради.

Таллимаржон сув омборидан то Қашқадарё дарёсигача чўзилган 73,5км узунликдаги каналнинг ишчи қисми, ўзлаштирилувчи ерларга зарур бўлган 350 м<sup>3</sup>/с сарфга мўлжалланган.

Қарши Бош каналнинг бош қисми насос станциялари ОП-10-260 (НС-2-6) ва ОП-11-260 (НС-1) ўқли бурилувчи куракли насос билан жиҳозланган ҳар қайси насос станциясида 6 тадан (5та ишчи-битта резерв) жами - 36 насос агрегати ўрнатилган.

Қарши Бош канали - минтақамиздаги энг йирик гидроиншоотдир. Бу тизимни бошқариш, бошқариш жараёнларини моделлаштириш ҳам мураккаб масалалардан биридир.

Бу улкан миқёсдаги ишни амалга ошириш учун ишлаб чиқариш доирасини кенгайтиришдан ташқари кадрларни тайёрлаш ва уларни савиясини кўтаришдек долзарб вазифани ҳал этиб боришни ҳам замон тақоза этади.

Қарши Бош каналининг ривожланиши меҳнат ресурсларига боғлиқдир. Маълумки, Қарши Бош канали Нишон тумани ҳудудида жойлашган бўлиб, яқин аҳоли пунктларининг аҳолисини иш билан таъминлашга имкон яратди. Қарши Бош канали дастлаб ишга туширилганидан бўён малакали ишчилар ва муҳандис-техник ходимлар сони ошиб борди ва бугунги кунга келиб, корxonани кадрларга нисбатан талабини қондирмоқда.

Ишлаб чиқариш жараёнидаги муҳандис-техник кадрлар йил давомида фаолият кўрсатидиган доимий курсларда муайян малака ошириб туришади.

Дастлабки йилларда бошқа мамлакатлардаги муҳандис– техникларнинг Қарши Бош канали тизимидан кетиб қолишлари сабабли назорат-ўлчов асбоблари ва автомат қурилмалари бўйича асбобсозларга эҳтиёж бир қадар сезилган эди. Кадрлар малакасини ошириш юзасидан ишлаб чиққан ва мунтазам амалга ошириб келаётган тадбирлар натижасида бу сингари муаммолар тўлиқ ҳал қилинган.

Ишчи мутахассисларнинг техникавий савияси, малакалари ошиб боришида уларнинг билим ва тажрибаларини доимий аттестациядан ўтказиб туриш ҳам самарали бўлмоқда.

Синов натижаларига кўра ҳар бир ишчига малакаси ва билимига қараб махсус тоифа, яъни разряд берилади. Малака тоифаси ошган ишчининг маоши ошиши ёки аксинча разряди тушган ишчининг маоши камайиши мум-

кин. Касб малакасининг моддий манфаатдорликка асосланган механизми нақд самарасини бермоқда.

Корхона маҳаллий қишлоқ ёшларидан техник ишга лаёқатлиларини саралаб олиб, улардан профессионал ишчилар тайёрламоқда.

Ишчи мутахассислар билимини ошиши бевосита иқтисодий кўрсаткичларни яхшилашга ва маҳсулот сифатини ошишига олиб келади.

Ишчилар, техниклар, муҳандисларнинг касб малакаси, техникавий тафаккури, билим савиясини ошириш, маънавий камолотини юксалтириш яна шунинг учун ҳам зарурки, корхона техник жиҳатдан янгиланиш борасида янги асрга мос бўлиши керак. Замонавий илғор технологиялар билан қуролланиш, сувдан самарали фойдаланишни янада мукаммалаштириш ва чуқурлаштириш йўлларида амалий ишга киришилмоқда. Энг аввало, ускуналарни модернизациялаш йўли билан хизмат сифатини юқори даражага чиқариш лозим.

Корхонани кенгайтирмасдан туриб қувватларини ошириш, сувдан самарали фойдаланиш мақсадида корхонани бошқариш масалалари такомиллаштирилмоқда ва бошқа қатор янгиликларнинг техникавий ечимлари устида иш олиб борилмоқда. Ишлаб чиқариш жараёнларини ахборотлаштириш, автоматик бошқаришга ўтиш, сувдан самарали фойдаланишнинг замонавий усулларини қўллаш шулар жумласидандир. Буларни барчаси кадрлар ва уларнинг билим сифати билан боғлиқдир.

Бу аввало иқтисодиётни юксалтиради, иккинчидан ишлаб чиқариш маданиятини оширади, учинчидан, ишчиларимизнинг техник тафаккури шаклланишига, техник фикр камолатига таъсир кўрсатади, Республика бойлигига бойлик қўшилади.

Бугунги кунда жаҳонда техника, иқтисодиёт, маданият масаласидаги тараққиётнинг юксак чўққилари ҳақида гап кетганда Японларни мисол қилиб келтириш одат бўлган, бу бежиз эмас. Айнан япон корхоналарида ишлаб чиқариш маданияти юқори. Бунинг сабаби шундаки, япон фирмалари ўз

ишчисининг жамиятда бахт саодатга эришишини, моддий ва маънавий жиҳатдан шаклланишини таъминлашни биринчи ўринга қўяди.

- Шу тажрибалардан оқилона фойдаланиш эвазига кўзга кўринар даражадаги ижтимоий ва иқтисодий самаралар олинмоқда. Бу ҳозирги иқтисодий ва сиёсий тараққиётни белгилаб беради.
- Минтақаларни сув билан таъминлаш тизими ускуналарининг жуда катта қисми эскирган. Буларни янгилаш ўта катта маблағни талаб қилади.
- Замонавий асбоб ускуна ва қурилмалар билан Қарши Бош каналини қуроллантириш зарур бўлади, булар ўз навбатида асосий ишлаб чиқариш фондлар баҳосини бирдан ошиб кетишига олиб келади.

Янги техника ва технологияни қўллаш билан бирга экологик ҳолатни яхшилаш, ижтимоий аҳволини замон талаби даражасига етказиш кабилар ҳам катта капитал харажатларни талаб қиладиган масалаларга айланади. Буларнинг барчаси ишлаб чиқилган маҳсулот тан нархига бевосита таъсир этади.

ҚБК гигант иншоот бўлгани учун унинг асосий ишлаб чиқариш фондлари баҳоси миллиардлаб сўмни ташкил этади. Табиийки, бундай катта суммали асосий фонддан тўла фойдаланиш анча мураккаб масалалардандир. Бу соҳада фақатгина иқтисодиёт билимлари, бошқарув услублари, эконометрия ва статистик, қолаверса, моделлаштиришнинг замонавий услубларини қўллабгина мувоффақиятларга эришиш мумкин.

## **1.2. Худудий гидроиншоотларини бошқарув тизимини автоматлаштириш.**

Сув ресурсларининг чекланганлиги, истеъмолчилараро тўла тақсимланиб бўлганлиги, бу мураккаб тизимни бошқаришни яна ҳам мушкуллаштиради. Замон талаби - автоматик бошқариш тизимини (АБТ) жорий қилишдан иборатдир, аммо АБТни сув ҳавзасига тадбиқ қилиш анча муаммодир. Бунинг асосий сабаби замон талабига мос автоматлаштириш ва ўлчагичларнинг етарлимаслиги, хўжаликлар ва айниқса, уларнинг раҳбар

мутахассисларининг билим даражаси етарлимаслигидир. Ҳозирги пайтда сув ресурсларини АБТни жорий қилиш бўйича қатор лойиҳалар тузилган. Ўтказилган илмий-тадқиқотлар, лойиҳа қидирув ишлари бу тадбирнинг ўта зарурлиги ва ҳозирчалик унинг муқобили йўқлигини кўрсатган. Шу билан бирга ҳавза сув ресурсларини бошқаришнинг АБТ усули масофадан туриб алоқа боғланиш воситаларига асослангандир. Умуман олганда аниқ сув ҳавзасида АБТни жорий қилиш учун ушбуларни амалга ошириш мақсадга мувофиқдир:

- ҳавза сув ресурсларини ҳисобга олиш, башоратлаш, алоҳида мустақил давлатларнинг сувга бўлган талабидан келиб чиққан ҳолда мавжуд сув ресурсини тақсимлаш ва бу тақсимотнинг қондирилишини назорат қилиш жараёнларининг АБТсини яратиш;

- вилоятлар, туманлар ва хўжаликларгача бўлган сув хўжалиги мажмуаси қатнашчиларининг сувга бўлган талабларини ўрганиш уни тақсимлаш ва истеъмолнинг қондирилишини назорат қилишнинг АБТсини тузиш;

- ҳар бир хўжалик – сув истеъмолчиси талабларини ҳисобга олиш, уни қондириш, ва сувдан фойдаланиш режасини амалга оширишни назорат қилиш жараёнларини АБТга ўтказиш.

Ҳар бир сув истеъмолчиси АБТ тизим таркибида бўлиши керак ва фақат шу йўл билан сувдан фойдаланишда ва уни муҳофаза қилишда тартиб ўрнатилиши мумкин.

Сув таъминотининг барча иншоотлар мажмуасини бошқариш уларни тарқоқлиги, ташқи ўзаро боғлиқликни стохастликлиги, табиат билан ўзаро таъсирини акс эттируви билан мураккаблашади. Шу сабабли сув билан таъминлаш мажмуасини автоматик тизимда бошқариш зарурияти туғилади. Бу тизимни сув оқимнинг шаклланиши, бошқа жойларга узатиш ва тартибга солиш объектларини, сув истеъмол қилиш ва сувдан фойдаланиш, оқова сув чиқариш объектларини ва бошқариш тизимларини жойлаштиришнинг йиғиндиси сифатида тасаввур қилиш мумкин.[9,10,11,12,13,14,15,16]



Сув таъминоти тизимини бошқариш- унинг қатнашувчилари талабларига мувофиқ максимал даражада халқ хўжалиги самарасини олиш учун атроф-муҳитни ва сув объектларини муҳофаза қилишни ҳисобга олиб сув ресурсларини оптимал тақсимлашни таъминлашдир.

Сув билан таъминлаш мажмуасини автоматлаштирилган тизимда бошқариш-ахборотларнинг шаклланишини ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш воситаларини ва иқтисодий-математик усулларини қўллаш билан сув ресурсларини оптимал тақсимлашдек асосий вазифани доимий ҳал қилиш тизимини ташкил қилади.

АБТ иерархик тартиблар синфига таалуқли бўлиб, уч босқичда ташкил-лаштирилади. Биринчи босқич– сув билан таъминлаш мажмуасининг сув режимини белгиловчи асосий сув хўжалик объектларининг ишлашини бошқариш (йирик сув омборлари, сув олиш ва сув чиқариш иншоотлари, йирик саноат марказлари, суғориш тизимларининг бош иншоотлари)ни ўз ичига олади. Иккинчи босқич– бош сув олиш тугунларидан, магистрал каналлардан, саноат марказларини сув билан таъминлаш ва сув чиқариш иншоотларининг иш режимини бошқаришни ўз ичига олади. Учинчи босқич-хўжаликлараро ва хўжалик ичкарасидаги суғориш шохобчаларини, насос станцияларини ва бошқаларнинг иш режимини бошқаришни ўз ичига олади.

АБТни иерархик тартиблар синфи қоидаларига биноан СХМнинг ишини бошқариш юқорида айтилган уч босқичдаги иншоотларнинг ишини қатъий тартибда ташкиллаштирилади ва амалга оширилади.

АБТнинг асосий вазифалари: сув ресурсларининг миқдори ҳақидаги, гидрологик ва гидрогеологик режимларнинг таърифлари, сувнинг сифати ва ресурсларига қўйиладиган талаблар ҳақидаги маълумотларни олиш ва таҳлил қилиш, сув билан таъминлаш ишини режалаштириш ва бошқариш, шикастланиш вазиятларини назорат, ҳисобга олиш ва таҳлил қилиш; олдини олиш ва бартараф қилиш; маъмурий-хўжалик фаолиятини ва техник хизмат кўрсатишни бошқаришдир.

Сув истеъмолчилари ва сувдан фойдаланувчиларнинг сув ресурсларига бўлган талаблари ҳақидаги маълумотлар ЎзРнинг макроиктисодиёт ва статистика, соҳа вазирликларидан ва алоҳида саноат корхоналаридан келиб тушади. Маълумот меъёрли хужжатлар, сув истеъмолчилар ва сувдан фойдаланувчиларнинг буюртмалари асосида кварталларга, ойларга ва ўн кунликларга бўлиб шаклланади.

Сув билан таъминлаш режимини режалаштириш истиқболли, узок муддатли ва оператив режалаштиришларга бўлинади. Истиқболли режалаштириш 5-20 йиллик даврга тузилади ва тизимнинг сув билан таъминлаш ишларини ривожланишини режалаштиришга бағишланади. Уни асосий мақсади— сув омборларининг сувини тартибга солиш, ҳажмини оширишни, ҳажмларини ва навбатини аниқлаш, суғориш тизимини қайта қуриш, янги қишлоқ хўжалик ерларини ўзлаштиришни, энергетик қувватини оширишни ва ҳакозоларни ҳал қилишдир. Узок муддатли режалаштириш сув таъминоти тизимининг ўрнатилган асосий объектлари учун (истиқболли режалаштиришда белгиланган) амалга оширилади. Унинг асосий мақсади— сув миқдорини эхтимолий тавсифини ва сув истеъмолини ҳисобга олган ҳолда оптимал ишлаш режасини танлашдир.

Узок муддатли режалаштиришнинг асосий функциялари: сув истеъмоли қатнашувчиларининг сувнинг миқдorigа ва сифатига сув миқдори ва сувга бўлган талабнинг мослиги вариантларини режалаштириш даврида эхтимолий ўзгаришини таҳлил қилиш, сув билан таъминлаш тизимининг оқилона иш режимини ҳар бир вариант учун аниқлаш, ҳисоблаш вариантлари асосида бу тизимнинг оптимал ишлаш режасини танлашдир.

Оператив режалаштириш сув билан таъминлаш тизимининг ўрнатилган элементлари таркиби учун тузилади. Оператив режалаштириш даври сув тошқини тўлқинининг шаклланиш даврига мос келиши мумкинлиги учун, шу тўлқинларни трансформация қилиш билан боғлиқ жараёнларни ҳисобга олиниши зарурдир. Оператив режалаштиришнинг асосий мақсади- тизимнинг ишини оператив режасини тузишдир. Оператив режалаштиришнинг асосий

функциялари – оқиб келаётган ҳақиқий сув миқдори, сув истеъмол қилиш, гидрологик ва гидрогеологик режимлар тавсифлари ҳақида маълумот олиш ва таҳлил қилиш; ойлар ва йил учун гидрологик ва гидрогеологик башоратларини олиш ва таҳлил қилиш; белгиланган створларда гидрологик ва гидрогеологик режимларнинг тавсифларининг сув билан таъминлаш тизимининг аниқлаштирилган режасини ҳисобга олган ҳолда аниқлаш; тизимни узок муддатли режалаштиришда танланган ишлаш режимини сув ҳавзасидаги ҳақиқий шароитни ҳисобга олган ҳолда аниқлаштиришдир

АБТнинг асосий самарадорлик турлари қуйидагилар:

- сув хўжалик тизимида сувни беҳуда сарфини камайтириш, яъни сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш;

- Республика ва соҳадаги сув билан таъминлаш тизими катнашувчилари ўртасида оптимал сув тақсимлашни амалга ошириш;

- сувни муҳофаза қилиш ва эрозияга қарши комплекс тадбирларни амалга ошириш имкониятининг яратилиши;

- компьютер ва автоматлаштириш воситаларидан фойдаланиш ҳисобига маълумотларни йиғиш, узатиш ва ишлов бериш учун меҳнат сарфларини иқтисод қилиш;

- корхона ва объектларнинг сув билан таъминланганлигини оширилиши ҳисобига иқтисод қилинган сувдан фойдаланиш ҳисобига даромаднинг оширилиши ёки истеъмолчиларга узатиладиган сувнинг ҳажмини қисқартириш ҳисобига бўладиган зарарни камайтирилишига олиб келади.

### **1.3. Худудий гидроиншоотлар тизимини бошқариш жараёнларини моделлаштириш.**

Сув билан таъминлаш тизимини ўрганиш ва уни ривожлантириш босқичлари [28,29,31,34] манбаларда тўлиқ ўрганилган. Математик моделлаштириш, моделларни ечиш алгоритмлари [9,10,12,13,14,24,25,26,36,37,38] манбалар ва илмий китобларда баён этилган. Жамиятни ахборотлаштириш

муаммолари, ахборотларни қайта ишлаш технологиялари, компьютерларни дастурий таъминотлари [8,23,20] манбаларда кенг баён этилган. Аммо сув билан таъминлаш тизимига тегишли моделлар, алгоритмлар ва дастурларни таҳлил қилиш, улар асосида олинган ечимлар ёрдамида бошқариш жараёнларини оптималлаштириш масалалари шу кунларда ўз ечимларини тўлиқ топмаган.

Кўпгина сув таъминотига доир масалалар динамик ҳолатларга эга бўлади. Динамик дастурлаштириш оптималлаш масалаларини ечишда қўлланиладиган, ҳозирги замонда яратилган энг янги математик усуллардан биридир. Бу усулдан фойдаланиб, электрон ҳисоблаш машиналари ёрдамида иқтисоднинг, математиканинг ва механиканинг ўта мураккаб масалаларини ечиш мумкин.

Ҳозиргача кўрилган ҳар хил иқтисодий жараёнларни акс эттирувчи чизиқли ва чизиқсиз дастурлаштириш масалалари вақтга боғлиқ бўлмаган, яъни статик масалалардир. Шунинг учун, бу масалаларнинг оптимал ечимларини режалаштиришнинг фақат бир босқичи учунгина топиш мумкин. Бундай типдаги масалалар, одатда, бир босқичли масалалар деб юритилади. Динамик дастурлаштириш усулининг номидан бу усулни фақат вақт билан боғлиқ масалаларга қўллаш мумкин, деган хулосага келиш мумкин, чунки динамика деган сўз вақт билан боғлиқ бўлган жараённи билдиради. Бироқ бу усул билан вақт умуман иштирок этмаган масалаларни ҳам ечиш мумкин.

Қаралаётган масалани ечиш жараёни изланаётган ечимни топишга олиб келадиган вақт бўйича кетма-кет бажарилиши зарур бўлган бир неча босқичга бўлинади. Шунинг учун ҳам динамик дастурлаштириш масалалари кўп босқичли ёки кўп қадамли масалалар дейилади.

Қаралаётган тармоқ учун гидроиншоотлар тизимидан самарали фойдаланишни математик моделлаштириш услуби ёрдамида ўрганиш ва тадқиқ қилиш ҳали тўла ўзлаштирилмаган соҳалардан бири деб ҳисоблаш мумкин. Айниқса ҳозирги фаол иқтисодий ўзгаришлар шароитида бу

муаммони ўрганишни биринчи қадам десак хато қилмаган бўлардик. Чунки мустақил мамлакатимизнинг ҳозирги иқтисодий тараққиётидаги сиёсий, иқтисодий, ижтимоий ва техник шароитлар ишлаб чиқариш ҳамда бошқариш жараёнларининг характерини ўзгартириб юборган, натижада, ҳаттоки, олдин чуқур ўрганилган соҳаларни ҳам энди янги шароитлар базасида қайта ўрганишга тўғри келмоқда.

Гидроиншоотлар тизимидан самарали фойдаланиш жараёнлари жуда мураккаб бўлиб, ўтказиладиган тадқиқотлар иқтисод ва математиканинг янги методларидан, компьютерларнинг кенг имкониятли турларидан фойдаланишни тақоза этади.

Кўпгина манбаларда [18,19,22,24,27,31,34] асосий фондлар, меҳнат, энергетик, молиявий ресурслар ва етказиб берилган сув миқдорининг боғлиқлик функциялари (ишлаб чиқариш функциялари) ўрганилган. Буларда назарий томондан ўрганилган бўлиб, бевосита ишлаб чиқариш жараёнини ўрганганда бу функциялар хусусиятларининг ўзгариб кетиши кўрсатилмаган. Муаллифнинг кўп йиллик тадқиқотлари шуни кўрсатдики, амалдаги ишлаб чиқариш жараёни ўрганганилганда (конкрет корхона учун) назариядаги модель ва формулалар тўғридан – тўғри қўлланилмаслиги аниқланган. Бунинг учун амалиётнинг хусусиятларини, аниқ шароитларни, талаб ва тақлифларни, ташқи ва ички бозор ўзгаришларини аниқ факторлар ёрдамида ҳисобга олиш лозим экан. Акс ҳолда, кўриб чиққан моделларнинг ечимлари амалиётдан жуда узоқлашиб кетар экан. Айниқса, оптималлаштириш моделларини кўриб чиқиш жуда нозик жараён, шунинг учун ҳам бундай моделларни татбиқлари охириги вақтларда анча сусайиб кетмоқда. Оптималлаштириш моделларидаги ҳар бир чегаравий шартлар, мақсад функциялари ва изланаётган аргументлар ишлаб чиқариш жараёнларига мос тушиши лозим. Мезонларни танлаш қарор қабул қилувчидан жуда юқори билимларни ва чуқур фикрлашни талаб қилади. Ҳар бир ахборот юқори аниқликда ҳисобланиши керак. Кўпинча моделларда кўп мезонларни ҳисобга олишга тўғри келади, бу албатта замон талабидан келиб чиқиши мумкин. Бундай пайтларда кўп мезонли

оптималлаштириш моделлари келиб чиқади. Бу моделларни ечиш эса мураккаб математик ҳисоб-китобларни ва замонавий компьютерларни қўллашни талаб қилади.

Бундан ташқари, ишлаб-чиқаришни кўламига қараб моделлар яна мураккаблашиб бориши мумкин, ундаги изланаётган номаълум аргументларнинг умумий сонлари кўпайиб кетиши мумкин. Модель мураккаблашган сари уни ечимини топиш кўпроқ сарф-ҳаражатларга олиб келади. компьютерда ечиш деган сўз моделни қуриб, дарров ечимини топиш дегани эмас, албатта. Бунинг учун янги методлар, алгоритм ва дастурлар яратиш керак, бу эса анча оғир ишларни бажаришни, илмий-изланишларни талаб қилади. Ана шу муносабатлардан келиб чиққан ҳолда, моделларни яратганда, иложи бўлса, соддаликдан узоқлашмасликни ва амалиётга яқинлашишни кўзда тутмоқ даркор.

Гидроиншоотлар тизимидан самарали фойдаланиш ва уларни ривожлантириш йўналишлари иқтисодий, ижтимоий ва экологик нуқтаи назаридан кўпгина [33,34] манбалар мавжуд. Аммо Қарши Бош канали фаолиятини бошқариш масалалари бўйича бундай ишлар деярли бажарилмаган, фақатгина [30,33,34] - ишларда қисман ижобий фикрлар берилган, холос.

Иқтисодий-математик моделлаштириш (оптималлаштириш, прогнозлаш ва ҳ.о) масалалари [34,35,36,37,38,39] - муалифларнинг илмий ишлари ва асарларида батафсил келтирилган. Бундай моделларни ечимларини топиш услублари эса [22,20,24,26,31] - илмий манбаларда берилган, аммо буларнинг барчасида фақат назарий ечимлар келтирилган.

Асосий фондлардан фойдаланишнинг иқтисодий-ижтимоий самара ва унинг натижалари [18,19,34] - манбаларда аниқ ва батафсил берилган. Аммо, сув ресурслари билан таъминлаш тармоғида бошқариш жараёнларини моделлаштириш ва бу асосида гидроиншоотлар тизимидан самарали фойдаланиш масаласи етарлича ўрганилмаганлигини айтиб ўтиш даркор.

Прогноз ва оптималлаштириш моделларини биргаликда ишлатилиши билан бир қаторда, классик моделлардан фойдаланиш мазкур соҳа учун самарали натижа бериши [26,27,33] қайд этилган. Шу тариқа тадқиқот ўтказилган йўналиш бўйича илмий ишлар жуда кам бажарилганлигини, бозор иқтисоди шароитида Қарши Бош канали мисолида биринчи марта ўрганилганлиги таъкидлаш жоиз.

Ишда қаралаётган жараёнларни мураккаб тизимлигини ҳисобга олиб, уларни моделлаштириш хусусиятларини ўрганиш мақсадга мувофиқ. Бунинг учун, албатта, сув билан таъминлаш технологик жараёнларини элементма–элемент қараб чиқиш ва таҳлил қилиш лозим.

Ҳақиқатдан ҳам сув етказиб бериш ва ундан самарали фойдаланиш жараёни жуда мураккабдир, бунга мазкур жараённи бошқариш қирраларини (иқтисодий, ижтимоий ва экологик) қўшсак, натижада жуда йирик тадқиқот объектига келамиз. Буни моделлаштириш ниҳоятда мураккабдир, шунинг учун ҳам биз оддийдан мураккабга, яъни тизим элементларини моделлаштиришдан ишни бошлашимиз лозим. Булардан олдин, ана шу конкрет ҳол учун модель тушунчасини, такрор бўлса ҳам, яна бир бор келтирмоқчимиз ва унга аниқлик киритмоқчимиз. Модель – бу бирор аниқ объектнинг (жараённинг) макети, геометрик схемаси, шартли-расми, мантиқий тасвири, символикада ёзилиши ёки бирор функция кўринишида тасвирланиши, жадваллар ёрдамида ёки графикларда тасвирланган кўриниши, қолаверса унинг бирор абстракт «образ» да тасвирланишидир [33,34, 35].

Моделда қаралаётган объектнинг техник-технологик, иқтисодий, ижтимоий ёки бошқа томонлари акс эттирилган бўлади, яъни бошқача айтганда, оригиналнинг кўзга ташланадиган ва ташланмайдиган барча хусусиятлари моделда акс эттирилган бўлиши лозим. Объект ёки жараённинг иқтисодий - ижтимоий томонлари қаралиб, у математик кўринишда тасвир этилган бўлса, натижада биз иқтисодий – математик моделлаштиришга келиш мумкин. Энди ана шундай моделлаштиришнинг босқичларини қараб чиқамиз, булар қуйидагилардир:

**биринчиси** ўрганилаётган жараёни характерлайдиган асосий факторлар аниқланади ва ўрганилади. Бу босқич илмий ёндашишни талаб этиб, бунинг муваффақиятлари ўрганаётган кишининг малакаси ва билимига боғлиқдир. Бунда моделни куриб чиқаётган киши асосий факторларнинг бирортасини ҳам эътибордан четда қолдирмаслиги лозим;

**иккинчи** томондан, моделни керак- керакмас аргументларни ҳисобга олиш натижасида мураккаблаштириб ҳам юбормаслиги керак. Бу босқичнинг қанчалик адекват эканлиги кейинги босқичларни муваффақиятини белгилайди. Кейинги босқичида қаралаётган жараёни ўзгаришларини аниқ математик муносабатларини ёзиб чиқишдир;

**учинчисида** олинган модель таҳлил қилиниб, уни қай даражада амалиётга яқинлиги аниқланади ва лозим бўлганда аниқликлар (ўзгаришлар) киритилади. Охириги босқич аниқ ахборотлар асосида моделни ечиш (натижасини эксперимент йўли билан тасдиқлаш) ва уни амалиётга қўллаш

Иқтисодий-ижтимоий жараёнларни моделлаштиришда доимо натижани амалда синаб кўриб, сўнгра уни қабул қилиш имконияти бўлмайди. Чунки иқтисодий-ижтимоий жараёнлар жуда мураккаб ва улқандир, уларда бевосита эксперимент ўтказиш бутун бир жамият тараққиётини издан чиқариб юбориши мумкин. Шунинг учун бундай ҳолларда иқтисодий-математик моделларни назарий таҳлил қилиш ва уни ўрганиш асосида абстракт қонуниятларни олиш бебаҳо ижобий амалий натижаларга олиб келади.

Гидроиншоотлар тизимини бошқариш жараёнлари ўз ичига мураккаб техник-технологик, иқтисодий ва ижтимоий жараёнларни қамраб олганлиги сабабли мураккаб динамик тизимни ташкил этади. Бундай тизим қуйидаги тармоқланишларга эгадир:

Корхонанинг иқтисодий тизими ижтимоий-иқтисодий ва техник-иқтисодий тизимларга бўлинади. Уларнинг биринчиси-ижтимоий-иқтисодий, иқтисодий - сиёсий, иқтисодий-демографик, табиий - экологик қисмларга ва иккинчиси-тармоқ, минтақа, тармоқлараро тизимларга бўлинади. Бундай бўлинишларга ажратиб қараш ўрганилаётган объект ва жараёнларнинг ўсувчи



эканлигини ҳисобга олишга, ҳамда буларни динамикада қарашга мажбур этади. Демак, ўрганаётган объект ҳам мураккаб, ҳам динамик объект экан. Табиийки, бундай объектларга мос келувчи моделлар ҳам тахминан ана шундай хусусиятларга эга бўлади. Бу дегани – бунда оптималлаштириш билан бир қаторда башоратлаш ҳам бўлиши лозим. Ана шу мақсадда оптималлаштириш моделларини ўрганиш учун [25,26,31,33] - манбаларни, ҳамда кўп факторли ва башоратлаш моделларини ўрганиб чиқиш мақсадида [19,20,26,33,34] - илмий асарлар кўриб чиқилди. Бу манбалардаги натижаларга аниқликлар киритилди.

Моделлаштириш базасида оптималлаштириш қуйидагиларни ўз ичига олиши лозим: оптималлаштириш ҳисоб-китобини ва услубларини яратишни; зарур ахборотларни шакллаштиришни (талаблар, ишлаб чиқувчи объектнинг ривожланиш вариантлари, ҳар бир вариантдаги маҳсулот ҳажми, таннархи, капитал ва келтирилган ҳаражатлар ҳисобланиши керак); олинган ахборотларни ташкилотлар ва раҳбарлар билан келишиш; компьютерда ҳисоб-китобларни олиш (математик модель асосида компьютерда ечимни олиш); олинган натижалар асосида ҳисоботлар тайёрлаш ва хулосалар бериш.

Аниқ объект сифатида-Қарши Бош канали қаралган, ундаги жараёнларни оптималлаштириш учун қуйидагилар ҳисобга олиниши лозим:

-шу тармоқни ўрни, моҳияти ва аҳамиятини, уни бошқа тармоқлардаги иқтисодий, техник алоқалари;

-ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдорлари, унга бўлган талаблари;

-фойдаланиладиган табиий, меҳнат ва моддий ресурсларни, ишлаб чиқаришнинг ана шу ресурслар билан таъминланганлик даражаси ва унинг фонд сифими миқдори;

- ишлаб чиқариш технологияси ва ишлаб чиқариш қувватларининг хараakterистикаси;

- тармоқда илмий-техника тараққиёти ва унинг ишлаб чиққан маҳсулотнинг сифат ва миқдорига таъсири;

- ишлаб чиқариш харажатлари, уларнинг таркиби (структураси), шаклланишдаги хусусиятларини, ҳамда харажатларнинг маҳсулот ҳажмига боғлиқлиги;

- транспортнинг ва коммуникация тармоқлари ўрнини (ролини), унинг ишлаб– чиқариш билан боғлиқлиги;

- табиий факторларнинг ишлаб чиқариш жараёнлари билан ва экология билан боғлиқлиги;

- корхонанинг жойланиш ўрни, уни бошқа тармоқларни ривожлантиришдаги ўрни;

- тармоқнинг меҳнат ресурслари билан таъминланганлиги ва унга қўйиладиган талаблари;

- тармоқнинг ташкилий ва технологик таркиби ва тузилиши;

- шу тармоқга мос келувчи математик моделни танлаш ёки янгисини ишлаб чиқарилиши;

- моделни ишлатиш учун зарур бўлган ахборотларни таркибини, манбаини ва уни аниқлаш услубларини, шунингдек бу ахборотларни қай шаклда тайёрланиши;

- мавжуд бўлган алгоритм ва программаларни танлаш, зарурат туғилганда янгисини ишлаб чиқариш йўллари;

- компьютерни турини, ечимни қайси шаклда берилиши;

- оптималлаштиришни амалга оширувчи ва уни амалда қўллашни (аниқ корхона бўлиши лозим) билиши ва ҳисобга олиши.

Ана шуларни ҳисобга олиш тадқиқот учун зарур бўлган факторлар тўпламини аниқлашга ёрдам беради. Қарши Бош каналининг ишлаб чиқариш жараёнларини таҳлил қилинганда уларнинг иқтисодий кўрсаткичларини ўрганганиш натижаси шунга олиб келдики, сув билан таъминлаш ва улардан самарали фойдаланиш моделини яратиш қуйидаги тадқиқотларни ўтказишни талаб этади:

- шу корхонадаги ускуна, қурилма ва машиналарни хизмат муддатини аниқлашни динамик моделини яратиш;

- асосий фондлардан фойдаланишнинг экстенсив, интенсив ва интеграл коэффициентларини аниқлашни кўппараметрли моделларини қуриш;

- сув билан таъминлаш тармоғида маҳсулот таннархини аниқлаш моделини ишлаб чиқариш;

- сув етказиш ва улардан фойдаланиш тармоғида фондлардан фойдаланиш моделларини яратиш;

- юқоридаги моделларни ечиш усулларини ишлаб чиқиш;

- олинган натижаларни амалда қўллаганда олинадиган иқтисодий ва ижтимоий самара ва самарадорликларни баҳолаш усулларини яратишни талаб этади.

Албатта ҳар бир янгиликни амалда тадбиқ этиш маълум даражада ишлаб чиқариш жараёнини тезлаштиради, меҳнат шароитларини яхшилайти, ҳаражатларни камайтиради, атроф – муҳитни сақлашга ва экологик ҳолатни яхшилашга, натижада ишловчиларни турмуш даражасини оширишга олиб келади. Бу дегани, фан техниканинг прогрессив усулларини амалда қўллаш бевосита иқтисодий ва ижтимоий самарадорликлар билан боғлиқ бўлади.

## **II- БОБ. ҲУДУДИЙ ГИДРОИНШОТЛАР ТИЗИМИДАН ФОЙДАЛАНИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ.**

### **2.1. Ҳудудий гидроиншоотлар тизимининг иқтисодий-техник кўрсаткичлари.**

Бизга маълумки, гидротугунлар мажмуи сув билан таъминлаш тизими барча катнашувчиларининг талабини қондириш мақсадида режалаштиришга мўлжалланган гидротехник иншоотлар йиғиндисиدير.

Шунинг учун гидротугунларнинг параметрларини танлаш ва сув хўжалик ҳисоблари билан бир қаторда ундан келажакда фойдаланиш қоидалари ҳам ишлаб чиқилган. Бу қоидаларни ишлаб чиқиш усуллари оқимни бошқариш назариясини яратади. Ундан гидротугунларнинг ўтган даврда ҳар хил сувлилик шароитларини кузатиш, ишнинг таҳлил натижаларидан фойдаланиш қоидаларини ишлаб чиқишда фойдаланишдан иборат.

Гидроиншоотлардан фойдаланиш қоидалари диспетчерлик қоидалари асосида бажарилиб, у сув тошқинининг тўпланиши учун гидротугунлар ҳажмини ўз пайтида бўшатиш ва ортиқча оқимдан фойдаланиш қоидалари кўринишида бўлади.

Диспетчерлик қоидаларидан фойдаланган ҳолда, аниқ гидрологик шароитларда гидроиншоотда қандай тадбирлар амалга ошириш зарурлигини аниқлаш мумкин.

Диспетчерлик қоидасини энг кенг тарқалган шакли-координаталарда кўрилган график боғлиқлик; вақт-гидротугундаги сув ҳажми (сатҳи). Бу боғланиш бир неча эгри чизиқлардан иборат бўлиб, гидротугунларнинг юқорида қайт этилган функцияларини ифодаловчи гидротугунлар ҳажмини алоҳида зоналарга бўладиган: кафолатли натижалар, қирғоқ чизиғи, оқимдан максимал фойдаланиш, иншоот хавфсизлигидан иборат. Диспетчерлик графигидан фойдаланиб гидроиншоот ҳолатини белгилаш бўйича аниқ тавсиялар олиш мумкин:[30,31]

Барча диспетчерлик зоналари учун ҳамма зоналарнинг бўлиши шарт эмас. Зоналарнинг сони гидротугунларнинг имкониятини бошқаришга ва сув билан таъминлаш тизими қатнашувчиларининг таркибига боғлиқ.

Гидроиншоотларидан фойдаланишнинг асосий масалалари: йиллик тезкор режимлар тузиш ва бажариш; диспетчер графикларга амал қилиш; канал, насослар ва сув омборларидан ташқаридаги иншоотларни назорат қилиш ва қараб туриш; қирғоқларга қайта ишланмалар берилишини кузатиш, ботқоқланиши, сув омборларининг ва пастки қисмларнинг музлаш ҳолатлари; муз ва сузиб юривчи жинсларни сув ташлаш иншоотлари орқали ўтказиш, кундалик таъмирлаш, сув тошқинларига қарши тадбирларини ўтказиш; гидроиншоотларидан бекорга сарф бўладиган сувларни камайтириш бўйича тадбирлар ўтказиш, сув босиш, кўк-яшил сув ўтларининг пайдо бўлиши, ўсишига қарши кураш кабилари ҳисобланади.

Сув омборига сув кўтаришда насос станцияларининг тўлдириш шароитларига қараб қўйиш ва ажратиш алоҳида қоидалар орқали бошқарилади. Ҳар йили хўжаликларга биринчи оқимлар узатиш учун ҳақиқий омиллар белгиланади.

Гидроиншоотлардан кундалик ва келгусида фойдаланиш тавсифлари: сув таъминоти ва суғоришда кафолатли сув бериш; санитар ва бошқа сарфлардан иборат.

Қарши Бош канали меъёрий-услубий ҳужжатлар таҳлили, гидроиншоотлар лойиҳаси, уларни қуриш ва фойдаланиш тажрибаси таҳлиliga асосан; илмий-техник адабиётларда ёритилган ва кўпгина сув омборларида олиб борилган қидирув ишларига асосан гидроиншоотларнинг атроф муҳитга таъсир этишининг ҳудудий қирралари ишлаб чиқилган, булар

Гидроиншоотлар жойлашининг сув таъминотига таъсири:

- гидроиншоотнинг хоссаси;
- ҳар хил минтақалар доирасидаги ҳудудларда жойлашган мавжуд сув ҳавзаси ҳажмига тўғридан-тўғри ёки бевосита таъсири (гидрологик, иқлимий, биологик).

- сув тўплаш ҳавзалари тумани (туманга якин):
- дарёларнинг гидроиншоотларга қуйилишида бевосита унга таъсири;
- гидроиншоотлар сув йиғилувчи майдонга бевосита таъсир этади.
- оқимнинг биологик ва кимёвий, қаттиқ, суяқ таркиби каналларнинг узунлиги, сув истеъмолчилари жойлашуви:
- кўп йиллик ва мавсумий оқимларни бошқаришга таъсири;
- ҳафталик оқимни бошқаришга таъсири;
- кеча- кундузлик оқимни бошқаришга таъсири ва бошқалар.

Бундан ташқари бир қанча иқтисодий техник кўрсаткичларни келтирамиз.

Қаралаётган соҳадаги таннарх, фойда ва рентабелликни аналитик баҳолаш муаммоси энг муҳим масалалардан биридир.

Таннарх— муайян миқдорда маҳсулот етиштириш учун қилинган барча харажатларнинг пул шаклидаги ифодасидир. Маҳсулот таннархини пасайтириш хўжалик иқтисодиётини мустаҳкамлайди, етиштирилаётган маҳсулотларнинг рентабеллигини янада оширади.

Иқтисод қилиш ва тежамкорлик халқ хўжалагини ривожлантиришнинг, халқ фаровонлигини оширишнинг энг муҳим шартидир. Шунинг учун сув билан таъминлаш корхонасининг ҳар бир соҳаси бўйича маҳсулот таннархини арзонлаштиришга эришиш лозим. Бунинг учун тармоқларда ишлаб чиқаришни тўғри режалаштириш, ундаги имкониятларни аниқлаш лозим.

Маълумки, маҳсулот таннархи сув билан таъминлаш корхоналари меҳнат ресурслари ишлаб чиқариш воситалари фан ва техника ютуқлари ҳамда илғорлар тажрибасидан қай даражада фойдаланаётганликлари ишлаб чиқаришни нечоғли тўғри ташкил қилинганликларини асосий кўрсаткичи ҳисобланади.

Харажатлар қанчалик қисқарганлигини аниқлаш, шунингдек, хўжаликда, бригада ва фермада маҳсулот бирлигига қилинган сарфлар миқдорини таққослаб кўриш мумкин.

Сув билан таъминлаш корхоналари маҳсулот таннархини ҳисоблаш орқали ўз ишлаб чиқариш фаолиятлардаги ижобий ва салбий томонларни аниқлайдилар.

Сув билан таъминлаш корхоналарида маҳсулотлар таннархини режалаштириш фақат бу тармоқнинг рентабеллигини оширишнинггина эмас, балки бутун хўжалик фаолиятига ижобий таъсир этади. Шунинг учун ҳам маҳсулотлар таннархини харажат турлари бўйича режалаштирилиши лозим.

Маҳсулотлар таннархини режалаштиришда харажатларнинг умумий миқдорини билишдан ташқари, уларнинг турларини ҳам ўрганиш лозим. Бунинг учун аввало мазкур маҳсулот таннархининг таркибини диққат билан таҳлил қилиб чиқиши керак.

Таннарх таркиби деганда харажатларнинг айрим қисмларини жами қилинган харажатлар суммасига нисбати тушунилади. Таннарх таркиби турли маҳсулотларда турличадир. Жумладан, чорвачиликда меҳнат ҳақи ва озуқалар қиймати харажатларнинг асосий қисмини ташкил қилса, пахта таннархи таркибида эса иш ҳақи сарфларининг салмоғи юқори бўлиши мумкин.

Шуни эътиборга олиш керакки, харажатларни қисқартиришда уларнинг иқтисодий самарасини ҳисобга олинмай туриб қисқартиришга йўл қўймаслик керак. Чунки бу таннархни пасайтиришга салбий таъсир этиши мумкин. Жумладан, сарфланадиган ўғит миқдори озайтириб юборилса, экинларнинг ҳосили камайиб кетади. Бу эса маҳсулот таннархининг ортиб кетишига олиб келади. Шунинг учун ҳам харажатларнинг ҳар бир элементини қисқартириш тадбирларини белгилаш пайтида, албатта, уларнинг иқтисодий самарасини тўла ҳисобга олиш лозим. Маҳсулот таннархини режалаштиришда фақат таннархининг нима сабабдан камайган ёки ошганини эмас, балки таннархга қандай омиллар таъсир қилганини ҳам билиш лозим.

Мавжуд манбаларга асосан маҳсулот (иш, хизмат) таннархини ташкил қилувчи харажатлар иқтисодий мазмунига кўра, қуйидаги гуруҳларга тақсимланади:

- моддий харажатлар;

- асосий фондлар амортизацияси;
- меҳнатга ҳақ тўлаш билан боғлиқ бўлган харажатлар;
- ижтимоий эҳтиёжларга мўлжалланган харажатлар;
- бошқа харажатлар.

Моддий харажатлар ишлаб чиқариш харажатларининг энг катта қисми бўлиб, умумий харажатларнинг 60 - 80 фоизини ташкил қилиши мумкин. Моддий харажатлар ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади:

- хом ашё ва материаллар харажатлари;
- технологик мақсадлар ва хўжалик эҳтиёжлари учун сарфланувчи ёқилғи ва энергия;
- харид қилинувчи бутловчи қисмлар ва ярим тайёр маҳсулотлар;
- сотиб олинган қадоклаш ва ўров материаллари харажатлари;
- машина ва асбоб-ускуналарни таъмирлаш учун эҳтиёт қисмлар;
- бошқа корхона ва ташкилотлар томонидан кўрсатиладиган ишлаб чиқариш хизматлари;
- хизмат даври бир йилгача бўлган кичик қийматли ва тез эскирувчи предметларнинг эскириши ёки ҳар бир инструмент, инвентарь, лаборатория ускуналари ва махсус кийим-бош учун энг кам ойлик иш ҳақининг 50 баравар миқдоригача қиймати;
- табиий хом ашёдан фойдаланиш билан боғлиқ солиқ, йиғим ва бошқа тўловлар;
- ишлаб чиқаришда бекор туриб қолиш ва сифатсизлик (брак) туфайли юзага келадиган йўқотишлар;
- табиий йўқотишлар билан боғлиқ бўлган ёки айбдор шахслар мавжуд бўлмаган ҳолда юзага келадиган йўқотишлар.

Маълумки, амортизация ажратмалари миқдорига тенг бўлган асосий ишлаб чиқариш фондларининг эскириши харажатларнинг йирик элементларидан бири ҳисобланади. Булар каторига асосий фондларнинг тезлашган амортизацияси ва унинг индексациясини киритиш мумкин.



Сув билин таъминлаш корхонасининг асосий ишлаб чиқариш персонали меҳнатига ҳақ тўлашга сарфланадиган харажатлар бўлиб, ишлаб чиқаришдаги юқори натижалар учун мукофотлар, рағбатлантирувчи ва компенсация тўловлари, жумладан, конунчиликда белгиланган нормативлар чегарасида нархларнинг ўсиши ва индексация учун тўловлар, шунингдек, корхона ходимлари штатида бўлмаган, лекин асосий ишлаб чиқаришда банд бўлган ишчилар учун тўланувчи шаклни меҳнатга ҳақ тўлаш билан боғлиқ бўлган харажатлар ўз ичига олади.

Ишлаб чиқариш харажатларига, асосий ишлаб чиқариш фондларини ишга тайёр ҳолатда сақлаб туриш- капитал, ўрта ва жорий таъмирлаш, машина ва асбоб-ускуналарга қараш ва эксплуатация қилиш учун сарфланувчи барча харажатлар киради. Асосий ишлаб чиқариш фондларини таъмирлаш бўйича мураккаб ишлар амалга оширилиб, харажатлар бир хилда тақсимланмаганда корхоналар маҳсулот таннархи ҳисобига асосий фондларни таъмирлаш учун заҳира фондлари ташкил қилиши мумкин.

Энди биз фойдани хусусиятларини қараб чиқамиз. Фойда муҳим иқтисодий категория (тоифа) бўлиб, ҳар бир тижорат ташкилотининг асосий мақсади ҳисобланади. Иқтисодий категория сифатида фойда–моддий ишлаб чиқариш соҳасида яратилган соф даромадни акс эттиради.

Маълумки, фойданинг асосий қисмига корхоналар ишлаб чиқарилаётган маҳсулотни сотиш орқали эга бўладилар. Замонавий хўжалик юритиш шароитларида фойданинг асосий вазифаси корхона фаолияти самарадорлигини акс эттиришда деб белгиланади. Бунга фойда миқдори, корхонанинг маҳсулот ишлаб чиқариш ва сотиш билан боғлиқ бўлган маҳсулот таннархи шаклидаги индивидуал харажатлар, маҳсулот баҳоси шаклидаги ижтимоий зарурий харажатларни ўз ичига олиши лозимлигини сабаб қилиб кўрсатиш мумкин.

Корхонада маҳсулот ишлаб чиқариш ва сотиш ҳажмининг ортиши, сифатнинг яхшиланиши, мавжуд ишлаб чиқариш ресурсларидан фойдаланиш унумининг ортиши билан асосланади. Шу билан бирга фойданинг аҳамияти

ортишига амалдаги фойдани тақсимлаш тизими ҳам сабаб бўлади ва унга кўра эса, корхоналарнинг ишлаб чиқариш ва ижтимоий ривожланишни таъминлаш учун ҳамда ходимларни бажарган меҳнати сифати ва миқдорига асосан моддий рағбатлантиришга сарфланувчи фойдани оширишга бўлган қизиқишнинг ортиши кузатилади.

Шу тариқа фойда ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш, ходимларнинг ўз корхонаси эришадиган юқори натижалардан моддий манфаатдорлигини кучайтиришда ҳал қилувчи роль ўйнайди.

Корхонада фойда турли хил фаолият натижасида олиниши мумкин. Барча фойдалар йиғиндиси корхонанинг ялпи фойдасини ташкил қилади.

Корхона фойда олишининг асосий манбалари қуйидагилар:

1) корхонанинг маҳсулотнинг у ёки бу турини ишлаб чиқаришдаги монополия ҳолати ёки маҳсулотнинг нодирлиги ҳисобига шаклланади. Бу манбанинг сақланиши маҳсулотни доимий равишда янгилаб боришни кўзда тутди;

2) ишлаб чиқариш ва тадбиркорлик фаолияти билан боғлиқ. Ундан фойдаланиш самарадорлиги бозор конъюнктурасини билиш ҳамда ишлаб чиқаришнинг ривожланишини, доимий равишда ўзгариб турувчи бозор конъюнктурасига мослаштириш қобилиятига боғлиқ бўлади. Фойда миқдори корхонанинг маҳсулот ишлаб чиқариш бўйича йуналишини тўғри танлаш (доимий равишда талаб даражаси юқори бўлган маҳсулотни танлаш); маҳсулотларини сотиш ва хизмат кўрсатиш учун рақобатбардош шароитларни яратиш (баҳо, етказиб бериш муддати, харидорларга хизмат кўрсатиш, сотувдан кейинги хизмат кўрсатиш ва ҳоказо); ишлаб чиқариш ҳажми (ишлаб чиқариш ҳажми қанчалик катта бўлса, даромад миқдори шунчалик кўп бўлади); ишлаб чиқариш харажатларини камайтириш тузилмаси билан боғлиқ бўлади;

3) корхонанинг инновацион фаолиятидан келиб чиқади. Ундан фойдаланиш доимий равишда технологияларни такомиллаштириш, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларни янгилаш, унинг рақобатбардошлигини таъминлаш, маҳсулот сотиш ҳажми ва фойда миқдорини оширишни англатади.

Энди рентабеллик хусусиятларини кўриб чиқамиз. Ҳозирги шароитда рентабелликнинг аҳамияти ва ўрни ўсиб бормоқда. У корхона фаолияти ва капитал қўйилмалар иқтисодий самарадорлигининг асосий мезони, корхона ва хўжалик юритувчи ташкилотларни баҳолашнинг синтетик кўрсаткичи бўлиб хизмат қилади.

Корхона ишлаб чиқариш ривожланишининг самарадорлиги ва интенсивлигини баҳолашда амалиётда рентабеллик кўрсаткичлари тизими кенг қўлланиб, унга кўра фойданинг миқдори белгиланган ҳисобланади. Бошқача қилиб айтганда, рентабеллик даромадлилик, фойдалиликни англатади. Бирок рентабелликни фақат даромадлилик деб қабул қилиш унинг иқтисодий мазмунини кенг очиб бермайди. Улар ўртасида тенгликнинг йўқлигидан даромад миқдори ва рентабеллик даражаси турли нисбатларда, кўпинча турли йўналишларда ўлчаниши далолат беради.

Рентабеллик ва фойда кўрсаткичларини таҳлил қилишда уларга таъсир кўрсатиши мумкин бўлган барча омилларни билиш, бу омилларнинг самарадорликнинг умумлаштирувчи кўрсаткичларига таъсирини ҳисоблаш услубиятини эгаллаш муҳим аҳамият касб этади. Бу омилларни бошқариш орқали корхонада даромадни ошириш заҳираларини излаб топиш ва рентабелликнинг талаб қилинувчи даражасига эришиш механизмини яратиш мумкин.

Рентабеллик ва фойдага таъсир кўрсатувчи омилларни турли хил белгиларига кўра таснифлаш мумкин. Масалан, бу омиллар ички ва ташқи бўлиши мумкин. Ички омилларга корхона фаолиятига боғлиқ бўлган ҳамда корхона фаолиятининг турли йўналишларини тавсифловчи омиллар мансуб бўлади. Ташқи омилларга корхона фаолиятига боғлиқ бўлмаган, бироқ ишлаб чиқариш рентабеллиги ва даромаднинг ўсиш суръатига сезиларли таъсир кўрсатиши мумкин бўлган омиллар киради. Таҳлил жараёнида ички ва ташқи омилларни аниқлаш самарадорлик кўрсаткичларини ташқи таъсирлардан “тозалаш” имконини беради ҳамда корхона ютуқларини объектив баҳолашда муҳим аҳамият касб этади.

Корхонанинг иқтисодий ривожланиши унда ишлаб чиқарилган маҳсулотнинг таннархи, ундан олинадиган фойда орқали тавсифланади ва рентабеллик ёрдамида баҳоланади. Корхонани бошқаришнинг умумлашган кўрсаткичи сифатида рентабелликни танлашимиз мумкин. Бу корхона фаолиятини аниқ баҳоловчи мезонидир.

Айтиб ўтилганлардан ташқари соф фойда ва рентабелликнинг қуйидаги кўрсаткичлари асосида КБКнинг фаолиятини баҳолаш мумкин.

Соф фойданинг қуйидаги турларини тақлиф этамиз:

-маҳсулот айирбошлашдаги янги соф фойда- бу маҳсулот айирбошлашдан келиб чиқадиган ялпи тушум ва айирбошланган маҳсулот таннархи айирмаси сифатида аниқланади;

-асосий фаолиятдан келадиган соф фойда- бу маҳсулот айирбошлашдаги ялпи соф фойда, минус давр харажатлари, плюс бошқа даромадлар, минус асосий фаолиятдаги зарарлар каби шаклланади;

-умумхўжалик фаолиятидан келиб чиқадиган соф фойда (ёки зарар)- бу асосий фаолиятдаги соф фойда, плюс дивидент сифатидаги даромадлар, плюс фоизлардан келадиган даромад, плюс хорижий валюталар билан қилинадиган операциялардан келадиган даромад (айрилади, агарда зарар бўлса), плюс инвестицияларни қимматли қоғозлари ўтказишдаги баҳолашлардан келиб чиқадиган даромад (айирилади, зарар бўлса), минус фоизларга тўланган харажатлар каби аниқланади. Демак, умумхўжаликдаги соф фойда (зарар) корхона асосий фаолиятидан келиб чиққан сальдо қиймати билан фарқланаркан. Бунда солиқ тўланишгача бўлган соф фойдани ҳам аниқлаш мумкин, бу умумхўжалик фаолиятидаги соф фойда, плюс фавқулотдаги соф фойдалар (минус, зарар бўлса) сальдоси;

-йилнинг соф фойдаси, солиқлари тўланган ва корхона ихтиёрига қолувчи фойда бўлиб (солиқлари тўлангандан сўнг), бу солиқ тўлашдан олдинги соф фойда, минус даромад солиғи (ёки соф фойдадан солиқ), минус бошқа солиқ ва тўловлар (қаердадир ҳисобга олинмагани) сифатида аниқланади.

Соф фойда бу корхона фаолиятини баҳоловчи умумлашган кўрсаткич бўлиб ҳисобланади, буни ҳисоблаш эса бир қанча оралиқ соф фойда кўрсаткичларини аниқлаш билан боғлиқдир.

Оралиқ соф фойдалар кўрсаткичининг ўзлари ҳам корхона фаолиятини баҳоланда, жорий йилдаги фаолиятларни таҳлил қилишда мустақил ишлатилади.

Рентабелликни ушбу баҳолаш кўрсаткичларини тақлиф этамиз:

-корхонанинг барча активи рентабеллиги- бу корхона актив қисмига сарфланган маблағ, инвесторлар, мулкдор ва кредиторларни ҳам ҳисобга олганда, ҳар бир сўми келтирадиган соф фойда сифатида аниқланади;

-корхонанинг капитали рентабеллиги - бу ўз капиталининг ҳар бир сўми қанча соф фойда келтиришини билдирадиган кўрсаткич бўлиб, коэффициентлада ҳисобланади;

-айирбошланган маҳсулот рентабеллиги - бу айирбошладан келган ялпи соф фойданинг, маҳсулот (иш, хизмат) айирбошладан келган ялпи (ёки соф) тушумга нисбати каби аниқланади. Ёки буни солиқлари тўлангандан кейинги соф фойданинг (соф зарар), маҳсулот айирбошладан келган ялпи тушумга нисбати каби ҳам аниқлаш мумкин. Бундан ташқари баҳоланда фойдаланиб келинган ва ҳозирги иқтисодий ўзгаришларга мос келувчи рентабелликнинг бошқа кўринишларидан ҳам фойдаланиш мумкин.

Корхонанинг асосий ишлаб чиқариш фондларидан самарали фойдаланиш учун қилинган ҳаракатлар, қўлланган янгиликлар ва ўтказилган янги тадбирлар, албатта ўзининг ижобий натижасини беради. Янги ғояларни тадбиқ қилишга кетадиган харажатлар ўзининг маҳсулини беради, буни мазкур харажатларни ўз-ўзини қоплаш даври ёки қўшимча сарфланган харажатлардан самарали фойдаланиш коэффициентини аниқлаш орқали баҳолаш мумкин.

Юқорида келтирилган кўрсаткичлар орқали асосий фонддан оптимал фойдаланишни тўғри баҳолашимиз мумкин.

## **2.2. Худудий гидроиншоотлар тизимининг аналитик моделларини қуриш алгоритмлари.**

Табиат ва жамиятда ўрганилаётган барча ҳодисалар ва объектлардаги ўзгаришлар маълум қонуниятга амал қилади. Бу қонуниятларни ўзгариши қандай факторларга боғлиқлигини тадқиқот этганда, уларни нафақат сифат томони, балки сонли қийматларини баҳолаш ҳам катта аҳамиятга эга бўлади. Бу бевосита қаралаётган қонуниятни аналитик моделини аниқлаш, бу ёрдамида уни ўрганиш, башорат қилиш, режалаштириш ва бошқаришни тақозо этади [12,13,14,15,16,24,33,34].

Ҳар бир боғланишда натижавий ва унга бевосита таъсир этувчи (аргумент) факторлар бўлади, бу боғланишлар бир ўзгарувчили ёки кўп ўзгарувчили бўлиши мумкин.

Икки ёки кўп факторлар орасидаги боғланиш корреляция (статистик ёки стохастик) боғланишлар дейилади. Натижавий факторни аргументлар тўпламига боғлиқлиги тўпلامий (кўпбоғланишли) корреляция дейилади. Корреляция боғланишлар, одатда натижавий ва у боғлиқ бўлган факторларни, статистик маълумотларнинг ўртача қийматлари асосида кўрилган боғланишларидан иборат бўлади. Корреляция боғланишларидан фойдаланиш қуйидаги масалаларни ўз ичига олади: қаралаётган факторлар орасидаги боғланишларни аниқлаш; боғланишларни жипслигини (яқинлигини) ва олинадиган натижаларни ишончилигини аниқлаш; корреляция боғланишларини келтириб чиқариш бўйича ўтказиладиган тадқиқотларнинг услубини тушунтириш. Бу бандлар, албатта жуда катта меҳнат ва вақт талаб этади, замонавий компьютерлардан оқилона фойдаланишни тақозо этади.

Амалиёт нуқтаи назаридан корреляция боғланишларни аниқлаш учун қуйидагиларга катта эътибор бериш керак.

Қаралаётган техник, иқтисодий, ижтимоий ёки экологик манзарани обдан ўрганиб чиқиш, ундан сўнг масалани ҳал қилиш учун муҳим факторларни аниқлаш лозим; олдиндан ўзаро таъсир этувчи факторларни аниқлаш; тахмин

қилинаётган корреляция боғланишини ва тенглама кўринишини олишни текшириш мақсадида қисман маълумотларни танлаш; корреляция боғланишни кўриш учун зарур бўлган барча факторларнинг статистик маълумотларини йиғиш; корреляция боғланиши тенграмасини, яъни регрессия тенграмасини кўриш, боғланиши аҳамиятлилигини (жипслигини) баҳолаш ва иш сўнгида, олинган регрессия тенграмаси асосида ҳисобланган қийматларни амалдаги маълумотлар билан солиштириб қай даражада яқинлигини текшириш лозим.

Корреляция боғланиш тенграмасини кўриб чиқиш прогноз учунгина эмас, балки бир факторнинг қийматини ўлчаш билангина, иккинчи факторни сонли қийматини аниқлаш мақсадида ҳам катта аҳамиятга эгадир.

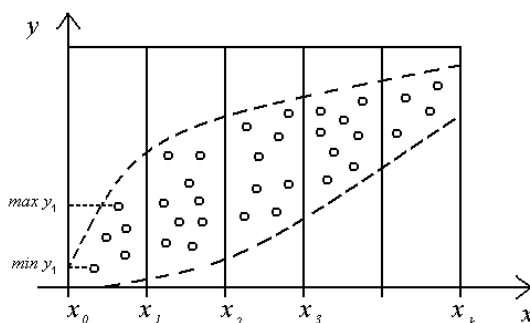
Статистик маълумотларни икки хилда тасвир этишимиз мумкин: жадвал ва график кўринишда. Агарда жадвалдаги маълумотларнинг кўшни йиллардаги қийматларининг айирмаси бир-биридан унча катта фарқ қилмаса, у ҳолда бундай қонуниятни тўғри чизик орқали аппроксимация қилиш мумкин. Агарда кўшни йиллар бўйича иккинчи тартибли айирмаси бир-биридан кам фарқ қилса, ёки ўзгармас бўлса, бундай қонуниятни ифодалашда параболик функция танланади; агарда кўшни йиллардаги фактор қийматларининг учинчи, тўртинчи ва ҳоказо тартибли айирмалари мос ҳолда ўзгармас сондан кам фарқ қилса, у ҳолда изланган қонуниятни 3-, 4- ва ҳоказо тартибли полином сифатидаги функция орқали ифодалаш лозимлиги келиб чиқади. График орқали қонуниятни аниқлаш анча соддалашади. Юқорида айтилганидан ташқари аппроксимация сифатида гиперболик, кўрсаткичли, логарифмик, тригонометрик функцияларни ва уларнинг комбинацияларини ҳам қараш мумкин.

Гидроиншоотлар тизимида бир ва кўп факторли корреляция боғланишлари моделларини куриш алгоритминини тавсия этамиз, буни куйида келтирамиз.

Биламизки, жараёнлар ва тизимларни математик моделлаштиришда аргумент кўрсаткичлар (факторлар) ҳам, натижавий кўрсаткичлар ҳам тасодифий миқдордан иборат бўлиши мумкин. Агар  $x$  – фактор ва  $y$  –

натижавий кўрсаткичлар дискрет тасодифий миқдорлардан иборат бўлса, у ҳолда нофаол тажриба ўтказиш натижасида қуйидагича иккита кетма-кет қийматларга эга бўламиз:  $\{x_i, i = \overline{1, m}\}$  ва бунга мос  $\{y_i, i = \overline{1, m}\}$ , бунда ҳар бир  $x_i$  га бир ва ундан кўп сонли  $y_j$  тўғри келиши мумкин (1 расм).

Агар кўрсаткичлар узлуксиз тарзда ўзгарса, у ҳолда кўрсаткичларнинг қийматлари вақт бўйича квантланади, яъни дискретлаштирилади.  $(x_i, y_j)$  жуфтликларга мос келувчи ОХУ координата текислигининг нуқталар тўплами корреляцион майдон дейилади (1-расм). Бу нуқталар бўйича қурилган математик модел корреляцион модель, қуриш усули эса корреляцион таҳлил дейилади.



1 – расм. Корреляцион майдон ва уни қоплаш

Дарҳақиқат 1 - расмдан кўринадики,  $x_j$  нинг бир қийматида  $y$  нинг бир неча қийматлари мос келади,  $x$ -тасодифий миқдорнинг қийматлари тўпламини  $J_x$  интервалларга ажратиб, уларнинг ўрталарини  $\bar{x}_y = \bar{x}_j$  билан,  $y$  тасодифий миқдорнинг қийматлари тўпламини  $I_y$  интервалларга ажратиб,  $\bar{y}_x = \bar{y}_j$  билан белгилаймиз.

Агар  $\bar{y}_x$  нуқталарни тўғри чизик кесмалари ёрдамида туташтирсак, корреляцион боғланишнинг эмпирик чизиғи деб аталувчи синик чизикқа эга бўламиз. Агар нуқталар сонини орттириб,  $I_x$  интервалларни кичиклаштирсак синик чизик эгри чизикқа айланиши мумкин.

Агар  $\bar{y}_x$  корреляцион боғланишнинг эмпирик чизиғи деб аталувчи синик бўғинларини орттириб,  $I_x$  интервалларни кичиклаштирсак синик чизик эгри чизикқа айланади. Бу чизикқа мос  $y(x)$  тенглама корреляцион тенглама



дейилади.  $y$  ва  $x$  тасодифий миқдорларнинг ўзаро корреляцион боғлиқлигини характерловчи  $y(x)$  ва  $x(y)$  тенгламаларга мос келувчи эгри чизиклар қўшма эгри чизиклар дейилади.

Шунингдек, 1 – расмда келтирилган нуқталар тўпламини корреляцион майдон деб атаймиз ва уни  $G$  орқали белгилаймиз. Энди  $G$  майдонни абсцисса ўқида ётган  $(x_{j-1}, x_j)$  ораликларга мос келувчи тўртбурчаклар орқали  $k$  – та бўлакчаларга бўламиз ва ҳар бир бўлакчаларда ётган нуқталар тўпламини  $G_j$  орқали белгилаймиз ( $j=1, k$ ), бунда  $\bigcup_j G_j = G$  муносабат бажарилади. Сўнгра ҳар бир  $G_j$  соҳанинг марказий нуқталарининг  $(x_j^*; y_j^*)$  координаталарини қуйидагича аниқлаймиз [33,36]:

$$x_j = \min_{G_j} x + \frac{\max_{G_j} x - \min_{G_j} x}{2}, \quad y_j = \min_{G_j} y + \frac{\max_{G_j} y - \min_{G_j} y}{2},$$

бунда, масалан,  $\min_{G_j} x$  ва  $\max_{G_j} x$  - муносабатлар, мос ҳолда,  $G_j$  – соҳадаги нуқталарнинг энг кичик ва энг катта абсциссаларини билдиради,  $j=1, k$ .

Агар ҳар бир  $G_j$  - соҳанинг марказий нуқталарини туташтириб чиқсак, натижада синиқ эгри чизик ҳосил бўлади. Корреляцион майдонни қанча кичик соҳаларга бўлсак, яъни  $(x_{j-1}, x_j)$  соҳаларни кичиклаштирсак, натижада ҳосил бўлган синиқ чизигимиз жараённи шунчалик аниқроқ ифодалай олади, аммо бунда  $G_j$  – соҳаларнинг сони жуда ошиб кетиши мумкин (нуқталарнинг сони кўп бўлган ҳол учун).

Юқорида ҳосил қилинган марказий нуқталар координаталари асосида ушбу жадвални тўзамиз:

1 – жадвал.

$x^*$	$x_1^*$	$x_2^*$	...	$x_k^*$
$y^*$	$y_1^*$	$y_2^*$	...	$y_k^*$

Энди куйидаги ҳолларни қараб чиқамиз: агар  $\dim G_j = 1$  бўлса (яъни  $G_j$  да фақат биттагина нуқта бўлса), у ҳолда 1-жадвалдаги қийматлар амалдаги билан устма-уст тушади ва бу қийматлар асосида регрессия тенгламаларини куриб чиқиш мумкин;

Хусусан: агар  $\dim G_j \geq 2$  бўлса (яъни ҳар бир  $G_j$  - да камида 2 тадан нуқта бўлса), у ҳолда келтирилган  $G_j$  корреляцион майдон асосида (1-расм) ҳосил қилинган 1-жадвалга кўра корреляция боғланишларини (тенгламаларни) куриб чиқиш мумкин бўлади.

Корреляцион майдончалардаги нуқталар соннинг, яъни  $G_j$  ўлчамларини ( $\dim G_j$ ) ошиши майдонни характерловчи аналитик боғланиш хатолигини ошишига олиб келади. Юқорида қаралган  $\dim G_j = 1$  ва  $\dim G_j \geq 2$  ҳоллар учун ҳам 1-жадвалга кўра энг кичик квадратлар усули ёрдамида  $y = f(x)$  боғланишни ҳосил қилиш мумкин.

Энди юқоридагига ўхшаш, уч ўлчовли фазода ётган нуқталар тўплами жойлашишини аналитик ифодаловчи муносабатларни куриш масаласини қараб чиқамиз. Бунинг учун уч ўлчовли фазони нуқталар жойлашган қисмини кичик фазовий бўлақларга бўламиз (масалан, нуқталар жойлашган фазо қисмини бир– биридан баравар узоқликда жойлашган параллел текисликлар билан бўлақларга бўлиш). Ҳар бир бўлақда ( $\Omega_j$ ) жойлашган нуқталарнинг ўрталарида ётган ( $M_j$ ) нуқтанинг координаталарини аниқлаймиз, бу куйидагича топилади:

$$x_j^* = \min_{\Omega_j} x + \frac{\max_{\Omega_j} x - \min_{\Omega_j} x}{2}, \quad y_j^* = \min_{\Omega_j} y + \frac{\max_{\Omega_j} y - \min_{\Omega_j} y}{2},$$

$$z_j^* = \min_{\Omega_j} z + \frac{\max_{\Omega_j} z - \min_{\Omega_j} z}{2}$$

Бу нуқталар  $M_j$  нинг координаталари бўлиб, уни биз куйидагича ифодалаймиз:  $M_j(x_j^*, y_j^*, z_j^*)$ , буларга асосан жадвал тузиб чиқиш мумкин.

Жадвал  $x_j^*, y_j^*, z_j^*$  - факторлар орасидаги корреляцион боғланишни ифодалаб, ушбу кўринишга эга:

$x^*$	$x_1^*$	$x_2^*$	...	$x_k^*$
$y^*$	$y_1^*$	$y_2^*$	...	$y_k^*$
$z^*$	$z_1^*$	$z_2^*$	...	$z_k^*$

Бунда ҳам корреляцион фазо қисмларидаги нуқталар соннинг, яъни  $\Omega_j$  ўлчамларини ( $\dim \Omega_j$ ) ошиши майдонни характерловчи аналитик боғланиш хатолигини ошишига олиб келади ( $\bigcup_j \Omega_j = \Omega$ ).

Юқорида қаралган  $\dim \Omega_j = 1$  ва  $\dim \Omega_j \geq 2$  ҳоллар учун ҳам 2-жадвалга кўра энг кичик квадратлар усули ёрдамида  $z = f(x,y)$  боғланишни ҳосил қилиш мумкин.

Шу тариқа ихтиёрий ўзгарувчили корреляция муносабатларини аналитик ифодалаш мумкин бўлади.

### 2. 3. Бир аргументга боғлиқ натижавий факторнинг аналитик модели.

Корреляция боғланишининг энг содда формаси чизиқли боғланиш бўлиб,  $y = a_0 + a_1x$  каби кўринишга эгадир, унда  $y$ - натижавий фактор,  $x$ - аргумент,  $a_0$ ,  $a_1$  статистик маълумотлар асосида, масалан, энг кичик квадратлар методи ёрдамида аниқланувчи коэффициентлардир.

Энг кичик квадратлар методининг маъноси натижавий факторнинг амалдаги статистик маълумотлари динамикасида кам фарқ қилувчи аналитик функция кўринишидан иборатдир, яъни шундай “ $y$ ” функцияни танлайликки, бу функция ва унга мос статистик маълумотлар айирмаси квадратининг йиғиндиси энг кичик бўлсин [9,10,29,33]:

$$F = \sum_{i=1}^n (y_i^* - y_1)^2 \rightarrow \min,$$

бунда:  $y_i^*$  -амалдаги  $i$  - статистик маълумот қийматидир.

Бизга маълумки,  $F$ - функциянинг минимумини аниқлаш учун  $F$ - дан (агарда  $y$ -назарий функция учун  $a_0$ ,  $a_1$  - параметрлар аниқланадиган бўл-

са)  $a_0$  ва  $a_1$  - параметрлар бўйича хусусий ҳосила олиб, нолга тенглаштириб,  $a_0$  ва  $a_1$  га нисбатан тенгламалар системаси ҳосил қилиш ва бу тенгламалар системасини ечиш лозим бўлади. Айтилган системани ечиб,  $a_0$ ,  $a_1$  - параметрларни топамиз ва бу параметрларни  $y = a_0 + a_1x$  - формуладаги ўрнига қўйсак, қаралаётган фактор ўзгаришини назарий чизиқли формасини ҳосил қиламиз. Юқорида келтирилган  $a_0$ ,  $a_1$  -ни аниқлаш формуласида жуда кўп ҳисоб-китоблар қилиш лозим. Ана шу жараёни,  $x$ -параметр дискрет бўлган ҳол учун, соддалаштириш мақсадида биз қуйидаги услубни тавсия этамиз.

Назарий тенгламани  $y = a_0 + a_1 \cdot x$  шаклида оламиз ва энг кичик квадратлар усули асосида қуйидаги нормал тенгламалар системасини тузамиз:

$$\begin{cases} \alpha_0 \cdot n + \alpha_1 \sum_1 x_i = \sum_i y_i^* \\ \alpha_0 \cdot \sum_i x_i + \alpha_1 \sum_i x_i^2 = \sum_i x_i y_i^* \end{cases}$$

Энди шундай дискрет алмаштириш бажарамизки,  $\sum x_j = 0$  бўлсин, яъни  $x_j$  -ларни силжитамиз, ёки қайта номерлаб  $j$  чиқамиз. Агарда ана шундай алмаштириш бажариш мумкин бўлса, у ҳолда юқоридаги система қуйидаги кўринишни олади:

$$\begin{cases} \alpha_0 \cdot n = \sum_i y_i^* \\ \alpha_1 \cdot \sum_i x_i^2 = \sum_i x_i y_i^* \end{cases} \quad \text{ёки} \quad \alpha_0 = \frac{\sum_i y_i^*}{n}; \quad \alpha_1 = \frac{\sum_i x_i y_i^*}{\sum_i x_i^2}$$

Масалан,

$$x = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\} \xrightarrow{D} \{-5, -3, -1, +1, +3, +5\},$$

яъни агар қаралаётган маълумотлар сони жуфт бўлса, унда ҳисоб марказида  $-1$  ва  $+1$  туради, ва улардан мос ҳолда чапда ва унгада турган сонлар ўзидан олдингисидан иккитага фарқ қилади бунда  $D$ -дискрет алмаштиришни билдиради ( $D(x) = 2x - 5$ ).

Агарда статистик маълумотлар сони тоқ бўлса, масалан:

$x = \{0, 1, 2, 3, 4\}$  у ҳолда ҳисоб марказида “0” туриши ва ундан чап ва ўнгда турувчи рақамлар ўзининг кўшни сонидан 1-га фарқ қилиши яхши натижа беради:

$$\begin{array}{ccccccccc} \{0, 1, 2, 3, 4\} & \xrightarrow{D} & \{-2, -1, 0, 1, 2\}, \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & & x_1^* & x_2^* & x_3^* & x_4^* & x_5^* \end{array}$$

бунда  $\sum_{i=1}^5 x_i = 10$  бўлсада,  $\sum_{i=1}^5 x_i^* = 0$  бўлган, юқоридагини математик тилда  $x^* = D(x)$ - каби ёзиш мумкин ( $D(x) = x-2$ ).

Бу услуб ёрдамида дискрет аргументли боғланишларни кўриб чиқишни сунъий равишда соддалаштириш ва ҳисоб-китобни тезлаштириш мумкин.

$$\text{Энди дискрет ҳолат учун } y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3$$

функция орқали аппроксимация қиладиган бўлсак, унда нормал тенглалар системаси куйидаги кўринишни олади:

$$\left\{ \begin{array}{l} n\alpha_0 + \alpha \sum_i x_i + a_2 \sum_i x_i^2 + a_3 \sum_i x_i^3 = \sum_i y_i^* \\ \alpha_0 \sum_i x_i + a_1 \sum_i x_i^2 + a_2 \sum_i x_i^3 + a_3 \sum_i x_i^4 = \sum_i x_i y_i^* \\ \alpha_0 \sum_i x_i^2 + a_1 \sum_i x_i^3 + a_2 \sum_i x_i^4 + a_3 \sum_i x_i^5 = \sum_i x_i^2 y_i^* \\ \alpha_0 \sum_i x_i^3 + a_1 \sum_i x_i^4 + a_2 \sum_i x_i^5 + a_3 \sum_i x_i^6 = \sum_i x_i^3 y_i^* \end{array} \right. \text{бу ерда аргумент}$$

фактор  $\sum_i x_i = 0$  шартни қаноатлантирса, у ҳолда

$$\sum_{i=1}^n x_i = 0 \text{ дан } \sum_{i=1}^n x_i^{2K+1} = 0 \text{ шартни бажарилиши келиб чиқади,}$$

( $K = 0, 1, 2, \dots$ ). Яъни юқорида ўтказган алмаштиришларга асосан:

$$\sum_{i=1}^{2m} x_i = \sum_{i=1}^m x_i + \sum_{i=m+1}^{2m} x_i = 0, \text{ чунки } x_1 + x_{2m} = 0, x_2 + x_{2m-1} = 0, \dots, x_m +$$

$+x_{m+1} = 0$  ( жуфт сонли статистик маълумотлар учун );

$$\sum_{i=1}^{2m+1} x_i = \sum_{i=1}^m x_i + x_{m+1} + \sum_{i=m+2}^{2m+1} x_i = 0, \text{ чунки}$$

$x_1 + x_{2m+1} = 0, x_2 + x_{2m} = 0, \dots, x_m + x_{m+2} = 0, x_{m+1} = 0$  (ток сонли статистик маълумотли вариант учун).

Буларга асосан қуйидаги муносабатларни келтириб чиқарамиз:

$$\sum_{i=1}^{2m} x_i^{2K+1} = \sum_{i=1}^m x_i^{2K+1} + \sum_{i=m+1}^{2m} x_i^{2K+1} = 0, \text{ чунки } x_1 + x_{2m} = 0 \text{ дан } x_1 = -$$

$x_{2m}$  ва  $x_1^{2K+1} = (-x_{2m})^{2K+1} = -x_{2m}^{2K+1}$  ва бундан

$$x_1^{2K+1} + x_{2m}^{2K+1} = 0 \text{ келиб чиқади. Шунга ўхшаш } x_m^{2K+1} + x_{m+1}^{2K+1} = 0$$

эканлигига келамиз. Ток сонли статистик маълумотли вариант учун ҳам ана шу муносабатни тўғрилигини келтириб чиқариш мумкин. Ана шуларни ҳисобга олсак, юқоридаги нормал тенгламалар системаси қуйидагича кўри-нишни олади:

$$\begin{cases} na_0 + a_2 \sum_i x_i^2 = \sum_i y_i^*; \\ a_1 \sum_i x_i^2 + a_3 \sum_i x_i^4 = \sum_i x_i y_i^*; \\ a_0 \sum_i x_i^2 + a_2 \sum_i x_i^4 = \sum_i x_i^2 y_i^*; \\ a_1 \sum_i x_i^4 + a_3 \sum_i x_i^6 = \sum_i x_i^3 y_i^*; \end{cases}$$

Ёки буни қуйидагича икки блокка бўлиб ёзиш мумкин:

$$\begin{cases} na_0 + a_2 \sum_i x_i^2 = \sum_i y_i^*; \\ a_0 \sum_i x_i^2 + a_2 \sum_i x_i^4 = \sum_i x_i^2 y_i^*; \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1 \sum_i x_i^2 + a_3 \sum_i x_i^4 = \sum_i x_i y_i^*; \\ a_1 \sum_i x_i^4 + a_3 \sum_i x_i^6 = \sum_i x_i^3 y_i^*; \end{cases}$$

буларни алоҳида - алоҳида ечиб,  $a_0, a_2$  - ни ва  $a_1, a_3$  - ни аниқлаймиз. Демак, биз ўтказган дискрет алмаштириш орқали 4 номаълуми 4 та тенгламалар системасини ечишни, иккита икки номаълумли тенгламалар системасини ечишга келтирдик. Бу ўз навбатида ҳисоблаш жараёнини қулайлаштиради ва жуда тезлаштиради.

Энди олинган натижаларни амалиётга қай даражада яқинлигини баҳолаш мақсадида корреляция коэффициентини ҳисоблаймиз. Бу коэффициент қаралаётган икки факторнинг боғланиш даражасини ифодалаб,  $|r| \leq 1$  шартга амал қилади. Агар  $r = 0$  бўлса, у ҳолда қаралаётган факторлар орасида тўғри чизиқли боғланиш бўлмайди;  $r = 1$  бўлганда, факторлар орасидаги боғланиш жуда юқори бўлиб, ҳаттоки улар функционал бўлади; агар  $0,7 \leq r \leq 0,9$  бўлса, боғланиш юқори зичликда бўлади; агар  $0,5 < r \leq 0,7$  бўлса, натижа кўрсаткичи билан факторлар орасидаги боғланиш ўртача зичликда бўлади;  $0,4 \leq r \leq 0,5$  ораликда ўзгарса, у ҳолда боғланишни заиф боғланиш ва  $r < 0,3$  бўлса жуда заиф боғланиш дейилади. Шунингдек  $r > 0$  бўлса, боғланиш тўғри ва  $r < 0$  бўлса, тескари боғланиш мавжуд дейилади. Корреляция коэффициенти қуйидагича аниқланади:

$$r = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i^* - \bar{y}^*)}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_{y^*}},$$

бу ерда  $\bar{x}, \bar{y}$  - мос факторларнинг ўрта арифметик қиймати;  
 $n$  - экспериментларнинг умумий сони,  $\sigma_x, \sigma_{y^*}$   $x$  ва  $y^*$  - ларнинг  $\bar{x}, \bar{y}^*$  - лардан ўрта квадратик узоклашишини билдиради.

Корреляция коэффициентини ишончилигини баҳолаш қуйидагича амалга оширилади: кузатишлар сони  $n > 50$  бўлганда корреляция коэффициенти ўрта геометрик узоклашуви ёки хатолиги қуйидагича аниқланади

$$\sigma_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}}$$

Бу асосида олинган  $r$  -ни қай даражада аҳамиятлилигини ушбу муносабат асосида баҳолаймиз:  $\frac{r}{\sigma_r} > 3$ , бундан ҳам яхшироқ  $\frac{r}{\sigma_r} > 4$ , бўлса, у ҳолда корреляция коэффициенти қаралаётган факторларни боғланиш даражасини ҳаққоний асослай олади. Акс ҳолда (3дан кичик бўлса),  $r$  -ни қиймати тасодифан келиб чиққан бўлади ва уни ишончилигига шубҳа туғилади. Бу

ҳолда олинган тенглама ишончли бўлмайди ва назарий тенгламани бошқа кўринишда излашга тўғри келади.

Чизиклимас регрессия тенгламаларини кўриб чиқишда, ундаги параметрларни энг кичик квадратлар методи асосида аниқлаб чиқиш мумкин. Аммо, бу ерда олинган регрессия тенгламасини амалдаги маълумотлар билан қай даражада боғланганлигини ва бу боғланишнинг аҳамиятли ёки ишончлигини аниқлаш чизикли корреляциядаги боғланишларни баҳолашдан фарқ қилади.

Корреляция муносабати ёки корреляция индекси деб аталувчи кўрсаткич чизиклимас боғланиш учун боғланиш даражасини баҳолайди:

$$\eta = \frac{\sigma_y}{\sigma_{y^*}},$$

бунда

$$\sigma_{y^*} = \sqrt{\frac{\sum_i (y_i^* - \bar{y}^*)^2}{n}}; \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_i (y_i - \bar{y})^2}{n}};$$

Корреляцион муносабат учун эса қуйидаги хоссалар мавжуд:

- корреляцион муносабат  $0 \leq \eta \leq 1$  тенгсизликни қаноатлантиради;
- агар  $\eta = 0$  бўлса, натижа кўрсаткичи билан фактор орасида боғлиқлик йўқ деб ҳисобланади;
- агар  $\eta = 1$  бўлса, натижа кўрсаткичи билан фактор орасида функционал боғлиқлик бор деб ҳисобланади;
- агар  $\eta = r$  бўлса, чизикли бўлмаган боғлиқлик чизикли боғланиш билан устма-уст тушади.

Корреляция муносабатининг хатолиги қуйидагича ҳисобланади:

$$\sigma_\eta = \frac{1 - \eta^2}{\sqrt{n}}, \quad \text{корреляция муносабати ишончилиги } \frac{\eta}{\sigma_\eta} - \text{ каби}$$

аниқланади ва  $\frac{\eta}{\sigma_\eta} > 3$  муносабат боғланишнинг чизиклимас эканлиги эҳти-



моли даражасининг юқорилигини билдиради (бу тажриба сонига ҳам боғлиқдир).

Энди параболик боғланишни қараймиз, фараз қилайлик  $x$  ва  $y$  орасидаги боғланиш  $y = a_0 + a_1x + a_2x^2$  кўринишида танлаб олинсин. Бу масалани ечиш учун энг кичик квадратлар усулидан фойдаланамиз. Бу усулга мувофиқ, шундай  $a_0, a_1, a_2$  ларни танлаш керакки, бунда

$$S(a_0, a_1, a_2) = \sum_{i=1}^n (\sum_{j=0}^2 a_j x_i^j - y_i)^2 \rightarrow \min \text{ функциянинг қиймати минимал бўлсин.}$$

$S(a_0, a_1, a_2)$  функциянинг экстремуми етарли шартлари қуйидаги тенгламалар системасининг ечими орқали аниқланади:

$$\begin{cases} \frac{\partial S}{\partial a_j} = 0; (j = 0, 1, 2). \end{cases} \text{ Ушбу системани ёйиб ёзсак, қуйидаги уч}$$

номаълумли учта тенгламалар системасини ҳосил қиламиз:

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum x + a_2 \sum x^2 = \sum y, \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 + a_2 \sum x^3 = \sum yx, \\ a_0 \sum x^2 + a_1 \sum x^3 + a_2 \sum x^4 = \sum yx^2, \end{cases}$$

бу ерда  $n$  кузатишлар сони. Бу системани ечиб  $a_0, a_1, a_2$  ларни топиб, назарий функцияга қўйиб изланаётган корреляцион моделни ҳосил қиламиз.

Масалан, агар прогноз тенгламалари  $n$  –чи даражали полиномлар кўринишида изланса, яъни,

$$\bar{Y} = a_0 + a_1x + a_1x^2 + \dots + a_nx^n$$

$$\text{у холда } \begin{cases} \frac{\partial \bar{Y}}{\partial a_j} = 0, \end{cases} \quad j = 0, 1, \dots, n$$

кўринишдаги системадан  $a_0, a_1, \dots, a_n$  –га нисбатан чизиқли тенгламалар системасини ҳосил қиламиз ва бундан  $a_i (i = \overline{0, n})$  номаълум параметрларни аниқлаймиз.

Буларга асосан  $n$  – чи даражали полином кўринишидаги регрессия тенгламасининг сонли шаклини келтириб чиқаришимиз мумкин.

Энди жараёнларни характерловчи кўрсаткичларни интерполяцион функциялар ёрдамида ифодалаш масаласини қараймиз.

Аксарият ҳисоблаш усуллари масаланинг қўйилишида қатнашадиган функцияларни унга бирор, муайян маънода яқин ва тузилиши соддарок бўлган функцияларга алмаштириш ғоясига асосланган. Бундай функцияларни яқинлаштириш масаласининг энг содда ва жуда кенг қўлланиладиган қисми – функцияларни интерполяциялаш масаласидир.

Интерполяциялаш масаласининг моҳияти қуйидагидан иборат. Фараз қилайлик,  $[a, b]$  ораликда  $y=f(x)$  функция берилган ёки ҳеч бўлмаганда. Унинг  $f(x_0), f(x_1), \dots, f(x_n)$  қийматлари маълум бўлсин. Шу ораликда аниқланган ва ҳисоблаш учун қулай бўлган қандайдир функциялар  $\{P(x)\}$  синфини, масалан, кўпхадлар синфини олаемиз.

Берилган  $y=f(x)$  функцияни  $[a, b]$  ораликда интерполяциялаш масаласи шу функцияни берилган синфини шундай  $P(x)$  функцияси билан таркибий равишда  $f(x) \approx P(x)$  алмаштиришдан иборатки,  $P(x)$  берилган  $x_1, x_2, \dots, x_n$  нуқталарда  $f(x)$  билан бир хил қийматларни қабул қилсин:  $P(x_i)=f(x_i), (i=0, 1, \dots, n)$

Бу ерда кўрсатилган  $x_0, x_1, \dots, x_n$  нуқталар интерполяция тугунлари ёки тугунлар дейилади. Агар  $\{P(x)\}$  синфи сифатида даражали кўпхадлар синфи олинса, у ҳолда интерполяциялаш алгебраик дейилади. Алгебраик интерполяциялаш аппарати ҳисоблаш математикасининг қатор соҳаларида қўлланилади, жумладан, дифференцифлаш ва интеграллашда, бтрансцендент, дифференциал ва интеграл тенгламаларни ечишда, функция экстремумини топишда, ҳамда функция жадвалини тузишда ва ҳ.к.

Энди Лагранж интерполяцион формуласига кўра прогнозлашни қараймиз. Алгебраик интерполяцион масаланинг қўйилиши қуйидагичадир. Даражаси  $n$  дан юқори бўлмаган шундай кўпхад кўрилсинки, у берилган  $(n+1)$  та  $x_0, x_1, \dots, x_n$  нуқталарда берилган  $f(x_0), f(x_1), \dots, f(x_n)$  қийматларни қабул қилсин. Бу масалани геометрик таърифлаш ҳам мумкин: даражаси  $n$  дан ортмайдиган шундай  $P(x)$  кўпхад кўрилсинки, унинг графиги берилган  $(n+1)$  та  $M_k(x_k, f(x_k)) (k=0, 1, 2, \dots, n)$  нуқталардан ўтсин.

Демак,  $c_m$  коэффициентларни шундай аниқлаш керакки,

$$P(x) = c_0 + c_1x + c_2x^2 + \dots + c_nx^n \quad \text{кўпхад учун} \quad P(x_k) = f(x_k) \quad (k=0, 1, 2, \dots, n)$$

тенгликлар бажарилсин. Бу тенгликларни очиб ёзсак,  $c_m$  ( $m=0, 1, 2, \dots, n$ ) ларга нисбатан  $(n+1)$  номаълумли  $(n+1)$  та тенгламалар системаси ҳосил бўлади:

$$\begin{cases} c_0 + c_1x_0^1 + c_2x_0^2 + \dots + c_nx_0^n = f(x_0) \\ c_0 + c_1x_1^1 + c_2x_1^2 + \dots + c_nx_1^n = f(x_1) \\ \dots \\ c_0 + c_1x_n^1 + c_2x_n^2 + \dots + c_nx_n^n = f(x_n) \end{cases} \quad (1)$$

Бу системани ечиб,  $c_m$  ларни топиб (1) га қўйсак,  $P(x)$  кўпхад аниқланади.

Биз  $P(x)$  нинг ошкор кўринишини топиш учун бошқача йўл тутамиз, аввало, фундаментал кўпхадлар деб аталувчи  $Q_{nj}(x)$  ларни, яъни

$$Q_{nj}(x) = \delta_i^j = \begin{cases} 0, & i \neq j \\ 1, & i = j \end{cases}$$

шартларни каноатлантирадиган  $n$  – даражали кўпхадларни кураимиз.

У ҳолда изланаётган интерполяцион кўпхад қуйидагича бўлади:

$$L_n(x) = \sum_{j=0}^n f(x_j) Q_{nj}(x), \quad (2)$$

бунда  $Q_{nj}(x)$  нинг ошкор кўриниши ( $j \neq i$  бўлганда у  $x-x_i$  га бўлинадиган)  $Q_{nj}(x) = \prod_{i \neq j} \frac{x-x_i}{x_j-x_i}$  каби бўлади.

Бу ифодани (2) га қуйиб, талаб этилган кўпхадни аниқлаймиз:

$$L_n(x) = \sum_{j=0}^n f(x_j) \prod_{i \neq j} \frac{x-x_i}{x_j-x_i},$$

бу кўпхад Лагранж интерполяцион кўпхади дейилади.

Бу формуланинг хусусий ҳолларини қараймиз:  $n=1$  бўлганда Лагранж кўпхади икки нуктадан ўтувчи тўғри чизиқ формуласини беради, яъни

$$L_1(x) = \frac{x-x_1}{x_1-x_0} f(x_0) + \frac{x-x_0}{x_0-x_1} f(x_1).$$

Агар  $n=2$  бўлса, у вақтда квадратик интерполяцион кўпхадга эга бўламиз, бу кўпхад учта нуқтадан ўтувчи ва вертикал ўққа эга бўлган параболани аниқлайди:

$$L_2(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)} f(x_0) + \frac{(x-x_0)(x-x_2)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)} f(x_1) + \frac{(x-x_0)(x-x_1)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)} f(x_2)$$

Юқоридагига ўхшаш бошқа турдаги интерполяция формулаларни келтириб чиқариш ва улар асосида кўрсаткичларни таҳлиллаш мумкин бўлади.

#### **2.4. Бир неча аргументга боғлиқ натижавий факторнинг аналитик модели.**

Кўп факторли чизиқли регрессион моделнинг умумий кўринишини қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i, \quad \text{бу ерда: } y - \text{ натижавий}$$

белгининг ўзгарувчан ўртача миқдори бўлиб, унинг индекслари регрессия тенгламасига киритилган факторларнинг рақамларини кўрсатади;  $a_0$  - озоҳад;  $a_i$  - регрессия тенгламаси коэффициентлари.

Кўп факторли корреляцион боғланишнинг хусусияти шундаки, унинг регрессия тенгламасида бир неча муҳим ва аҳамиятли факторлар иштирок этади. Бу факторлардан энг аҳамиятлисини тўғри танлаш ва уларни регрессия тенгламасига киритиш катта аҳамиятга эгадир.

Факторларни танлаш сифат жиҳатдан назарий таҳлил қилишга асосланган ва уч босқичда амалга оширилади. Биринчи босқичда, яъни дастлабки таҳлилда факторлар ҳеч қандай қўшимча шартлар қўйилмасдан танланади. Иккинчи босқичда, улар жуфт корреляция коэффициентларидан фойдаланган ҳолда таҳлил қилинади. Бунинг учун белгилар  $(y, x_1, x_2, \dots, x_n)$  ўртасидаги жуфт корреляция коэффициентларининг  $(r_{yx_1}, \dots, r_{x_1x_2})$  матри-

цасти тузилади. Учинчи босқичда, регрессия тенгламаси аниқланади ва унинг параметрлари аҳамиятли бўлиши ёки бўлмаслиги махсус меъзонлар (хусусан, Стъюдентнинг  $t$  меъзони) билан баҳоланади.

Чизиқли иккифакторли корреляцион модел учун тўпламий корреляция коэффициенти қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$R_{yx_1x_2} = \sqrt{\frac{r_{yx_1}^2 + r_{yx_2}^2 - 2r_{yx_1}r_{yx_2}r_{x_1x_2}}{1 - r_{x_1x_2}^2}}.$$

Энг кичик квадратлар усулидан фойдаланиб жадвал усулида берилган функцияга мос чизиқли икки факторли  $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$  корреляцион модел қуриш талаб этилса,  $y$  ҳолда нормал тенгламалар системаси

қуйидагича бўлади:

$$\begin{cases} Na_0 + a_1 \sum_{(i)} x_{1i} + a_2 \sum_{(i)} x_{2i} = \sum_{(i)} y_i, \\ a_0 \sum_{(i)} x_{1i} + a_1 \sum_{(i)} x_{1i}^2 + a_2 \sum_{(i)} x_{1i}x_{2i} = \sum_{(i)} y_i x_{1i}, \\ a_0 \sum_{(i)} x_{2i} + a_1 \sum_{(i)} x_{1i}x_{2i} + a_2 \sum_{(i)} x_{2i}^2 = \sum_{(i)} y_i x_{2i} \end{cases}$$

Бу системадан  $a_0, a_1, a_2$  -ларни топиб, ўрнига қўйсак, натижада икки факторли аналитик боғланишни келтириб чиқаришимиз мумкин.

Энди биз  $y$  ўзгарувчининг  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  ўзгарувчиларга чизиқлимас функционал боғлиқлигининг математик ифодасини топиш масаласини қарайлик. Масалан, тажрибалар ёрдамида  $x_{1i}, x_{2i}, x_{3i}, y_i$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) сонлар олинган бўлсин. Булар асосида  $y$  нинг  $x_1, x_2, x_3$  ларга функционал боғланишини ифодаловчи  $y = f(x_1, x_2, x_3, a_1, \dots, a_m)$  тенгламани тузиш масаласини қараймиз, бу ерда  $a_1, \dots, a_m$  - номаълум коэффициентлар.

$y = f(x_1, x_2, x_3, a_1, \dots, a_m)$  тенгламани аниқлашнинг қуйидаги схемасини баён қиламиз:

- 1) тенгламанинг бошланғич кўринишини танлаш;
- 2) тенгламанинг коэффициентларини ҳисоблаш;
- 3) адекватликни баҳолаш;

4) агар тенглама адекват бўлса, у ҳолда олтинчи – пунктга ўтиш, акс ҳолда бешинчи – пунктга ўтиш;

5) тенгламанинг кўринишини аниқлаштириш ва иккинчи – пунктга ўтиш;

6) натижаларни чоп этиш.

Дастлабки маълумот  $y_i, x_{ji}, j=1, 2, 3, i=1, 2, \dots, n$  массивдан иборат.

Қандайдир мулоҳазалар билан тенглама кўриниши тавсия этилади. Бу тенгламадаги коэффициентлар ҳисоблаб топилади. Махсус усуллар билан тенглама адекватлиги (тенгламанинг берилганлар массивига мослиги) текширилади.

Агар мослик қониқарли бўлса, у тенглама амалиёт учун қабул қилинади. Агар мослик қониқарли бўлмаса, одатда тенгламанинг кўриниши аниқлаштирилади, бу жараён то адекватликка эришилгунга қадар давом эттирилади.

Шу тариқа, тажриба натижаларига асосан бир нечата аргументга боғлиқ натижавий факторнинг чизиқлимас аналитик моделини қуриб чиқиш мумкин. Бу ўта мураккаб ва тадқиқотчининг интеллектуал қобилиятига боғлиқдир.

## **2.5. Ҳудудий гидроиншоотлар тизими хизмат муддатларига таъсир этувчи факторларни аналитик баҳолаш.**

Сув билан таъминлаш тармоғида асосий фондларни яратиш жуда катта капитал жамғармаларни талаб этади, шунинг учун ҳам ҳар бир корхона ишлаб чиқариш жараёнида улардан кўпроқ фойдаланишдан манфаатдордир.

Асосий фонднинг таркибига кирувчи асбоб, ускуна, машина, механизм, бинолар ва бошқа қурилмаларнинг ҳар бири унинг қайси материалдан ясалганига, ишлаш шароитига, ишчиларнинг савияси ва малакасига, таъмирлаш вақти ва сифатига ва бошқа табиий-техник шароитларга қараб турлича хизмат муддатларига эга бўлади.[26,34,35]

Сув билан таъминлаш тармоғида асосий фондларнинг хизмат муддатлари улардан фойдаланиш шароитига, ускуналарнинг сифатига,

мутахассисларнинг билими даражасига, автоматлаштириш воситаларининг қай даражадалигига, хом-ашёнинг сифати ва тайёрлаш даражасига, ишлаш-жойига кучли боғлиқ бўлади. Ана шу факторларга боғлиқ бўлган хизмат муддатининг аниқ моделини тузиб чиқиш жуда қийин масалалардан биридир. Айниқса, табиий шароит ва унинг жойлашиш ўрни ҳам маълум даражада ўзини таъсир кучини ўтказиб туради. Умумий қилиб айтганда, асосий фондларнинг хизмат муддатини унга таъсир этувчи факторларнинг мураккаб функцияси сифатида аниқлаш жуда катта иқтисодий-техник тадқиқотларни талаб этади. Хизмат муддатларини аниқ белгилаш асосий фондлардан фойдаланишни яхши ташкил қилади ва уларнинг бошланғич баҳоларини ўз вақтида коплашга муҳим роль ўйнайди. Кўпинча хизмат муддатини аниқлашда амалиётга, улардан фойдаланиш тажрибасига асосланилади. Ана шу мақсадда ҳар бир асосий фондга кирувчи элементни техник паспорти бўлади ва у фойдаланишга тушган вақтидан, токи ишдан чиқишигача бўлган даврдаги барча ахборотларни ўз ичига олади. Бу ерда қуйидаги маълумотлар белгиланиб борилади: фойдаланишга топширилган вақти, иш шароити, маҳсулот миқдори, таъмирлаш таркиби ва муддати, нормал ҳолатдаги фойдаланишдан четлашганлик сабаблари, ишдан чиқиш вақти ва сабаби, ва бошқа ахборотлар.

Бу маълумотларни таҳлил қилиб бориш қурилма ва ускуналарни, машина ва механизмларни таъмирлашни режалаштириш, уларни эскириш даражасини баҳолаш ва алмаштириш, модернизациялаш ёки айрим қисмларини қайта қуриш, айрим ускуналар ишлаш шароитларига аниқликлар киритиш каби ишларни бажаришни тақоза этади. Ана шу ахборотларни маълум даврда кўриб, уни аниқроқ баҳолаш мақсадида биз махсус мутахассислар гуруҳини (эксперт гуруҳини) тузишни таклиф этамиз.

Ана шу гуруҳда қатнашган мутахассисларнинг баҳосига қараб, ҳар бир йил бошида хизмат муддатининг фойдаланилмаган қисмига аниқликлар киритилиб борилади (корректировка қилинади). Маълумки, бундай

аниқликлар амортизация ўтказишни ва нормасини аниқлигини оширади ва таннархни тўғри белгилаб беради.

Йиллик амортизация ўтказиш қиймати амортизация нормаси билан белгиланади. Амортизация нормаси асосий фонд баҳосини қанча қисми ҳар йили маҳсулот таннархига ўтишини билдириб, асосий фонднинг хизмат муддатига бевосита боғлиқ кўрсаткичдир. Амортизация ўтказиш жамланмаси (суммаси) амортизация нормаси, асосий фонднинг баҳоси ва хизмат муддатига боғлиқ бўлади, ҳамда унинг қиймати бутун фонднинг хизмат муддати давомидаги эскиришлар баҳоси йиғиндиси бўлиб, бу билан унга сарфланган капитал харажатлар, янгилаш (модернизация) ва асосий фондни яроқсизланганда уни тўла тиклай оладиган харажатларга баробар бўлиши лозим. Яъни асосий фонднинг ҳар бир элементи ўзининг хизмат муддати охирида, ўзининг бутун баҳосини қоплаши лозим.

Деярли иқтисодиётни барча тармоқларида ускуна ва қурилмаларнинг амортизация нормасини аниқлаш жуда катта аҳамиятга эга. Бу кўрсаткични тўғри аниқланиши ускуналарни ишлаш фаолиятини яхшилашга, керакли эҳтиёт қисмларни ўз вақтида олишга, таъмирлаш, янгилаш ва зарур бўлганда уни қувватини тиклаш ва оширишга ёрдам беради. Чунки асосий фонднинг ҳар йили, ҳар ойи маҳсулот таннархига ўтадиган қисми корхона ишлаб чиқараётган маҳсулотларнинг таннархини ва корхонанинг иқтисодий ҳолатини белгилайди. Агар хизмат муддатини сунъий равишда ошириб юборсак, амортизация нормаси камаяди, сунъий равишда таннарх камаяди, соф фойда ошади ва сунъий равишда рентабеллик ошади. Натижада асосий фонднинг қаралаётган элементи хизмат муддатигача ишдан чиқади, аммо уни тиклаш учун бизда пул миқдори бўлмайди, ёки бор пул ресурслари уни олдинги ҳолатига қайтариш учун етарли бўлмайди. Акс ҳолда буни тескариси бўлади: амортизация нормаси юқори бўлади (сунъий равишда хизмат муддатини қисқартиришдан), таннарх ошади, рентабеллик камаяди. Бунинг натижасида, айниқса бозор иқтисоди шароитида талабга боғлиқ ҳолдаги маҳсулотни айирбошлаш бир мунча қийинлашади. Натижада маҳсулотлар



кўпроқ туриб қолади, сақлаш учун ортикча харажатларни келтириб чиқаради ва шу йўсинда олинадиган фойдани камайтиради. Асосий фонд элементларининг хизмат муддатини нотўғри аниқлаш амортизация нормасини нотўғри белгилашга олиб келади, бунинг салбий натижаси корхона учун узок вақтдан сўнггина билинади. Бу ҳолат корхонанинг иқтисодий тараққиёти учун доимо хавф туғдириб туради. Ана шунинг учун ҳам бу кўрсаткичларнинг қийматларини аниқлаш, прогнозлаш катта аҳамиятга эга.

Буни ҳал қилишнинг асосий йўли, юқорида айтганимиздек, эксперт баҳолаш услубидир. Сув билан таъминлаш тармоғи учун қуйидаги мутахассисларнинг эксперт гуруҳини таклиф этамиз (бу ҚБК бош мутахассислари билан келишилган), биттадан: конструктор, технолог, фойдаланувчи (эксплуатационник), механик, энергетик, химик, муҳандис-эколог, автоматика ва электроника бўйича муҳандис, техника ховфсизлиги бўйича мутахассис, геолог, геофизик, метеоролог ва иқтисодчи. Ўн уч кишидан иборат гуруҳ ҳар бир ускуна ва қурилмани хизмат муддатини аниқлашлари лозим ва шу асосда амортизация нормасини аниқлаш мумкин.

Сув билин таъминлаш тизими қурилмалари хизмат муддатини аниқлаш, ҳаттоки эксперт гуруҳлари учун ҳам жуда қийинчиликлар туғдиради. Бунинг учун жуда билимдон ва малакали муҳандис-техник ва мутахассислар иштирок этишлари лозим. Бундай ҳолларда маълум даврларда хизмат муддатига аниқликлар киритилиб борилади, демак амортизация нормаси ҳам хизмат муддати функцияси сифатида ўзгариб боради, натижада у таннархга ҳам тез-тез аниқликлар киритиб боришни тақоза этади. Бу эса юқорида айтилган кўрсаткичларни динамикада қараб, ҳисоб-китобларни ўтказиш кераклигини билдиради.

Одатда кўпгина гидро қурилмалар учун амортизация нормаси 12 % олинган, аммо бу кўрсаткич ўртача кўрсаткич бўлиб, ҳозирги ҳисоб-китобларга (аниқ корхона учун) тўғри келмайди.

Хизмат муддатини аниқлаш, бунинг натижасида амортизация нормаси, амортизация ўтказишни аниқлашда мураккаб ҳисоб-китоблардан қочмаслик

керак. Ҳозирги вақтда замонавий компьютерлардан фойдаланиш мураккаб муаммоларни осон ҳал қила олади. Натижада аниқлик ошади, бу ўз навбатида фойдаланилган ҳисоб-китоб воситаларига кетган харажатларни кўп марта қоплаб кетади.

Прогнозлаш методлари аниқ математик воситаларга таянган услублардир. Бу методлар амалда жуда кенг қўлланилади, аммо буни қўллаш учун қуйидагидек фаразлар бажарилиши керак: биринчидан, таҳлил қилаётган статистик маълумотларнинг ўзгариш даражаси, келажакда ҳам сақланиб қолиши лозим; иккинчидан, таъсир этувчи факторларнинг барчасини аниқ ўлчаш ва уларни прогнозлашда ҳисобга олиш мумкин бўлиши лозим.

Айниқса, қаралаётган кўрсаткичларни ҳозирги иқтисодий шароитдаги характерлари ҳеч қандай фаразларга бўйсинмайди. Уларни ҳолатини ҳеч бир математик модель ёрдамида тасаввур этиб бўлмайди. Ёки қуриш мумкин бўлган математик модель жуда мураккаб бўлиб, уни катта хатолик билан ҳисоблаш натижаси амалиётга тўғри келмаслиги мумкин. Ана шундай ҳолларда қаралаётган кўрсаткични (хизмат муддати, амортизация нормаси ва ҳақозо) эксперт баҳолаш методи асосида башорат қийматларини аниқлаш яхши натижа беради. Эксперт баҳолаш методи якка ва биргаликдаги тартибда бўлиши мумкин.

Якка тартибдаги методида эксперт-мутахассисларнинг бир-бирига боғлиқ бўлмаган алоҳида-алоҳида фикрлари асосида баҳо берилади. Бу метод, асосан суҳбат ва бевосита қараб чиқиш (кузатиш) асосида эксперт баҳоланади. Биринчи ҳолда башорат қилувчи киши эксперт-мутахассис билан суҳбат қилади, қаралаётган объект ҳақида бир нечта олдиндан тайёрланган саволларни бериб, унга жавоб олади. Бунинг қулайлиги анча оддий ва тез, аммо натижаси мутахассиснинг қисқа вақт ичида саволларга қай даражада тўғри жавоб беришига, уни истейдоди, билими, малакасига бевосита боғлиқ бўлади. Бевосита қараб чиқиш ҳолатидаги баҳолашда эксперт бамайлихотир, мустақил равишда, ихтиёрий манба ва ахборотлардан фойдаланиб, таҳлил

қилиб, сўнгра ўзининг прогнозлаш объекти ҳақидаги фикрини билдиради. У ўз фикрини маъруза шаклида ёзма таклиф этади.

Мураккаб тизим элементлари ва жараёнларини прогнозлашда биргалликдаги эксперт баҳолар ишончлироқ натижалар беради, бунда умумий гуруҳнинг фикри билдирилади. Бу метод қуйидаги шаклларда амалга оширилиш мумкин: комиссия таркибида экспертларнинг фаолият кўрсатиши ва Дельфи методи асосида. Биринчи усулда гуруҳдаги экспертларнинг ўзаро фикрлаши натижасида ягона хулосага келинади. Қулайлиги тезгина экспертиза хулосаси олинади, аммо гуруҳдаги экспертлар ўз нуқтаи назарларини қай даражада билдирганлар, ўзаро суҳбат қилганда бир-бирларига қандай тушунганлар, натижа ана шунга боғлиқ бўлади. Дельфи методи (ўзининг башоратчилари билан машҳур бўлган қадимги грек шаҳри Дельфи шарафига қўйилган) анча кўп тарқалган ва энг мукамал коллектив - эксперт методлардан бири ҳисобланади: башорат қилинаётган объект (фактор, жараён ва ҳ.о) ҳақида саволлар ёзилган варақалар тайёрланилади. Ана шу варақалар экспертларга тарқатилиб чиқилади ва улар ўзларининг яқка (индивидуал) фикрларини (жавобларини) билдирадilar. Олинган жавоблар статистик қайта ишланиб, экспертлар гуруҳининг фикрини шакллантиради. Олинган фикрларни яна қайта қараб чиқиб, баҳолаш учун эксперт гуруҳга юборилади (уларнинг биринчи фикрига прогноз қилаётган киши қўшилмаса ҳам ана шундай иш бажарилади). Бир нечта ана шундай қадамдан сўнг (такроран экспертиза қилинади) ҳақиқатга яқинроқ бўлган натижаларни олишимиз мумкин.

Эксперт методларининг самараси бевосита экспертизани қай даражада ўтказишни ташкил этишга боғлиқ бўлади: эксперт гуруҳи ва варақалардаги саволлар таркибига боғлиқ.

Варақанинг саволлари башорат қилинадиган объектнинг асосий қирраларини ўзига мужассамлаштириб олган бўлиши керак, равон ва тушунарли бўлиши лозим. Қанча варақа кўп бўлса, албатта, натижа шунча амалга тўғри келади. Бу дегани, эксперт комиссия таркибида қанча кўп мута-

хассис бўлса, шунча аниқ натижа олинади. Аммо комиссия таркибида фақат билимдонлар, шу соҳани тушунадиган кишилар киритилиши лозим. Олинган натижаларни статистик қайта ишлаш учун мавжуд методлардан фойдаланамиз [29,31,33,46].

Назария нуқтаи назаридан хизмат муддатини (Т) аниқлаш натижасида Т-га қайси факторлар қай даражада таъсир этишини билишимиз мумкин. Салмоғли таъсир этувчи факторларни эксперт йўли билан аниқлаймиз (анкеталар йўли билан). Бу усул билан аниқлаш воситаси бўлган анкетани қуйидагича кўринишда тузамиз: “шу факторлар қай даражада Т-га таъсир этади?” - деган савол қуйиб, сўнгра ишлаб чиқариш дастуридаги кўрсаткичларни кетма-кет берамиз. Таъсир этиш даражасини балларда баҳолашларини талаб қиламиз, масалан “ 5 “, “10” ёки “100” баллик тизимида. Бундан ташқари қаралаётган объект учун Т-неча йилга тенг бўлишини, объекткни узок муддат ишлаши яна қандай аргументларга боғлиқлигини сўраймиз. Ана шундай сўровлардан сўнг биз қаралаётган факторлар ичидан Т-га салмоқли таъсир этувчиларини олдиндан танлаб оламиз. Бу йўл билан ўрганилаётган факторлар сонини камайтирамиз ва бу яхши натижа беради. Чунки Т-ни аниқлашда барча таъсир этувчи факторларни қараш амалда ижобий натижа бермайди. Кўпгина пайтларда тажриба ўтказишнинг иложи бўлмайди, чунки бу соҳада тажриба ўнлаб йил кутишни талаб этади. Шунинг учун биз кўпроқ шунга ўхшаш объектларни хизмат муддатига, экспертларни фикрига, корхона ҳисоботи натижаларига суяниб ахборотларни кўриб чиқишимиз лозим. Бу ахборотлар ҳар қандай шароитда ҳам хатоликларга эга бўлади. Шундай бўлса ҳам маълум назарий боғланишларни олиш учун юқоридаги процедураларни бажарамиз. Шуни яхши билиш керакки, амалдаги натижага унча яқин бўлмаган ечимлар берувчи назарий боғланишлар, амалан катта ижобий натижаларга олиб келиши мумкин. Ҳозиргача номаълум бўлган иқтисодий ва ижтимоий қонуниятларни очиб бериши мумкин. Яхши ўрганилмаган объектларнинг номаълум хусусиятларини кўрсатиб беради. Бундай натижалар амалда улкан самараларга олиб келиши мумкин.

Юқорида келтирган йўллар билан қуйидаги аналитик кўринишни олиш мумкин:

$$T = \varphi(kэ, kи, кэс, d, N, Cф, Саф, Q, Sм, Sк),$$

бунда:  $kэ, kи, кэс$ - мос ҳолда фойдаланишнинг экстенсив, интенсив ва эскириш коэффициентлари;

$d$ - ишчиларни ўртача малакаси даражаси ( баҳода ёки балларда);

$N$  - ўртача ишловчилар сони;

$Cф, Саф$  - асосий фонднинг бутун ва актив қисми баҳоси;

$Q$  – етказиб берилган сув миқдори;

$Sм, Sк$  - модернизация ва капитал харажатлар, (бошқа кўрсаткичлар ҳам берилган бўлиши мумкин);

$\varphi$  - кўрсаткичларнинг ўзаро функциянал боғланиши кўриниши.

Албатта юқоридаги аналитик муносабатни ўрнатиш жуда мураккабдир. Шунинг учун ҳам, қуриб чиққан муносабатга параметрларни турли қийматларини қўйиб, турлича хизмат муддатларини оламиз ва ҳар сафар натижани экспертлар билан келишиб олиб, лозим бўлганда унга аниқликлар кирита борамиз. Ана шундагина амалда яқин адекват аналитик муносабатларни олишимиз мумкин. Олинган натижаларни қай даражада ишончлигини аниқлашда кўп факторли таҳлил методларидан фойдаланиб баҳо бериш мумкин. Хизмат муддатини аниқлашда тах  $\varphi$  - мезондан ҳам фойдаланиш мумкин.

Олинган ишончли аналитик муносабатлар ёрдамида сув билан таъминлаш жараёнини таҳлил қилиб, турли натижалар олиш мумкин. Масалан,  $T$ -асосида амортизация ўтказиш миқдорини, амортизация нормасини, шунингдек, асосий фонднинг динамикадаги баҳосини аниқлаш мумкин. Буларга асосланиб, хизмат муддатининг биринчи йилидаги (йил охиригача) барча кутилажак капитал харажатларни ва модернизация учун кетган сарфларни аниқлаб олиб (башорат этиб), асосий фонднинг бошидаги баҳосини эътиборга олиб, унинг биринчи йилги баҳосини, амортизация ўтказиш ва нормасини аниқлашимиз мумкин бўлади.

Амалда фаолият кўрсатиб келган мазкур тармоқни унинг асосий фондларини таҳлил қилиб чиққанимизда қуйидаги натижаларни олдик:

-талаб-таклифга нисбатан нарх-наво тез-тез ўзгариши асосий фонд баҳосига актив таъсир этиб туради;

-ишлаб чиқилган маҳсулот (сув) таннархини аниқлашда динамик муносабатларни ҳисобга олмоқ керак. Бу эса амортизация ўтказиш ва амортизация нормаларини динамикада қарашни тақоза этади.

Биз ихтиёрий йилдаги асосий фондларнинг қолдиқ баҳосини ёки тикланган баҳосини аниқлашимиз мумкин. Шу асосда амортизация ўтказиш ва амортизация нормасининг динамик моделини қуриб чиқамиз. Булар ўз навбатида шу кунги иқтисодиётга хос-хусусиятли актив ўзгарувчан таннархларни ва баҳоларни белгилашга асос бўла олади.

Амортизация ўтказиш миқдори ва амортизация нормасини динамик модели унинг мавжуд моделидан нимаси билан фарқланиши ва қандай самаралар беришини айтиб ўтмоқчимиз. Нарх-навонинг тез-тез ўзгариб туриши, объектдан фойдаланиш даврининг ҳар бир йилида турли хил қушимча харажатлар, янгиланиш, таъмирлаш ва илмий-техник тараққиётга боғлиқ ўзгаришларни бўлиши, асосий фонд баҳосини мазкур йил бошида (бутун йил давомида бўлажак харажатларни ҳисобга олган ҳолда) аниқлашни тақоза этади. Ана шу ўзгаришлар хизмат муддатининг фойдаланилмай қолган қисмини камайтириш ёки ошириши мумкин.

Буларни барчаси амортизация нормасини ва амортизация ўтказиш баҳосини ўзгариб туришига сабаб бўлади, шунингдек бу кўрсаткичларни ҳисоблашда ҳар бир вақт бирлиги ичидаги ўзгаришлар эътиборга олинади. Яъни аниқроқ айтганда, кўрсаткичлар вақтга боғлиқ (динамикада) қаралади. Булар қаралаётган кўрсаткичларни ҳисоблаш аниқликларини оширади. Бизгача мавжуд (ҳозирги даврда ҳам деярли эски методлардан фойдаланиб келинмоқда) услубда барча кўрсаткичларнинг бутун хизмат даври кўламидаги ўртача қиймати қаралган. Айниқса, ҳозирги пайтда баҳоларнинг гармоник ўзгариш даврида, натижавий кўрсаткичларни таъсир этувчи

факторларнинг ўртача қиймати асосида аниқлаш, кўпгина сунъий натижаларга олиб келиши мумкин. Бу нарса албатта таннархни ошириб юбориши, ёки асосий фондларни ўз вақтида тиклашни амалга оширмаслиги, ёки сунъий равишда рентабелликни ошириши ва бошқа салбий ҳолларга олиб келиши мумкин. Бундай салбий ҳоллар ҳозирги иқтисодий ўзгаришлар шароитида корхонани дарров издан чиқариб қўяди ва инқирозга олиб келиши мумкин. Ана шу нарсаларни олдини олиш хизмат давридан тортиб, токи амортизация нормаси ва таннархгача бўлган кўрсаткичларни актив ўзгаришлар майдонида қарашни талаб этади.

Сув билан таъминлаш тизимида, айниқса, асосий фондларининг хизмат муддатидан оқилона фойдаланишда, уларнинг ҳолатидан доимий бохабар бўлиш ва назорат қилиш катта аҳамиятга эга. Уларнинг ишлаш қобилиятини бир режада сақлаш, юқори даражадаги техник қаровлар ўтказиб туришни тақоза этади. Шунингдек, эскириб бориш даражасини таъмирлаш ва модернизациялаш натижасида секинлаштириб бошқариб бориш мумкин.

Ускуналарни тўхтовсиз ишлашини таъминлаш кўпгина режали таъмирлашларни талаб қилади, булар: таъмирлашлар ўртасида техник хизматлар кўрсатиш; мунтазам техник қаровлар ўтказиш; жорий, ўртача ва капитал таъмирлашлар ўтказиш ва бошқа воситалардир. Қаралаётган тармоқ учун ўтказиладиган капитал таъмирлашлар ускуналарни бошланғич қувватини тиклашга йўналтирилган бўлади, модернизация эса ускуналарнинг унумдорлигини оширишга қаратилгандир. Хулоса қилиб айтганда, юқорида аниқлашган кўрсаткичлар-гидроиншоотлар ишлашини бошқаришнинг асосий қирраларидан ҳисобланади.

## **2.6. Сув ресурсларини истеъмолчи хўжаликларга тақсимлаш динамик моделлари.**

Турли салбий иқтисодий ўзгаришлар корхона ва ташкилотларнинг молиявий ресурслар билан боғлиқ бўлган имкониятларини маълум даражада чеклаб қўяди. Бунга боғлиқ ҳолда бошқа имкониятлар қиррасида ҳам

чекланишлар келиб чиқади. Ана шундай шароитларда мақсадга эришиш оптималлаштиришни талаб этади.

Маълумки, имкониятлар доирасида мақсадга эришиш оптималлаштиришдир. Аммо, инқироз даврида мазкур имкониятлар доираси анча торйиб боради, яъни аксарият ресурслар етишмаслиги сезилиб қолади. Бундай шароитда барча имкониятларни ишга солиш зарурияти келиб чиқади. Булардан асосийси-даромад келтирмайдиган харажатларни камайтириш бўлиб, бу одатда жараёнларни оптимал бошқариш билан амалга оширилади. Оптимал бошқаришнинг асосини моделлаштириш ташкил этади, жараённинг моделини қурмасак, унинг ижтимоий-иқтисодий динамикасини баҳолай олмаймиз. [8,13,14,17,33]

Маълумки, башорат ва оптималлаштириш масалалари-оптимал бошқаришни шакллантириш учун асос бўла олади ва сарф-харажатларни камайтиришга имконият беради. Ана шундан келиб чиққан ҳолда, йирик гидроиншоотлар тизимида бошқариш жараёнларини моделлаштириш катта миқдордаги моддий ва молиявий ресурслар сарфини камайтиришга олиб келишини айтишимиз мумкин.

Гидроиншоотлар мураккаб тизимдан иборат бўлиб, уларнинг ривожланиши жараёнига кўпгина факторлар таъсир этади. Шунинг учун ҳам, бундай тизимларни кўп факторли корреляция боғланишли модел асосида ўрганиш яхши натижа беради. Таъсир этиш хусусиятларига боғлиқ ҳолда, кўп факторли чизиқли ва чизиқлимас аналитик боғланиш шаклларида фойдаланишимиз мумкин. Башорат этиладиган факторлар асосида оптималлаштириш масаласи оптимал бошқаришга асос бўлади.

Йирик гидроиншоотлар сифатида қаралаётган Қарши Бош канали тизими насос станциялар, каналлар, сув омбори ва буларнинг фаолиятини таъминловчи бўлинмаларни ўз таркибига олади. Шу тизимдан чиқувчи сув ресурсларини суғориш тармоқларининг сиғимига боғлиқ ҳолда хўжаликларга тақсимлаш масаласини қараб чиқамиз. Бу масалани математик моделлаштириш асосида ечиш амалий ижобий натижаларга олиб келади.



Фараз килайлик, Қарши Бош каналидан сув билан таъминланадиган  $j$ -хўжаликнинг ер майдони  $S_j$  га,  $t$  вақтдаги ўғит сарфи миқдори  $d_j(t)$ , техникага бўлган эҳтиёжи  $T_j(t)$  машина-соат, меҳнат сарфи  $N_j(t)$  киши – соат, ёқилғи материалларига эҳтиёжи  $M_j(t)$ , техникани таъмирлаш ва эҳтиёт қисмлар билан таъминлашга кетган харажатлари  $e_j(t)$  сўм ва бошқа кўрсаткичларга боғлиқ ҳолда  $t$  вақтдаги  $j$ -хўжалик учун зарур бўлган максимал сув миқдори  $b_j(t)$  куб метрларни прогнозлаш асосида аниқлаш талаб этилсин. Башорат этилаётган кўрсаткичлардан фойдаланиб,  $t$  вақтда ҳар бир  $j$ -хўжалик бўйича экиладиган  $\gamma$ -тур  $x_{j\gamma}(t)$  экин майдонини аниқлаш моделини қуриб чиқамиз. Моделнинг мақсад функцияси ушбу кўринишда ёзилади:

$$F_j(t) = C_{\text{сув}} \cdot \sum_{\gamma} b_{j\gamma} \cdot x_{j\gamma}(t) + C_{\text{уг}} \cdot \sum_{\gamma} d_{j\gamma} \cdot x_{j\gamma}(t) + C_{\text{маш.}} \cdot \sum_{\gamma} T_{j\gamma} \cdot x_{j\gamma}(t) + C_{\text{мех.}} \cdot \sum_{\gamma} N_{j\gamma} \cdot x_{j\gamma}(t) + C_{\text{ёқ.}} \cdot \sum_{\gamma} M_{j\gamma} \cdot x_{j\gamma}(t) + \sum_{\gamma} e_{j\gamma} \cdot x_{j\gamma}(t) + H \rightarrow \min \quad (1)$$

- сув учун тўлов, ўғит харажатлари, машина ва меҳнат сарфлари, ёқилғи, таъмирлаш ва эҳтиёт қисмлар харажатлари ҳамда бошқа харажатлар ( $H$  - солиқ, зарар ва ҳоказо) йиғиндиси энг кичик бўлиши керак.

Бу ерда қуйидаги шартларнинг бажарилиши талаб этилади:

$$\sum_{\gamma} b_{j\gamma} \cdot x_{j\gamma}(t) \leq b_j(t) \quad (2)$$

- ҳар бир хўжаликдаги  $t$  вақтдаги сув сарфи хўжалик учун ажратилинган умумий сув миқдоридан ошиб кетмаслиги лозим;

$$\sum_{\gamma} x_{j\gamma}(t) = S_j \quad (3)$$

- ҳар бир хўжалик учун турли экин майдонлари йиғиндиси унинг умумий майдонига тенг бўлиши керак;

$$\sum_{\gamma} d_{j\gamma} \cdot x_{j\gamma}(t) \leq d_j(t), \quad (4)$$

- ҳар бир хўжаликда ишлатиладиган ўғит миқдори  $u$  учун ажратилинган ўғит миқдоридан ошиб кетмаслиги зарур;

$$\sum_{\gamma} T_{j\gamma} \cdot x_{j\gamma}(t) \leq T_j(t) \quad (5)$$

- хўжалик учун ишлатилган барча машина-трактор вақти, ундаги машина – трактор вақти захирасидан ошиб кетмаслиги лозим;

$$\sum_{\gamma} N_{j\gamma} \cdot x_{j\gamma}(t) \leq N_j(t) \quad (6)$$

- хўжаликда ишлатилинадиган барча меҳнат соатлари, ундаги меҳнат захирасидан ошмаслиги керак;

$$\sum_{\gamma} M_{j\gamma} \cdot x_{j\gamma}(t) \leq M_j(t) \quad (7)$$

- хўжаликда ишлатилинадиган барча ёнилғи миқдори, у учун ажратилган умумий ёнилғи миқдоридан ошмаслиги зарур;

$$\sum_{\gamma} e_{j\gamma} \cdot x_{j\gamma}(t) \leq e_j(t) \quad (8)$$

- ҳар бир хўжаликда таъмирлаш ва эҳтиёт қисмлари учун сарфланган харажатлар, олдиндан режалаштирилган харажат миқдоридан ошиб кетмаслиги лозим;

$$x_{j\gamma}(t) \geq 0 \quad (9)$$

- изланаётган номаълумлар манфий бўлмаслиги зарур,  $j = 1, m; \gamma = 1, k$

Математик моделда келтирилган шартли белгилар қуйидаги маъноларни билдиради:

$j, \gamma$ - мос ҳолда, хўжалик ва хўжаликдаги экин тури тартибини билдирувчи индекслар;

$b_{j\gamma}$  -  $j$ -хўжаликда экиладиган  $\gamma$ - тур экиннинг 1 га учун  $t$  – вақтда сарфланадиган сув миқдори, куб метрда;

$d_{j\gamma}$  -  $j$ -хўжаликдаги  $\gamma$ - тур экиннинг 1 га майдони учун сарфланадиган ўғит, т;

$T_{j\gamma}, N_{j\gamma}, M_{j\gamma}$  - мос ҳолда,  $j$ - хўжаликдаги 1 га  $\gamma$ -экин тури учун  $t$  вақтда сарфланадиган машина-трактор вақти (машина-соатда), меҳнат миқдори (киши-соатда), ёнилғи миқдори (Т);

$e_{j\gamma}$  -  $j$ -хўжаликдаги 1 га  $\gamma$ -экин тури учун  $t$  вақтда таъмирлаш ва эҳтиёт қисмларига кетган харажатлар миқдори (сўмда);

$m, k$  - мос ҳолда, гидроиншоотлар тизими орқали сув билан таъминланадиган хўжаликлар сони ва хўжаликларда эқиладиган экинлар турларининг максимал сони;

$C_{сув}, C_{ўз}, C_{маш}, C_{меҳ}, C_{ёқ}$  – мос ҳолда ҳар бир куб метр сув учун тўлов, бир тонна ўғит нархи, бир машина – соат нархи, бир киши – соат нархи (харажати), бир тонна ёнилғи баҳоси (сўмда);

Н-солиқ ва бошқа ўтказишлар, зарарлар ҳамда режалаштирилмаган харажатлар йиғиндисидир (сўмда).

Ҳар бир хўжалик учун сувга нисбатан оптимал эҳтиёжни аниқлаганимиздан сўнг, бу эҳтиёжларни қондиришнинг энг қулай схемасини аниқловчи моделни қуриб чиқишимиз мумкин, бу қуйидаги кўринишда бўлади (ихтиёрий  $t$  давр учун):

$$F(t) = \sum_i \sum_j \delta_{ij} \cdots c_{ij}(e_{ij}) \cdot y_{ij} \cdot (t) \rightarrow \min, (10)$$

- лотоклар ёрдамида барча хўжаликларни сув эҳтиёжини қондириш харажатлари энг кичик бўлиши зарур. Бу ерда қуйидаги шартларнинг бажарилиши талаб этилади:

$$\sum_j \delta_{ij} y_{ij}(t) = Q_i(t), \quad (11).$$

-  $i$ -лотокдан барча хўжаликларга етказиб бериладиган сув миқдори, шу лотокнинг ўша даврдаги ўтказувчанлигига мос келиши шarti;

$$\sum_j \delta_{ij} y_{ij}(t) = \sum_\gamma b_{i\gamma} x_{j\gamma}(t) \quad (12)$$

- барча лотоклардан  $j$  – хўжаликка етказиб берилган сув миқдори шу хўжаликнинг оптимал сув эҳтиёжига тенг бўлиши лозим;

$$\sum_i Q_i(t) = \sum_j \sum_y b_{iy, x_{jy}}(t) \quad (13)$$

- лотоклардан оқизилган сув миқдори барча хўжаликларнинг оптимал сув эҳтиёжлари йиғиндисига тенг бўлиши керак;

$$y_{ij}(t) \geq 0, \quad (14)$$

- изланаётган номаълумлар манфий бўлмаслиги лозим.

Юқорида келтирилган шартли белгиларнинг маъноларини келтирамиз:

$i, n$  – лотокларнинг тартиб номери ( $i = \overline{1, n}$ ) ва уларнинг умумий сонини билдиради;

$Q_i(t)$  –  $i$ -лотокнинг  $t$  вақтидаги сув ўтказувчанлиги ( $t$  даврда оқиб ўтадиган сув миқдори, куб метр);

$e_{ij}$  –  $i$ -лотокнинг  $j$ - хўжаликни сув билан таъминловчи қисми узунлиги, км;

$c_{ij}$  –  $i$ -лоток орқали  $j$ -хўжаликка етказиб берилган бир куб метр ҳажмдаги сувнинг таннархи, сўмда;

$y_{ij}(t)$  –  $i$ -лоток орқали  $j$ -хўжаликка етказиб берилиши лозим бўлган сув миқдори (номаълум миқдор), куб метрда;

$\delta_{ij}$  –  $i$ -лоток орқали  $j$ -хўжаликка сув етказиб бериш мумкин ёки мумкин эмаслик белгиси бўлиб, у 0 ёки 1 қийматларни қабул қилади, яъни

$$\delta_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{агар } i - \text{лоток орқали } j - \text{хўжаликка сув юборилса,} \\ 0, & \text{акс холда} \end{cases}$$

Юқорида келтирилган (10)-(14) модел транспорт масалалари модели синфига тегишли бўлиб, буни ҳар бир  $t$  учун алоҳида – алоҳида ечиш лозим бўлади. Бу асосда  $y_{ij}(t)$  номаълумларни топамиз, шунингдек, бу ахборотлар асосида қуйидаги кўрсаткичларни аниқлашимиз мумкин бўлади:

агар  $t$  даврда умумий сув миқдори  $Q(t)$  бўлса, у ҳолда  $t$  даврга мос сув омборида захирада қолган сув миқдори

$$\Delta Q(t) = Q(t) - \sum_i Q_i(t)$$

каби аниқланади. Бундан ташқари, шу нарсани таъкидлаш лозимки,  $P_j(t)$  нинг миқдорига қараб канал ва лотокларнинг энг кам харажат талаб этувчи тармоғи ва сифимини ишлаб чиқиш мумкин, яъни қайси тармоқни кенгайтириш ёки реконструкция қилиш лозимлигини аниқлаш мумкин бўлади.

Юқорида келтирилган математик модел чизиқли динамик моделдан иборат бўлиб, уни ҳар бир  $t$  учун алоҳида-алоҳида ечиш лозим бўлади.

$$\text{Ушбу } P_j(t) = \sum_y b_{jy} \cdot x_{jy}(t)$$

муносабатдан фойдаланиб, ҳар бир хўжаликнинг ихтиёрий  $t$  учун сувга нисбатан оптимал эҳтиёжини аниқлашимиз мумкин. Бу  $P_j(t)$  параметр сувга нисбатан эҳтиёжнинг прогноз қийматини беради, бу қийматлар кейинги оптималлаштириш масалаларини ечиш учун бошланғич ахборот сифатида ишлатилади.

Юқорида келтирилган, прогноз ва оптималлаштиришни ўз ичига олган комплекс моделларнинг ечимлари йирик гидроиншоотлар тизими ишларини оптимал режалаштиришга имкон беради ва оптимал бошвариш учун замин яратади. Натижада, кўпгина ресурслар сарфини камайишига, техник носозликларни олдини олишга ва қолаверса, сезиларли даражадаги ижтимоий-иқтисодий самараларга эришиш мумкин.

## **2.7. Худудий гидроиншоотлар тизимини бошқаришнинг комплекс моделлари хусусиятлари.**

Факторларнинг ўзаро таъсирларини аниқлаш ва жараёнларни оптималлаштириш бевосита математик моделлаштириш асосида амалга оширилади. Ана шундан келиб чиққан ҳолда моделлаштириш моҳиятини баён этамиз.[24,25,33,34,36,37]

Моделлаштириш – бу объект, жараён ва ходисаларини модели асосида ўрганишни билдиради, шунингдек, модел асосида тажриба ўтказиб янги натижа олишни билдиради. Ечиладиган масала учун мавжуд бўлган

ахборотларни қайта ишлаш, улар асосида янги қонуниятларни яратиш математик моделлаштиришни келтириб чикаради. Қаралаётган объект ва жараёнларни моделлари, уларнинг ички ва ташқи хоссаларини тасвир этадиган ва уларни математик кўринишда содда тасаввур этадиган тасаввуридир.

Модель – жараённи тўлиқ тасаввур этадиган тенглама, тенгсизлик ва функциялар мажмуасидан иборат бўлиб, уларнинг барча хусусиятларни ўз ичига камраб олади. Моделлар турли хил бўлади, уларни турли хил гуруҳларга ажратиш мумкин. Моделларни қуйидаги мезонларга караб гуруҳларга ажратиш мумкин:

- моделлаштириш усуллари;
- моделлаштирилган тизимларни характериға караб;
- моделлаштириш кўламиға караб.

Моделлаштириш усулларига караб моделларни қуйидаги турларға ажратамиз:

- аналитик ва мантикий шартлар аралашган шароитларда жараён функционал боғланиш асосида ифодаланади ва аналитик боғланиш орқали ифодаланади;
- турли хил параметрларни ўзгаришиға боғлиқ бўлган тизимни ЭХМда ҳисоб китоб қилиш, уларни алгоритмларни танлаш имитация моделлари орқали ифодаланади;
- тасодифий ходисаларға боғлиқ бўлган жараёнларни ифодалаш учун қўлланиладиган усуллар стохастик моделлар орқали амалға оширилади.
- вақтға боғлиқ бўлган ходисаларни ифодалаш учун динамик моделлар қўлланилади, вақтға боғлиқ булмаса унда статик моделлардан фойдаланишимиз мумкин.
- Моделларни йирик қуйидаги турларға бўлишимиз мумки:
- тўғридан – тўғри ҳисоб – китоб моделлари;
- прогноз моделлари;
- оптималлаштириш моделлари;

- имитацион моделлари.

Тўғридан – тўғри ҳисоб – китоб моделлари барча турдаги функционал боғланишларни ўз ичига олади.

Прогноз моделлари – корреляцион боғланган факторларни ифодаловчи аналитик моделларни ва прогноз тенгламаларни ўз ичига олади.

Оптималлаштириш моделлари – чизиқли ва чизиқлимас боғланишли математик дастурлаш масалаларини ўз ичига олади, ҳамда масаланинг оптимал ечимларини аниқлашга хизмат қилади.

Имитация моделлари – параметрларга боғлиқ бўлган жараёнларни параметрларни турли хил қийматларга боғлиқ ҳолдаги ҳолатларини оптимал ечимларини аниқлашга олиб келадиган моделлардир.

Юқорида айтилган барча моделларни амалиётда қўллаш учун қуйидаги алгоритмларни амалга оширамиз:

- объект ва жараёнларни ифодаловчи асосий факторларни аниқлаймиз;
- факторларни ўзгариш ораликларни ифодаловчи тенглама ва тенгсизликларни аниқлаймиз;
- объект ва жараёнларни таъсир этувчи аналитик функцияларни кўриб чиқамиз;
- барча зарур ахборотларни аниқлаймиз;
- ахборотлар асосида кўриб чиқилган моделларни сонли муносабатларни аниқлаймиз;
- тадбиқий дастурлар дастасига асосан масаланинг ечимини аниқлаймиз;
- масала ечимини амалиётда қўллаб мавжуд миқдорлар билан солиштирамиз;
- олинган натижалар амалиётга яқин бўлса, олинган моделлардан фойдаланамиз, акс ҳолда юқоридаги моделларга ўзгартиришлар киритамиз.

Бу босқичларни амалга ошириш илмий ишларни олиб боровчи шахсга боғлиқ, агар унинг интеллектуал потенциали юқори бўлса, у ҳолда олинган ечим амалиётга яқинроқ бўлади, акс ҳолда ечимни қабул қилиш катта хатоликларга олиб келиши мумкин. Анна шундан келиб чиққан ҳолда,

кўпгина жараёнларнинг оптимал ечимларини аниқлаш субъектив ҳодисаларга боғлиқ эканлигини айтиб ўтишимиз мумкин.

Математик дастурлашнинг афзаллиги шундан иборатки, у мавжуд бўлган ҳамма вариантларда олдиндан қуйилган шартлар бажарилган тақдирда режанинг оптимал вариантыни топишга хизмат қилади. Математик дастурлашнинг асосий бўлимларига чизиқли, каср чизиқли, квадрат, бутун сонли, стохастик, динамик, ўйинлар назарияси каби дастурлаштиришлар киради.

Чизиқли дастурлаштириш бу математик дастурлашнинг муҳим бир бўлими бўлиб, кўп ўзгарувчиларга нисбатан чизиқли функцияларнинг экстремал қийматларини топиш билан шуғулланади. Бунда чизиқли функциянинг чизиқли чеклашлари берилган ҳолда, максимум ёки минимум қиймат (ечим)ини топиш усулини ўргатади. Чизиқли дастурлашда номаълум ўзгарувчилар биринчи даражада бўлади. Чизиқли тенгламалар, тенгсизликлар системасини ягона ёки чексиз кўп ечимларга эга бўлиши мумкин.

Масаланинг чизиқли дастурлаш усуллари билан ҳал этилиши учун албатта қуйидаги шартлар бажарилиши зарур:

- масаланинг оптимал ечимига кирувчи ҳамма иқтисодий, технологик, ижтимоий ва бошқа шартлар чизиқли тенглама ёки тенгсизликлар системаси билан ифода этилиши керак;

- масаланинг ҳамма шартларини ифода этувчи тенгламалар ёки тенгсизликлар системаси кўп сонли ечимга эга бўлиши керак;

- масалани ечишда қуйилган мақсад иқтисодий томондан аниқ асосланган бўлиб, у чизиқли функция қурилишида бўлиши зарур.

Ушбу шартларнинг охиригисига алоҳида эҳтибор бериш лозим. Чунки масалани ечишдан олинган натижаларнинг сифатини ва ҳақиқийлигини кўрсатадиган бу шарт муҳим аҳамиятга эга. Кўп ҳолларда мақсад функцияси атрофлича асосланмаганлиги учун, масаланинг ечими мақсадга мувофиқ булмай қолади.



Чизиқли дастурлашнинг умумий масаласи хозирча иккита усул ёрдамида ҳал этилмоқда. Булардан биринчиси-симплекс усули ёки режани кетма-кет яхшилаш усулидир. Бу жуда кенг тарқалган универсал усул бўлиб, чизиқли дастурлашнинг ҳар қандай масаласининг оптимал ечимини топа олади. Симплекс усулининг кулай томонларидан яна бири шундан иборатки, масалага киритиладиган ҳар хил шартларнинг ўлчов birlikларини бир хилга келтириш шарт эмас. Шартлар ҳар хил ўлчовда бўлиши мумкин. Масалан, сўм, киши-кун, центнер, киловатт-соат ва ҳоказо.

Иккинчи усул - бу тақсимлаш усулидир. Чизиқли дастурлашнинг бу усули бажарадиган асосий вазифа – транспорт масаласи бўлиб ҳисобланади. Тақсимлаш усули дастлаб юк ташишни самарали ташкил этишда қўлланилган, кейинчалик бу масала транспорт масаласи деб юритилган ва бу усул жойлаштириш масаласининг оптимал вариантларини топишда, юк ташишнинг графикларини тузиш, техникага бўлган талабни қондириш каби масалаларни ҳал этишда кенг қўлланилади.

Чизиқли дастурлаштириш масалалар амалиётнинг кўпгина кирраларида қўлланилади. Чизиқли дастурлаштириш масалаларининг чекланишлар системасида тенгламалар ҳам, тенгсизликлар ҳам катнашиши мумкин

Чизиқли масаланинг бир тури бутун сонли дастурлашдир. Бунда масаланинг бажарилиши мумкин бўлган шартларига яна битта шарт, яъни ўзгарувчилар фақатгина бутун бутун сонли (нолга ёки бир) қийматларни қабул қилиш шarti кушилади. Чунки айрим масалаларнинг мохиятига кура ўзгарувчилар фақатгина бутун сон бўлгандагина махнога эга бўлади. Масалан, автомобилларнинг рейслари, корхоналарнинг ривожлантириш ва жойлаштириш масаласидаги изланаётган номаълумлар ва ҳоказолар бутун сон бўлиши шарт.

Чизиқли дастурлаштиришга тегишли бўлган кўпгина иқтисодий масалалар бутун сонли ечимга эга бўлиши талаб этилади. Буларга ўзгарувчи қийматлар булинмас миқдорий қийматларга эга бўлган масалар масалан, корхо-

налар ўртасида ишлаб чиқариладиган вазифаларни тақсимлаш, самалётларни рейсларга тақсимлаш, боқилладиган хайвонлар сони ва ҳоказолар. Агар бирлик хона масаланинг ечимига унча таъсир утказмаса, бундай масалаларни оддий симплекс усулда ечиб чиққан натижани бирлик хонагача яхлитлаб олиш мумкин. Акс ҳолда яхлитлаб олиш бутун сонли оптимал ечимдан анча узоқ ечишга олиб келади.

Бутун сонли дастурлаштириш масалалари оддий чизикли дастурлаштириш масалаларидек бўлади ва фақат оптимал ечимда катнашаётган ечимга мусбат, бутун бўлсин деган шарт ҳам қўйилади.

Қарши Бош каналини бошқариш муаммоларида транспорт масалари ҳам ишлатилади.

Транспорт масалаларида сув захирасининг йиғиндиси ( $Q$ ) сувга булган эҳтиёжлар йиғиндиси ( $P$ ) дан кичик (катта) ёки унга тенг бўлиши мумкин.

Бундай масалалар транспорт масаласининг очиқ моделига келтирилади .

Агарда  $Q < P$  бўлса, маҳсулотга бўлган ҳамма талабни қаноатлантириб бўлмайди. Лекин бу ҳолда ҳам маҳсулотларни кам харажат сарф қилиб тақсимлаш режасини аниқлаш мумкин. Бунинг учун биз ишлаб чиқарилган маҳсулот(сув )

$$P - Q > 0$$

бирликни ташкил қилувчи сохта  $m+1$ - чи жўнатиш пункти киритамиз. Бу пунктдан барча истеъмол қилувчи пунктларга маҳсулотни ташиш учун сарф қилинадиган транспорт харажатлари нол деб қабул қилинади.

$$\text{агар } Q > P$$

тенгсизлик ўринли бўлса у ҳолда  $n+1$  сохта истеъмол қилувчи пункт киритилиб, бу пунктга маҳсулотни (сув етказиш ) ташиш учун сарф қилинадиган транспорт харажатлари нол деб олинади. Бу пунктнинг маҳсулотга бўлган талаби

$$Q - P > 0 \text{ бўлади.}$$

Агар  $Q=P$  бўлса, у ҳолда транспорт масаласи “ёпиқ масала” га келтирилади.

Транспорт масалаларини ечишнинг энг қулай усуллари сифатида “энг кичик харажатлар” усулидан фойдаланишни айтиб ўтмоқчимиз.

Баъзи масалаларни ҳал этишда чизиқли дастурлаштиришдан фойдаланиш айрим қийинчиликларга олиб келади. Чунки, бунда модел учун зарур бўлган ахборотлар бўлмаслиги ёки аниқлик даражаси паст бўлиши мумкин. Худди шундай ҳолатда, яъни модел учун зарурий ахборотлар тўлиқ бўлмаганда стохастик дастурлаштиришни қўллаш мақсадга мувофиқдир. Бунда оптимал ечим маълум эҳтимоллик асосида топилади. Оптималлик мезон сифатида эса ечимдаги кўрсаткичлар қийматининг математик кутилиши ёки чегарадаги сонга нисбатан кўрсаткичлар қабул қилинади. Ҳозирча стохастик дастурлаштириш масалаларини ечиш анча мураккаб масалалардан бири бўлиб қолмоқда.

Амалиётда ишлатиладиган қуйидаги математик моделларни келтирамиз. Булардан бири - ресурсларни тақсимлаш масаласидир: фараз қилайлик, биз маълум миқдордаги ресурсларга эга бўлайлик, яъни бизнинг ихтиёримизда маълум меҳнат ресурслари, машиналар, сув, энергия ва ёқилғилар ва ҳоказолар бўлиб, бу ресурсларни ҳар хил йўл билан ишлатиш имкониятига эга бўлайлик. Бу имкониятларнинг ҳар бири жараён дейилади. Ҳар бир жараёнда фойдаланиб, маълум бир миқдордаги фойда оламиз ёки маълум бир нархга эга бўлган маҳсулот ишлаб чиқарамиз. Олинадиган фойданин миқдори ёки бор бўлган ресурсларнинг барчасидан ёки унинг бир қисмидан ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг нархи ресурсларни қандай килиб тақсимлашимизга ва улардан қандай фойдаланишимизга боғлиқдир.

Асосий мақсад-ҳар бир жараёнда ресурсларни шундай тақсимлаш керакки, олинадиган фойда энг кўп бўлиб, сарф бўладиган харажат энг кам бўлсин.

Энди масаланинг қўйилишини келтирамиз, фараз қилайлик, чизиқли оптималлаштириш масаласи ушбу шаклда берилган бўлсин:

$$c'x \rightarrow \max, \quad Ax = b, \quad x \geq 0,$$

бунда  $c, x$  –  $n$ - ўлчовли векторлар,  $b$  –  $m$ - ўлчовли вектор,  $A$  –  $(m \times n)$ - матрица.  $c, x$  ва  $A$  параметрлар берилган,  $x$ -ни топиш керак. Фараз қилайлик,  $\text{rang } A = m$ ,  $A_\delta = (a_{i_1}, a_{i_2}, \dots, a_{i_m})$  базис матрица ва  $x$ - базис план бўлсин ҳамда  $x_j > 0, j = i_1, i_2, \dots, i_m$ ;  $x_j = 0, j \neq i_1, i_2, \dots, i_m$  бўлсин.

Биз биламизки, бу масалани симплекс – усули ёрдамида ечиш мумкин.

Чизиқли оптималлаштириш масаласини симплекс– усулига асосланган қўйидаги алгоритм ёрдамида ечиш мумкин:

1.  $A_\delta^{-1}$  ни топиш.  $A$  матрицани ва  $b$  векторни дастлабки базисда ёзиш, яъни

$$(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}) = A_\delta^{-1} A, \quad j = \overline{1, n}, \quad x^T = (x_{10}, x_{20}, \dots, x_{m0}) = A_\delta^{-1} b.$$

( $x$  вектор базис план бўлгани учун охирги формула уринлидир).

2. Хар бир  $j$  ( $j=1, 2, \dots, n$ ) учун баҳоларни ҳисоблаш:

$$\Delta_j = z_j - c_j = \sum_{k=1}^m c_{i_k} x_{kj} - c_j.$$

Агар барча  $\Delta_j \geq 0$  бўлса, масалани ечиш жараёнини тухтатиш: қараётган базис план оптималдир -  $z_{\max} = \sum_{k=1}^m c_{i_k} x_{k0}$ . Агар бирорта  $j$  учун  $\Delta_j < 0$  бўлса, у ҳолда

3. Шундай  $\Delta_j < 0$  баҳони излаш керакки, барча  $k = 1, 2, \dots, m$  лар учун  $x_{kj} \leq 0$  бўлсин. Агар шунака  $\Delta_j < 0$  бор бўлса, масалани ечиш жараёнини тухтатиш. Мақсад функцияси планлар тўпламида юқоридан чегараланмаган. Агар бундай  $\Delta_j < 0$  мавжуд бўлмаса (яъни барча  $\Delta_j < 0$  баҳолар учун ҳеч бўлмаганда битта  $x_{kj} > 0$  мавжуд бўлса), у ҳолда

4. Бирорта  $\Delta_j$  ни (одатда  $\Delta_s = \min_{\Delta_j < 0} \Delta_j$  ни) танлаш. Барча  $x_{ks} > 0$  шартни

каноатлантирувчи клар учун  $\frac{x_{k0}}{x_{ks}}$  ни ҳисоблаш ва булар ичида энг кичигини

топиш ( $\theta_0 = \min_{x_{ks} > 0} \frac{x_{k0}}{x_{ks}} = \frac{x_{r0}}{x_{rs}}$  бўлсин).

5. Янги базис планга ўтиш.

$$x'_{rj} = \theta_j = \frac{x_{rj}}{x_{rs}}; \quad x'_{kj} = x_{kj} - \theta_j x_{ks}; \quad j = 0, 1, 2, \dots, n, \quad k = 1, 2, \dots, m, \quad k \neq r$$

2 - қадамга ўтиш.

6. Алгоритм тугади.

Юқоридаги алгоритмга асосланган программалар мавжуд, улардан кенг фойдаланиш мумкин.

Гидроиншоотлар тизимини бошқариш жараёнларининг қирралари чизиклимас моделлар асосида ифодаланиши мумкин.

Чизиклимас оптималлаштириш масалалари, умуман олганда, қуйидаги математик модел ёрдамида ифодаланиши мумкин:

$$f(x) \rightarrow \min, \quad x \in X \quad \text{ёки} \quad \min\{f(x) : x \in X\} \quad \text{ё} \quad \text{булмаса} \quad \min_{x \in X} f(x),$$

$$\text{бунда} \quad X = \{x \in R^n : \varphi_i(x) \geq 0, i = \overline{1, m}, \quad \psi_j(x) = 0, j = \overline{1, k}\},$$

$f(x)$  -  $X$  тўпламда аниқланган скаляр функция,

$$\varphi_i(x) \geq 0, i = \overline{1, m}, \quad \text{ва} \quad \psi_j(x) = 0, j = \overline{1, k}, \quad - \text{ берилган скаляр функциялар.}$$

Бу масалани ечиш деганда биз қуйидагини назарда тутамиз.  $X$  тўпламдан шундай  $x$  векторни топиш керакки, бу вектор  $f(x)$  функцияга минимал қиймат берсин ёки  $X$  тўпламнинг бўш эканлигини исботлаш керак (бу ҳолда масала ечимга эга булмайди). Агар масаланинг математик моделида қатнашувчи функциялар барчаси чизикли функциялар бўлса, бундай масала чизикли оптималлаштириш масаласи ҳисобланади. Агар бу функциялардан бирортаси чизикли булмаса, масала чизиклимас оптималлаштириш масаласи деб аталади.

Шу нарсага эътибор бериш керакки, юқоридаги математик модел жуда ҳам умумийдир. Тенглик ва тенгсизликлар ёрдамида мантиқий ва дискрет хarakterли шартлар ёзилиши мумкин. Масалан, “ $\varphi_1(x) \leq 0$  эканлигидан  $\varphi_{2_1}(x) > 0$  эканлиги келиб чиқиши керак” деган шартни  $\varphi_1(x) \leq 0, z^2 + \varphi_2(x) > 0$  тенгсизлиги шаклида ёзиш мумкин, бунда  $z$  - кўшимча ўзгарувчи.  $x^2 - x = 0$  тенглик  $x$  нинг фақат 0 ва 1 қийматлар қабул қилиши шартига эквивалент. Бундан ташқари, янги ўзгарувчи  $z$ -ни киритиш усули билан исталган тенгсизликни эквивалент тенглик шартига келтириш мумкин:  $\varphi(x) \leq 0 \leftrightarrow \varphi(x) + z^2 = 0$ .

Яна шуни ҳам таъкидлаш керакки, исталган тенглик шаклда ёзилган шартни тенгсизликлар жуфти шаклида ёзиш ҳам мумкин:  $\varphi(x) = 0 \leftrightarrow \{\varphi(x) \geq 0; -\varphi(x) \geq 0\}$ .

Умуман олганда, тенгликлар системасини доимо ягона тенгликка келтириш ҳам мумкин:  $\varphi_i(x) = 0, i = \overline{1, k} \leftrightarrow \sum_{i=1}^k \varphi_i^2(x) = 0$ .

Буларнинг ҳаммасини эътиборга олиб, юқоридаги математик модел ур-нига “оддийгина”

$$f(x) \rightarrow \min, \quad \Phi(x) = 0 \quad \text{ёки} \quad \Phi(x) \geq 0$$

моделни караса бўлади деган фикр, албатта нотўғридир. Бунинг сабаби, охирги модел узида масаланинг барча кийинчиликларини мужассамлаган, унинг фақат куринишигина оддий.

Чизиқлимас оптималлаштириш масалалари чизиқли оптималлаштириш масалаларига қараганда жуда мураккабдир. Бу кийинчилик чизиқлимас масалалардаги шартлар сони билан эмас, унинг таркибидаги функциялар туфайли эканлигини пайқаш унча қийин эмас. Чизиқлимас оптималлаштириш масалаларини ечиш усуллари танлашда мақсад функцияси  $f(x)$  ва шартлардаги функциялар кўринишлари муҳим, аниқроғи, асосий роль ўйнайди.

Юқорида келтирилган чизиқлимас моделни Лагранж функцияси ёрдамида ечиш мумкин. Бунинг учун қуйидаги математик оптималлаштириш масаласини қараймиз:

$$z = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \max, g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0, i = 1, 2, \dots, m.$$

Бу масалада шартлар тенгламалар орқали ифодаланганлиги учун уни ечишда кўп ўзгарувчили функциянинг шартли экстремумини топиш усулини қўллаш мумкин. Бунинг учун  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  ва  $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0, i = 1, 2, \dots, m$ , функциялар ўзларининг хусусий ҳосилалари билан биргаликда узлуксиз деб ҳисоблаймиз. Берилган масалани ечиш учун

$$F(x_1, x_2, \dots, x_n, \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m) = f(x_1, x_2, \dots, x_n) + \sum_{i=1}^m \lambda_i g_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

функцияни тузиб  $\frac{\partial F}{\partial x_j}, (j = 1, 2, \dots, n)$  ва  $\frac{\partial F}{\partial \lambda_i}, (i = 1, 2, \dots, m)$  хусусий ҳосилаларни нолга тенглаштирамиз. Натижада қуйидаги тенгламалар системасини ҳосил қиламиз:

$$\frac{\partial F}{\partial x_j} = \frac{\partial f}{\partial x_j} + \sum_{i=1}^m \lambda_i \frac{\partial g_i}{\partial x_j} = 0, (j = 1, 2, \dots, n),$$

$$\frac{\partial F}{\partial \lambda_i} = g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0, (i = 1, 2, \dots, m).$$

Бунда F- функциясига Лагранж функцияси,  $\lambda_i$  сонларга эса Лагранж кўпайтувчиларидир.

Агар  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  функция  $x^0 = (x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0)$  нуктада экстремумга эга бўлса, шундай  $\lambda^0 = (\lambda_1^0, \lambda_2^0, \dots, \lambda_m^0)$  вектор мавжудки  $(x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0, \lambda_1^0, \lambda_2^0, \dots, \lambda_m^0)$  юқоридаги тенгламалар системасини ечиб  $z$  функция экстремал қийматлар қабул қилиши мумкин бўлган нукталар тўпламини ҳосил қиламиз. Глобал максимумни топиш учун бу нукталардаги функция қийматларини аниқлаш етарли. Агар  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  ва  $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0, i = 1, 2, \dots, m$  функцияларнинг иккинчи тартибли хусусий ҳосилалари мавжуд ва узлуксиз бўлсалар,  $z$  функциянинг юқоридаги системасининг ечимлари ҳисобланган нукталардаги локал экстремумлари етарли шартларини чиқариш мумкин. Лекин бу шартларнинг амалий аҳамиятлари унча катта эмас.

Лагранж усулини назарий жиҳатдан олганда шартларнинг бир қисми тенгсизлик кўринишида ва ўзгарувчилар манфиймас бўлганда ҳам қўллаш мумкин. Қўшимча ўзгарувчилар киритилиб тенгсизликлар тенглама шаклига

келтирилади, бунда кўшимча ўзгарувчилар манфиймас бўлишлари керак.  $z = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  функцияси ўзининг экстремал қийматларига соҳа чегарасида ҳам, соҳанинг чегаравий нуқталарида ҳам эришиши мумкин.

Дастлаб юқоридаги тенгламалар системасининг манфиймас ечимлари аниқланади ва ўзгарувчиларнинг ўзгариш соҳаларига тегишлилари учун  $z$  нинг қиймати аниқланади. Манфиймаслик октанти чегарасини текшириш учун кетма-кет бирор ўзгарувчи нолга айлангандаги ҳол текширилади. Кейин  $(n-1)$ та ўзгарувчи учун ўша масала ечилади.  $n$  та шунақа масала ечилгандан сунг 2 та ўзгарувчи нолга тенглаштирилиб  $(n-2)$  та ўзгарувчи учун масала ечилади ва ҳоказо. Охирги босқичда  $(n-m)$  та ўзгарувчи. Бу ечимлар учун ҳам  $z$  нинг қиймати топилади. Барча топилган қийматлар учун абсолют экстремумда аниқланади. Албатта бу жараён ўзгарувчилар сони катта бўлганда ҳисоблаш ишлари жуда кўп бўлади.

Лагранж усулида чизиқлимас масалаларни ечишда Кун-Таккер теоремаси катта аҳамиятга эга, бу қуйидагича амалга оширилади.

Фараз қилайлик,

$$z = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \max, g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \geq 0, i = 1, 2, \dots, m; x_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n,$$

Чизиқлимас модел берилган бўлсин.

Бу масала учун Лагранж функцияси ушбудек бўлади:

$$F(x, \lambda) = f(x) + \sum_{i=1}^m \lambda_i g_i(x).$$

Агар барча  $i$  лар учун  $g_i(x) > 0$  шартни бажарадиган ҳеч бўлмаганда битта  $x$  мавжуд бўлса, яъни регулярилик шарти бажарилса, қуйидаги теорема уринлидир. тасдиқ ўринли бўлади (Кун-Таккер тасдиғи):

Агар қачонки шундай  $\lambda^0$  вектор мавжуд бўлиб  $x^0 \geq 0$  ва  $\lambda^0 \geq 0$  бўлганда барча  $x \geq 0$  ва  $\lambda \geq 0$  лар учун  $F(x, \lambda^0) \leq F(x^0, \lambda^0) \leq F(x^0, \lambda)$  шарт бажарилса, у ҳолда  $x^0$  вектор юқоридаги масаланинг оптимал ечими бўлади.

$f(x)$  ва  $g_i(x)$  функциялар дифференциалланувчи бўлганда, юқоридаги шартларни қуйидаги эквивалент кўринишида ёзиш мумкин:



$$\frac{\partial F}{\partial x_j}(x^0, \lambda^0) \leq 0; \quad x_j^0 \frac{\partial F}{\partial x_j}(x^0, \lambda^0) = 0, \quad x_j^0 \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n;$$

$$\frac{\partial F}{\partial \lambda_i}(x^0, \lambda^0) \geq 0; \quad \lambda_i^0 \frac{\partial F}{\partial \lambda_i}(x^0, \lambda^0) = 0, \quad \lambda_i^0 = 0, \quad i = 1, 2, \dots, m.$$

Оптимальное распределение ресурсов в задачах линейного и нелинейного программирования и в задачах оптимального транспорта может быть найдено. Эти модели используются в системе канализации для оптимального распределения ресурсов.

## **III- БОБ. ЖАНУБИЙ МИНТАҚАЛАР ШАРОИТИДА ХУДУДИЙ ГИДРОИНШООТЛАР ТИЗИМИНИ АДАПТИВ БОШҚАРИШ.**

### **3.1. Сув ресурсларига нисбатан ҳудудий талабни башорат қилиш.**

Реконструкция учун кредит олиш мақсадида турли соҳа мутахасисларидан иборат ишчи гуруҳи насос станциялар каскадини ўрганиб чиққан. Ишчи гуруҳ Қарши насос станциялар каскадининг ўрганиб чиқди ва реабилитация муаммоларини белгилаб, инвестицион лойиҳалар ягона талаблар асосида ишлаб чиқилди. [30,31,37]

Ишчи гуруҳ лойиҳа ҳужжатларини тўлиқ тайёрлади, бунга асосан:

- умумий маълумотлар;
- лойиҳа мақсади – стратегияси;

Қарши Бош Каналидан Фойдаланиш Бошқармаси хизмат кўрсатувчи ҳудудларнинг хўжалик таснифи;

- сув истеъмолчилари;
- сув манбаалари ва сув олиш шартлари;
- Қарши Бош каналига сув олиш оқимини қатхий бошқариш;
- НС-1 олдидаги бош канал;
- 1÷ 6 Насос станциялар каскади;
- Таллимаржон сув омбори;
- 7-насос станция;
- ҚБК иншоотларини бошқариш ва назорат қилиш тизими;
- хизмат кўрсатувчи ходимлар;
- иқтисодий экологик баҳо;
- кишлоқ ва сув хўжалигига хизмат кўрсатувчи ҳудудни ўзгартириш;
- лойиҳани амалга ошириш схемаси;
- молиявий иқтисодий баҳолаш лозим бўлади.

Реконструкциянинг мақсади яқин 25-30 йил давомида қуйидаги лойиҳа режимини тиклашни назарда тутати:

- йиллик сув узатиш ҳажми – 1,2338Q м<sup>3</sup> бўлишини;  
 -ҳар бир насос станцияда 5 агрегатни умумий сув чиқариш сарфи 195м<sup>3</sup> /сек:

- олтинчи агрегатни захирада сақлашни;  
 -сув йилнинг 11 ойи чиқарилиб, 1 ой каскад насос станциялари ва иншоотларини профилактик таъмирлаш, ҳамда кўрикдан ўтказиш режимини ўрнатишни назарда тутди.

Канал орқали етказиб бериладиган сув миқдорининг ошиши билан юқорида келтирилган муаммолар янада кескинлашиб боради. Сув миқдорини ўзгариш динамикасини келтирамиз, бунда Q-орқали 2011 йилда ҚБК орқали етказиб берилган сув миқдорини белгилаймиз (млрд. куб м.)

2007-2017 йилларда йиллик Қарши Бош канали орқали истеъмолчиларга етказиб берилган сув миқдорига сарфланган харажатлар қуйидаги жадвалда келтирилган, 2011 йилдаги етказиб берилган сув миқдори учун сарфланган харажатларни С-орқали белгилаймиз (млрд. сўмда)

**Сув миқдори ва харажатларнинг ўзгариш динамикаси. 3-Жадвал.**

<b>Йиллар</b>	<b>1 куб.м сувнинг таннарни, сум</b>	<b>ҚБК орқали чиқарилган сув миқдори млн.м<sup>3</sup></b>	<b>ҚБК орқали чиқарилган сув миқдори учун сарфланган харажатлар. млн.сум</b>
2007	19.0	1,4099*Q	0,5113*С
2008	31.8	1,0910*Q	0,6612*С
2009	33.9	1,2528*Q	0,8085*С
2010	35.58	1,2552*Q	0,8512*С
2011	52.47	Q	С
2012	45.6	1,4323*Q	1,2442*С
2013	52.8	1,4323*Q	1,5583*С
2014	74.5	1,2497*Q	1,7742*С
2015	79.3	1,3480*Q	2,0376*С
2016	90,4	1,3517*Q	2,3295*С
2017	93.0	1,3962*Q	2,4736*С

3-Жадвалда берилган маълумотлардан фойдаланиб сув миқдорини башорат қилишимиз мумкин. Бунда энг кичик квадратлар усулидан фойдаланиб чизикли ва параболик кўринишдаги регрессия тенгламаларини куриб чиқамиз. Бунинг учун қуйидаги жадвални тузиб чиқамиз, бу жадвалда “у”-ни қиймати- объект (КМК) орқали етказиб берилган (шартли 11 йиллик) сув миқдорини билдиради (млрд. куб м.).

**Башарот учун зарур булган параметрларни ҳисоблаш. 4-Жавдал.**

x	y/Q	x <sup>2</sup>	x <sup>3</sup>	x <sup>4</sup>	x*y/Q	(x <sup>2</sup> )*y/Q
1	1,4099	1,00	1,00	1,00	1,4099	1,4099
2	1,0910	4,00	8,00	16,00	2,1821	4,3642
3	1,2528	9,00	27,00	81,00	3,7584	11,2752
4	1,2552	16,00	64,00	256,00	5,0206	20,0824
5	1,0000	25,00	125,00	625,00	5,0000	25,0000
6	1,4323	36,00	216,00	1296,00	8,5939	51,5637
7	1,4323	49,00	343,00	2401,00	10,0263	70,1839
8	1,2497	64,00	512,00	4096,00	9,9978	79,9823
9	1,3480	81,00	729,00	6561,00	12,1318	109,1862
10	1,3517	100,00	1000,00	10000,00	13,5167	135,1667
11	1,3962	121,00	1331,00	14641,00	15,3586	168,9446
<b>Σ66</b>	<b>14,2192</b>	<b>506,00</b>	<b>4356,00</b>	<b>39974,00</b>	<b>86,9961</b>	<b>677,1591</b>

Бу жадвал асосида ўзгариш динамикасини чизганимизда олинган қонуният турли функцияларга тўғри келиши мумкин. Биз бу қонуниятни таҳлил қилиб, чизикли ёки параболик кўринишдаги функциялар билан аппроксимация қилишни лозим топдик. Олдин тўғри чизик билан ўзгариш қонуниятини қараймиз, бунинг учун юқоридаги жадвалдан қуйидаги тенгламалар системасини ҳосил қиламиз:

$$\begin{cases} 11a_0 + 66a_1 = 14,2192Q, \\ 66a_0 + 506a_1 = 86,9961Q, \end{cases}$$

Бу системани ечиб,  $a_0 = 1,2008Q$ ,  $a_1 = 0,0153Q$ , параметрларни аниқлаймиз ва чизикли регрессия тенгламамиз ушбу кўринишда бўлади:

$$Y = 1,2008 * Q + 0,0153 * Q * X.$$

Олинган чизикли регрессия тенгламаси асосида, масалан 2016 йил учун, сув миқдорининг назарий ва амалдаги қийматларини таққослаганимизда улар 0,15% фарқ қилар экан, бу назарий тенгламанинг амалиётга нисбатан яқинлигини билдиради.

Бу тенглама учун корреляция коэффиценти нисбатан анча юқори, яъний  $r = 0,78$  қийматга эга.

Юқоридаги ўхшаш сув миқдорини йиллар буйича ўзгариш қонуниятини параболик кўринишда излашимиз мумкин, бу ҳолда параметрларни аниқлаш тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$\begin{cases} 11a_0 + 66a_1 + 506a_2 = 14,2192Q, \\ 66a_0 + 506a_1 + 4356a_2 = 86,9961Q, \\ 506a_0 + 4356a_1 + 39974a_2 = 677,1591Q. \end{cases}$$

Ёки бу системани соддалаштириб қуйидагини оламиз:

$$\begin{cases} a_0 + 6a_1 + 46a_2 = 1,2926Q, \\ a_0 + 7,667a_1 + 66a_2 = 1,3181Q, \\ a_0 + 8,6086a_1 + 79a_2 = 1,3382Q. \end{cases}$$

Бу системани мавжуд элементар дастурга асосан ечимини топамиз, бу ечим  $a_0 = 1,3966Q$ ,  $a_1 = -0,0252Q$ ,  $a_2 = 0,00337Q$  лардан иборат бўлади.

Бунга асосан регрессия тенгламаси

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2 = 1,3966Q - 0,0252Qx + 0,00337Qx^2 \text{ кўринишда}$$

бўлади. Масалан, тенгламага асосан 2016 йил учун  $1,4816Q$  эканлигини аниқлаймиз. Бу қийматни 2016 йилнинг амалдаги қиймати билан таққослаб, буларнинг 9,6% га фарқ қилишини аниқлаймиз, бу анча катта хатоликка олб келади. Шунинг учун ҳам корреляция коэффиценти анча кичик.

Ҳар иккала вариантни қараганимизда олинган чизикли боғланиш йиллар олинган сув миқдори ўзгариши қонуниятини аниқроқ акс эттирар экан. Ана шундан келиб чиқиб, биз башорат учун чизикли регрессия

тенгламасидан фойдаланамиз. Масалан, бу тенглама асосида 2019 йил учун олинадиган сув миқдорини  $1,3997 \cdot Q$  эканлигини аниқлаймиз.

Бу дегани, масалан, 2017 йилга нисбатан 2019 йилда сув миқдори тахминан 0,26% кўпайишини аниқлатади. Кўпайган сув миқдоридан самарали фойдаланиш маълум тадбирларни амалга оширишни тақоза этади. Бунда умумий харажатлар  $0,3441 \cdot Q$  га кўпаяди.

Шу тариқа кейинги даврлар учун ҳам башорат қилишимиз мумкин бўлади.

### **3.2. Худудий гидроиншоотларни реконструкция қилиш асосида фойдаланиш самарадорлигини ошириш.**

Жанубий минтақа иқтисодиёти тараққиёти учун сув ресурсларидан фойдаланиш масаласи шу куннинг долзарб масалаларидан бири бўлиб ҳисобланади. Хусусан, Қашқадарё вилояти қуйи туманларини суғориш суви билан таъминлаш катта харажатлар талаб қиладиган жараён дир. Бу худудни сув билан таъминлаш, асосан, Қарши Бош канали насос станциялар каскади орқали амалга оширилади.

Вилоятда 515,4 минг гектар суғориладиган майдон мавжуд бўлиб, шундан 143,0 минг гектар ғалла, 150,0 минг гектар пахта, 15,4 минг га сабзавот, 4,4 минг га полиз экинлари, 30,4 минг га озубоқ экинлар, 41,5 минг га кўп йиллик экинлар, шундан 36,1 минг га бог-ток, аҳоли томорқаси 48,9 минг га, бошқа экинлар 81,8 минг га ва такрорий экинлар 35,5 минг га майдонни ташкил этади. Бу майдонларни кафолатли ва рационал сув билан таъминлаш мақсадида илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

ҚМК фойдаланиш бошқармаси насос станциялари ёрдамида 2018 йил 1 –январдан-ноябргача "Аму-Дарё"дан олинган ва суғориш тизимларига етказилган сув миқдори 3 826 985 млн м<sup>3</sup> бўлса, ундан истеъмолчиларга етказиб берилган сув 3682656 млн м<sup>3</sup>, ҚМК ишчи қисми ПК-178- 2247143 м<sup>3</sup>, Миришкор каналига 1084717 м<sup>3</sup> миқдорда сув етказиб берилган.

Қарши чўли регионида барча иқтисодий инфратузилмаларнинг самарали фаолият кўрсатиши сув хўжалиги тармоқларининг кафолатли ҳамда барқарор ишлашига боғлиқ.

Сув ресурсларидан самарали фойдаланиш деб-табиат муҳофазаси ҳақидаги барча қонун ва қоидаларга тўла риоя қилган ҳолда улардан фойдаланиш жамиятга фақат ҳозирги кунда эмас, балки тасаввур қилиш мумкин бўлган узоқ келажакда ҳам энг юқори самара олишни таъминловчи фойдаланишга айтилади [13,14,29,28,25,43,44,46].

Сув ресурсларидан самарали фойдаланишга, улар ресурслардан мукам- мал (комплекс) фойдаланилгандагина эришиш мумкин.

Сув ресурсларини бошқариш деб, уларни макон ва вақт давомида тақсимланишини истеъмомлчи талабига мослаштиришга айтилади. Демак, ма- салага илмий ёндашилганда сув ресурслари , уларни барча фойдали хусуси- ятларидан амалда фойдаланишни, уларнинг исроф бўлишига ва ифлослани- шига йўл қўймай фойдаланишни ташкил қилишдан иборат экан. Бу эса сув ресурсларидан самарали фойдаланишнинг асоси ва сув билан таъмин- ловчининг мақсадидир. Шунинг учун ҳам сув манбаларини барча фойдали хусусият ва хоссаларини аниқ белгилаб олишдан бошланмоғи лозим. Умуман олганда сув манбаларининг фойдали хосса ва хусусиятлари кўпгина манбала- рда ифодаланган.

Жанубий зоналарда борган сари сув танқислиги, биринчи навбатда унумдор тупроқли ерларни суғориш ва сув билан таъминлашда сезилмокда. Сувдан фойдаланиш миқёси ва қайтарилмайдиган сувларнинг бекорга сарф бўлиши тўхтовсиз ўсмоқда, сувни энг бебаҳо маҳсулот тури деб қараш зарур. Шунинг учун сувнинг ортикча сарф бўлишини тежаш ва сув манбаларини ифлосланишдан ва тугаб қолишдан муҳофаза қилиш бўйича радикал чоралар қабул қилиниши керак.

Бугунги кунда аҳоли кўп яшайдиган саноати ривожланган давлатларда тоза сув етишмайди, талаб эса кундан – кунга ошмокда. Бирорта иқтисодиёт

тармоғи сувсиз фаолият кўрсата олмайди, бизда сув истеъмоли жадал равишда ўсмокда.

Бизнинг мамлакатда сувдан фойдаланиш давлат мулки асосида қаралади, сув табиат манбалари сифатида сотилмайди, кишининг-киши томонидан эксплуатация қилиш мақсадларида фойдаланилмайди. Бу эса сувдан фойдаланиш ва уни режалаштиришда максимал халк хўжалиги самарадорлигига эришиш мақсадида энг қулай шароитлар яратиш учун меҳнат шароитларни, маиший, кишиларнинг соғлигини муҳофаза қилишни яхшилашни тахминлашга ёрдам беради.

Саноатнинг барча тармоғлари, қишлоқ хўжалиги, хизмат кўрсатиш соҳаси ва бошқа соҳаларда ҳам кўп миқдорда сув ресурслари сарфланади.

Суғорма деҳқончилик (фермер хўжаликлар ва бошқалар) озиқ – овқат маҳсулотларини, саноат учун хом – ашё ва чорва учун ем – хашак етказиб берувчи иқтисодиёт тармоғи бўлиб ҳисобланади. Бунинг учун ушбу қоидаларга амал қилинади:

-суғорма деҳқончилик учун сув- деҳқонларни ичимлик-хўжалик сув таъминоти, қишлоқ хўжалик экинларининг физиологик талабини қондириш – суғориш, тупрокнинг шўрини ювиш, томорка ерларни суғориш ва қишлоқ аҳоли жойларини кўкаламлаштириш мақсадлари учун зарур;

-суғорма деҳқончилик сув истеъмолчилар гуруҳига мансуб бўлиб, ундаги биринчи даражали экин майдонлари ва объектлари сув билан тахминлангандан кейин, қолган сув ҳисобидан уни бошқа талаблари қондирилади.

Юқорида айтилган қоидалардан ташқари бир қанча иқтисодий – техник кўрсаткичларни аниқлашимиз мумкин, улар жараённи ўрганиш ва моделлаштириш учун имкониятлар яратиб беради.

Кўпгина тадбирларни амалга оширишнинг оптимал вариантларини аниқлаш – аналитик моделларни қуриш ва уларни ечиш усулларини ишлаб чиқиш билан боғлиқдир. Ана шулардан келиб чиқиб, ҳудудни сув ресурслари



билан тахминлаш жараёнлари кўрсаткичларининг аналитик баҳолашни ҳозирги шароит учун муҳим эканлигини таъкидлаймиз.

Қарши Бош канали тизимидаги асосий иқтисодий – техник кўрсаткичларни  $y_i$  ва жараёнга таъсир этувчи кўрсаткичларни  $x_j$  билан белгиласак, натижада асосий иқтисодий – техник кўрсаткичларнинг аналитик курилишини қуйидагича аниқлашимиз мумкин:

$y_i = f_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , бунда  $x_1, x_2, \dots, x_n$  - жараёнга таъсир этувчи кўрсаткичлардир,  $f_i$  – корреляция таҳлили усулари ёрдамида аниқланиши мумкин бўлган аналитик муносабатдир (эмпирик формулалар бўлиши ҳам мумкин).

Кўп факторли чизиқли корреляцион моделни  $Y_x = a_0 + a_1 X_1 + \dots + a_m X_m$ ; курилишда кидирамиз, бунда  $a_0, a_1, a_2, \dots, a_m$  колган факторлар ўзгармас деб фараз қилинганда,  $X_i$  фактор бир бирликка ўзгарганда  $Y$  моделр қанча га ўзгаришини характерловчи номаолум коэффициентлар;

Кўплик корреляция коэффициенти ҳар доим мусбат бўлиб, нол билан бир оралиғида ўзгаради. Корреляция коэффициентидан боьланиш калинлигининг улчови сифатида ва ишончлилик интервалини аниқлашда тасодифий миқдорлар кўп ўлчовли нормалр тақсимот қонунига буйсунган ўлдагина фойдаланилади. Бу шарт амалда кўп факторли корреляцион математик модел куриш имкониятини чеклайди. Бундан ташқари, моделнинг чизиқли бўлиши ўам талаб этилади.

Факторнинг  $Y$  билан боғланиш калинлигини бир ёки бир неча факторларнинг таосирини ўисобга олмай баьоловчи корреляция коэффициентини хусусий корреляция коэффициенти дейилади. Тадқиқодчининг бир вақтнинг ўзида бир неча факторларни ўзгармас килиб туриш имкони бўлмаганлиги учун хусусий корреляция коэффициенти, корреляцион таҳлил аҳамиятини юқори кўтаради.

Кўплик корреляция коэффициентининг аҳамиятлилиги ва унинг ишончлилик интервалларининг чегаралари Стъудент мезони ёрдамида аниқланади [30,33,34,35].

Кўп факторли корреляцион моделнинг коэффициентлари энг кичик квадратлар усули ёрдамида аниқланади.

Регрессия коэффициентларининг аҳамиятлилигини аниқлаш учун Стъюдент мезонидан фойдаланилади.

Агар  $t_b > t_{\text{жс}}$  бўлса, каралаётган коэффициент аҳамиятли бўлади.

Шу усулга асосан ихтиёрий кўрсаткични аналитик моделини қуриб чиқиш бўлади.

Ҳозирги шароитда Қашқадарё вилоятида Қарши Бош канали тизимидаги сув хўжалиги мажмуасини самарали ва барқарор фаолиятини тахминлаш, ўзлаштирилаётган ерларни янада ривожлантириш имкониятларини ҳамда сув тақчилликларини бартараф этиш мақсадида келажакда қуйидаги тадбирларни амалга оширишни мақсадга мувофиқ деб биламиз:

- суғориш тизимининг фойдали иш коэффициентини - 0,77 дан - 0.80 гача ошириш мақсадида, яқин йиллар давомида насос станциялар каскадида реконструкция ишларини амалга ошириш натижасида йиллик сув узатиш ҳажмини - 5050 млн м<sup>3</sup> бўлишини, ҳар бир насос станцияда 5 агрегатнинг умумий сув чиқариш сарфи-- 195 м<sup>3</sup> / сек.бўлишини ва олтинчи агрегатни заҳирада сақлашни тахминлаш;

-сув йилнинг 11 оyi чиқарилиб, 1 ой каскад насос станциялари ва иншоотларини профилактик таъмирлаш, ҳамда кўрикдан ўтказиш режимини ўрнатиш;

-минераллашган оқимлар ва дренаж тармоқларини таъмирлаш ҳисобига ўзлаштирилган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш;

-филтрациядан йўқотишни камайтириш мақсадида Бош ва хўжаликлараро каналларни қуриш ва реконструкциялаш;

- дренаж тармоқларини қуриш ва реконструкциялаш;

- Қарши Бош каналининг қуйи қисмида Қарши чўлини шимолий қисмини сув таъминотини яхшилаш мақсадида кичик ҳажмли сув омбори қуриш;

- биринчи насос станцияга кириш каналида сув олиш ўзанини каналнинг бош қисмини кенгайтириш, чап соҳил тўғонини мустаҳкамлаш ҳисобига такомиллаштириш ёки кириш канали тубини ва кўндаланг кесимини кенгайтириб лойиҳа даражасида сув олиш;

-бош ростловчи қурилмани қуриш билан бир қаторда, каналга кириш қисмини кенгайтириш, сув тиндиргични лойиҳа бўйича реконструкциялаш, ва бошқа турдаги тадбирларни амалга ошириш зарур.

1997-2001 йиллар давомида каскад бўйича сув чиқариш лойиҳадагидан ўртача 7% кам бўлгани ва магистрал канали ўтган мамлакат эҳтиёжи учун лойиҳа лимитидан кўп миқдорда сув олингани натижасида Қашқадарё вилояти ҳудудини сув билан таъминлаш даражаси анча паст бўлган. Бундай ҳолатлар кейинги даврларда ҳам такрорланиши мумкин.

Ўтган даврда ўзлаштирилган массивлардаги табиий сув йўқолиши 869,2 млн м<sup>3</sup> /йил, шу жумладан:

-хўжаликлараро тармоқда йўқотиш- 379,1 млн м<sup>3</sup> /йил,

- хўжалик ичидаги тармоқда йўқотиш- 490,1 млн м<sup>3</sup> /йил ташкил этган.

Қарши Бош каналининг суғориш зонасидаги суғориш тизимининг ФИК- 0.77 %, шу жумладан:

хўжаликлараро тармоқда ФИК – 0.90 %,

хўжалик ичидаги тармоқда ФИК – 0,86 %ни ташкил этди.

Юқорида келтирилган муаммоларни ҳал қилиш оптималлаштириш масалаларини ечишни тақозо этади. Бу бевосита математик моделлаштириш масалалари билан боғлиқдир.

Юқорида келтирилган тадбирларни энг кам харажатлар асосида амалга ошириш, қатъий илмий тадқиқотлар ўтказишни, яъни тадбирларни амалга оширишнинг оптимал вариантларини аниқлашни тақоза этади. Буларни барчаси - математик моделларни қуриш ва уларни ечиш усулларини ишлаб чиқиш билан боғлиқдир. Ана шулардан келиб чиқиб, ҳудудни сув ресурслари билан таъминлаш жараёнларини моделлаштириш, вилоятнинг ҳозирги шароити учун муҳим эканлигини таъкидлаймиз.

Илмий ишда шу соҳага тегишли таҳлиллар ўтказилган, прогноз ва оптималлаштирувчи моделлар қуриб чиқилган. Буларнинг ечимлари асосида вилоят қуйи туманларини сув билан таъминлаш истиқболларини белгилаш мумкин.

Энди вилоят қуйи туманларида суғоришни ташкил этишни қараймиз.

Вилоятнинг қуйи туманларида, айниқса Қарши чўлининг Қарши Бош канали ёрдамида Амударё суви билан суғориладиган ҳудудларда суғоришни тўғри режалаштириш сув, электр энергия, ишчи кучини иқтисод қилиб, ер унумдорлигини оширишда катта аҳамиятга эга.

Узоқ муддатли кузатувлар шуни кўрсатадики, суғориш сувининг экин майдонига ўрта ўсиш мавсумида, яъни гуллаш ва дон олиш ёки ҳосилнинг шаклланиш даврида етарли миқдорда берилиши юқори самара беради. Суғориш манбасидаги сувнинг ҳаммасини ишлатиш ёки меъеридан ортиқ ишлатиш ҳосилдорликнинг ошишига хизмат қилмайди балки харажатни кўпайтиради, ер унумдорлигини пасайтириб, унда туз миқдорини ошишига, пировард натижада ўсимликни ўсув ҳамда ҳосил йиғиш жараёнини сусайишига олиб келади. Қишлоқ хўжалигида ўсимликларнинг оптимал ривожланишини таъминловчи тупроқдаги намликни зарур даражагача таъминлаш учун керак бўладиган аниқ сув ҳажмини аниқлаш орқали хўжаликлар қуйидагиларга эришади:

- суғоришлар сонини камайтириш ҳисобига тупроқда намликни сақланишидан унумли фойдаланилади.

- сувнинг тупроққа чуқур сингмасдан оқиб кетиши орқали тупроққа солинган ўғитларнинг таъсир самараси ошиб, унинг харажати камаяди;

- тупроқнинг механик таркиби яхшиланиш ҳисобига унумдорлик ошади, табиийки даромад ошади;

- экинларга зарур сув ҳажмини қўллаш зах қочириш эҳтиёжини камайтиради ҳамда у билан боғлиқ муаммоларнинг олдини олади.

Ушбулардан келиб чиқиб ҳар бир ўсимлик тури учун 1 гектар майдонга сарфланидаган сув миқдорини  $U_k$  деб , сув чиқариш учун сафланадиган

электр энергияни  $-X_1$ , суғориш тармоғида ишловчи ходимларни сақлаш харажатларини  $-X_2$ , экин майдони ер бонитетини  $-X_3$ , носуғориш ва суғориш мавсумларидаги ўртача ҳаво ҳароратини  $-X_4$ , мазкур ҳудудда бир йиллик ўртача ёғин миқдорини  $-X_5$ , қаралаётган ўсимликнинг к- тури ўртача ҳосилдорлигини  $-U_k$  деб белгиласак, у ҳолда суғориш меъёри модели шартли равишда қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$U_k = F^* (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, U_k) \quad k=1 \dots n,$$

$K=1$ - пахта,  $K=2$ - ғалла,  $K=3$ - боғ,  $K=4$ - беда, ва ҳакозо,

бунда  $F^*$ -функционал боғланиш кўриниши бизга маълум усуллар асосида куриб чиқилади.

Ушбу модел ечими қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил олиш ҳамда сув ресурсларидан самарали фойдаланишни таъминлайди.

Бошқарув натижаси ҳар қандай одатийдан энг мураккабгача бўлган воқеаларни ижобий ва салбий ҳал қилишга олиб келади. Шунинг учун ҳам ҳар қандай давлатнинг бошқарув тизими шу мамлакатнинг ёки соҳа, тармоқ, корхона қандай йуналишда ривожланиши мумкинлигини ўзида акс эттиради.

Шу тариқа прогноз моделидан фойдаланиб, таннарх фойда ва рентабелликни башорат қилишимиз ҳамда уларни бошқаришимиз мумкин бўлади.

Қарши Бош канали корхонасида таннарх, фойда ва рентабеллик кўрсаткичлари мазкур тизимни бошқаришнинг асосий қираларини ташкил этади. Ана шундан келиб чиққан ҳолда, Қарши Бош канали корхонасида таннарх, фойда ва рентабелликни бошқариш усуллари қараб чиқамиз. Бундан олдин ишлаб чиқаришни ҳамда корхонани бошқариш масалаларини, сунгра асосий иқтисодий кўрсаткичларини бошқаришни қараймиз.

Ижтимоий ишлаб чиқариш ва унинг соҳалари орасидаги муносабатлар фақат бошқариш асосидагина амалга оширилади. Ижтимоий ишлаб чиқаришни бошқармасдан туриб, жамият эҳгйёжини қондириш учун зарур бўлган шарт – шароитларни яратиш мумкин эмас.

Ишлаб чиқаришни бошқариш - бу ишлаб чиқариш жараёнида амалга ошириладиган раҳбарлик, ташкилотчилик на маъмурий характердаги фаолият тушунилади. Ижтимоий меҳнат тақсимотига кўра бошқарув саноат, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини. транспортни, савдони, алокани ва бошқа соҳаларни бошқаришга бўлинади. Бу соҳалар ишлаб чиқариш характерига қараб маҳсулот ишлаб чиқарувчи ва хизмат курсатувчи соҳаларга бўлинади. Аммо ижтимоий ишлаб чиқаришнинг ҳамма соҳаларида инсон меҳнат қилиб, ишлаб чиқаришни бажариш деганда даставвал уларнинг меҳнатини бошқарув тушунилади. Ижтимоий ишлаб чиқариш жараёнининг энг қуйи бўғини бу корхона бўлиб, у бошқарувнинг бошланғич кўртагидир.

Корхонани бошқариш-бу хўжалик раҳбар органлари, корхона маъмурияти ҳамда жамоат ташкилотларнинг иқтисодий ва ижтимоий натижаларга эришишини кўзда тутган ҳолда кишилар жамоасига, шу орқали ишлаб чиқаришнинг моддий-буюм уқсурларига, уларнинг ўзаро амал қиинишини уюштириш учун аниқ мақсац йуналишида тажрибали таъсир кўрсаткичидир. Ҳар қандай ишлаб чиқариш қандай, ҳолатда иш юритилиши у ўзининг объекти (бошқарувчиси) ва субъекти (бажарувчиси)га эга бўлади.

Бошқарилувчи объект бажарувчи субъект томонидан бошқарилади. Ишлаб чиқариш жараёнида бошқариш икки турдаги бошқаришни: ишлаб чиқариш воситаларини ва илмий ишлаб чиқариш жараёнида катнашаётган меҳнаткашларнинг бошқаришини ўзида акс эттиради. Ишлаб чиқаришни бошқариш ишчи кучини бошқаришдан иборат бўлиб, у ўз навбатида ишлаб чиқариш воситаларини бошқаради.

Ишлаб чиқаришни бошқариш ишлаб чиқариш жараёнини: ишлаб чиқариш, тақсимот, айирбошлаш ва истеъмолни ҳам бошқаради. Уларнинг узвий боғлиқлигини. Уларга таъсир этадиган омиллар, фойда олиш учун бошқарилади.

Ишлаб чиқаришни бошқаришда даставвал маҳсулот сифати, уни талабга ва мақсадга мос қилиш кафолати бошқарилади ва назорат қилинади.

Хулоса килиб айтганда, бошқариш механизми бу табиат ва жамиятдаги барча муносабатларнинг тугуни бўлиб, улар фақат бошқариш ёрдамида ўз фаолиятларини тўхтовсиз ривожлантира олиш имкониятига эга бўлади.

### **3.3. Худудий гидроиншоотлар тизимини бошқариш моделларини қўллаш самарадорлиги.**

Гидроиншоотлар тизимини бошқариш самарадорлиги сувни йиғиш, сақлаш ва уни тақсимлаш тизими ижтимоий ишлаб чиқаришнинг бир қирраси бўлиб, уни самарадорлигини ошириш минтака тараққиётининг асосини белгилайди.

Маълумки, иқтисодиётнинг модернизация шароитида гидроиншоотларнинг самарадорлигини ошириш жиддий масалалардан бири ҳисобланади. Ҳозирги патда кўпинча ресурслар чегараланган уларнинг аксариятини металл, қурилиш материаллари ва бошқалар ишлаб чиқариш қимматга тушмоқда. Шунинг учун мавжуд ресурслардан оқилона фойдаланиш, меҳнат унумдорлигини ошириш, миллий ва хорижий сармоялардан ушбу соҳаларда фойдаланиш самарадорликни ошириш воситаларига етарли дажарада эътибор бериш талаб қилинади.

Қўшимча ишлаб чиқаришнинг фақатгина иқтисодий самарадорлиги ҳақида сўз кетади. Аммо, мамлакатда рўй бераётган ижтимоий ўзгаришларни ҳам баҳолаш ўрганиш ва уларга баҳо бериш заруриятини туғдирмоқда. Ҳозирги кунда ишлаб чиқаришнинг ҳам иқтисодий, ҳам ижтимоий самарадорлигини ўрганиш жуда муҳимдир. Улар ўзаро узвий боғлиқ ва бир-бирини тулдириб боради.

Шунинг учун ҳам ижтимоий иқтисодий самарадорликни аниқлаш муҳим аҳамиятга эга.

Иқтисодий самара ишлаб чиқариш жараёнида маҳсулот миқдори билан ифодаланиб, харажат, зарар ва шунга ухшаш кўрсаткичларни камайиши ёки дарамод фойда ва шунга ўхшаш кўрсаткичларни ошиши билан белгиланади.

Ишлаб чиқариш жараёнида омиллар (ер, сув, капитал, меҳнат ва ҳоказо) харажат қилинади ва унинг натижасида маълум миқдордаги неъматлар яратилади. Харажат ёки фойда орқали иқтисодий самарадорлик ифодаланади. Корхонанинг ижтимоий самарадорлик мезони истеъмолчилар эҳтиёжларини сув билан таъминлаш белгиланади. Ижтимоий самарадорлик кўрсаткичлари-аҳолининг даромадлар миқдори, иш билан бандлиги, саломатлигини сақлаш, меҳнат малкасини юксалтириш, маданий ва маънавий эҳтиёжларини қондириш, бўш вақтлари кабиларни аниқлаш билан белгиланади.

Ишлаб чиқаришнинг иқтисодий самарадорлиги мураккаб фактордир. Унда ишлаб чиқаришнинг натижаларига ҳамда харажатларига таъсир кўрсатувчи омиллар мужассамлангандир. Унда ишлаб чиқариш натижаларининг ўсиши, маҳсулот сифатининг яхшиланиши ҳамда маҳсулот турлари тузилишининг ижтимоий эҳтиёжлар тузилишига тўғри келишида ўзининг аксини топади.

Ижтимоий ишлаб чиқариш самарадорлиги ўсишнинг таркибий қисмлари қуйидагилардан иборат:

- ресурслар сифати ва таркибитнинг яхшиланиши
- жонли меҳнат унумдорлигининг ўсиши
- материал сарфининг камайиши
- фонд самарасининг ошиши

Юқоридагилардан шуни англаш лозимни ишлаб чиқариш самарадорлигини ўлчаш учун кўрсаткичлар тизими зарур.

Бу кўрсаткичлар энг муҳими ижтимоий меҳнат унумдорлиги бўлиб, у вақтни тежаш мезонлари орқали ифодаланади.

$$U_0 = D_M : N_I$$

бунда:  $U_0$  - ижтимоий меҳнат унумдорлиги

$D_M$ - миллий даромад

$N_I$  – моддий ишлаб чиқариш соҳасида банд бўлган ишчиларнинг ўртача сони.



Ҳақиқатдан ҳам миллий даромад иқтисодиётнинг энг муҳим кўрсаткичи, самарадорлик мезони, жамият бойлигини тўлароқ тавсифловчи иқтисодий воситадир. У халқларнинг фаровонлиги ва барқарор ривожланишининг моддий манбаидир.

Маълумки, миллий даромад – бу моддий ишлаб чиқариш тармоқларида яратилган қийматдир. У ялпи ижтимоий маҳсулотнинг бир қисмидир. Аниқроқ, айтганда, у ялпи ижтимоий маҳсулот қийматидан ишлаб чиқариш жараёнида сарфланган хом ашё, ёнилғи, энергия ва бошқа ишлаб чиқариш воситалари қийматини чиқаришдан кейин қолган қийматдир. Уз навбатида, моддий ишлаб чиқаришнинг алоҳида-алоҳида тармоқларида ялпи маҳсулот қийматидан моддий ишлаб чиқариш харажатларини айириб ташлаш нули билан соф маҳсулот аниқланади.

У баҳоларнинг ўзгариб туришидан тозаланганлар, ўзгармас баҳоларда ҳисобланган тақдирдагина иқтисодиётнинг ҳақиқий кўзгуси бўла олади.

Миллий даромаднинг усиши асосан, иккита омилга – ишлаб чиқаришда банд бўлган кишиларнинг сонига ва улар меҳнат унумдорлигининг ошишига боғлиқ, бу икки жамиятга эга, ҳозирги шароитда иккинчи омилнинг роли ошмоқда.

Айрим халқаро тармоғларида унумдорлик ялпи маҳсулот нисбати орқали аниқланади. Ижтимоий меҳнат унумдорлигининг ўсиш темпини аниқлаш учун кўрсаткичларни таққослама нархларда кўриш зарур эканлигини ҳисобга олиш зарур.

Биламизки, унумдорликнинг ошиши ходимлар малакаси ва тажрибасига, ишлаб чиқаришнинг ва бошқариш даражасига боғлиқ. Меҳнатнинг фонд билан қуролланиш миқдори унумдорликка сезиларли таъси этади. Фонд билан қуролланиш фондла қийматининг ишчилар сонига нисбати кўринишида ўлчанади ва формула орқали аниқланади:

$$F_q = C_a : N_0$$

$C_a$ - асосий ишлаб чиқариш фондлари қиймати

$N_0$  – ишчилар сони

Иқтисодиёт нуқтаи назаридан қараганда меҳнат унумдорлигининг ҳар қандай ошиши эмас, балки жонли меҳнатни тежаш, унинг техника билан қуролланиш даражасининг ўсишига кетган қўшимча харажатларни мумкин қадар қисқа муддатларда қоплайдиган дажаража ошишигина самаралирдир.

Меҳнат унумдорлигининг яна бир кўрсаткич меҳнат сигимидир. Бу кўрсаткич яратилган маҳсулот қийматига тўғриси келадиган меҳнат харажатлари тусида бўлади. Уни қуйидаги формула орқали ифодалаш мумкин:

$$M_c = M : Q$$

бу ерда : М –меҳнат сарфи, Q- маҳсулот ҳажми, миқдори.

$$I_f = I_m : F_q$$

бу ерда:  $I_f$  - фонд унуми

$I_m$ - меҳнат унумдорлиги

$F_q$ - меҳнатнинг фонд билан қуролланиши

Бу формуладан шу нарса келиб чиқадики, меҳнат унумдорлиги меҳнатнинг фонд билан қуролланишига қараганда тезроқ ўсиб борган тақдирдагина фонд унуми ошади, агар меҳнат унумдорлиги ўсиш фонд билан қуролланишининг ўсишдан орқада қолса, фонд унуми пасаяди.

Самарадорликни ташкил этувчи омиллар ва уни ифодаловчи аниқ кўрсаткичлар билан бир қаторда, унинг мураккаб, умумлаштирувчи кўрсаткичларини ҳам қўллаш илмий нуқтаи назардан яхши натижаларга олиб келишини айтиб ўтиш мумкин.

Ҳозирги шароитда замонавий ишлаб чиқариш воситаларини амалиётга кулладан келиб чиқадиган иқтисодий самара билан бир қаторда фондлар ва энергия билан таъминлаш даражасини ошириш, юқори малака талаб қиладиган касбларга талабни пайдо қилиш ҳамда бошқа ижтимоий муаммоларни ҳам ҳал этиши лозим.

Хар қандай бошқариш жараёни натижасида келиб чиқадиган самаралар иқтисодий ва ижтимоий самараларга булинади- уларнинг миқдор жихатидан бир-бирига яқинлиги купгина иқтисодий илмий манбаларда курсатилган.

Ишлаб чиқаришнинг ижтимоий самарадорлигини ифодаловчи муҳим кўрсаткичлар таркибила меҳнат шароитини тавсифловчи кўрсаткичлар алоҳида ўрин эгаллайди, булар қуйидагилардан иборат:

- жараёнларни автоматлаштириш даражаси;
- жараёнларини компьютерлаштириш
- ишлаб чиқаришда қўлланилаётган технологиялар, асбоб ускуналар ва механизмларнинг замонавийлик даражаси.
- жараённи ускуналар ва бошқа асбоблар билан ҳақиқий таъминлашнинг меъёрларга мослиги даражаси;
- бино ва иншоотларнинг давр талабалрига жавоб бериш даражаси
- ишлаб чиқарилган маҳсулотларнинг миқдори
- корхоналарнинг ижтимоий-зарурий ва бошқа хизмат турлари билан таъминланганлик даражаси;
- корхоналарда мутахассислар сафининг тўлдирилиши коэффициенти
- ходимлар ва мутахассислар тайёрлаш, қайта тайёрлаш ҳамда уларнинг малакасини оширишни ташкил этиш даражаси.
- ишлаб чиқариш жараёнида фан техникадан фойдаланиш, меҳнат муносабатини замон талабига мослаштириш ва бошқалар.
- айтилган кўрсаткичлар ижтимоий самарадорликнинг алоҳида йўналишларини тавсифлайди. Улар биргаликда ҳисобланиб, ижтимоий самарадорликни баҳолашда биргаликда қўлланилса, ишлаб чиқаришнинг ижтимоий самарадолигини тўлиқ баҳолашимиз мумкин бўлади.
- ишлаб чиқаришнинг ижтимоий ва иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари узвий боғлиқ, ижтимоий самарани оширмасдан туриб иқтисодий самарани ўстириб бўлмайди.

Ишлаб чиқариш харажатсиз ҳеч қандай иқтисодий фаолият юз бермайди. Маълумки, иқтисодиётда харажатларнинг умумий миқдори эмас,

уларнинг самараси муҳим. Харажатлар самарадорлигини тўлиқроқ ифодалаш учун қиймат ва натурал кўрсаткичларга умумлашган тавсиф бериш керак бўлади.

Ишни режалаштиришда ва лойиҳалаштиришда умумий иқтисодий самарадорлик олинган натижа (самара) ни капитал харажатларга нисбати қиёсий иқтисодий самарадорлик эса турли вариантлар ўртасида жорий харажатлар фарқининг капитал харажатлари фарқига нисбати кўринишида ифодаланади.

Умумий ва қиёсий иқтисодий самарадорлик бир-бирини тўлдирди, улар асосида харажат ва натижани таққослаш улардан қуйидагиларни ҳал этишда фойдаланилади:

- капитал харажатларни талаб этувчи энг яхши вариантни танлашда;
- кўриб чиқилаётган вариантлардан энг яхшисини амалда қўллашда солиштириб кўрилаётган вариантнинг мавжуд бўлган вариантларидан афсал эканлигига ишонч ҳосил қилишда капитал харажатнинг самарадорлигини баҳолашда.

Маълумки, капитал харажатлар самарадорлиги иқтисодий миқёсда миллий даромаднинг, тармоқлар (корхона) миқёсида эса фойданинг ўсишини, бу ўсишга имконият умумий самарадорлик коэффиценти билан тавсифланади ва у турли формулалар билан ифодаланади.

Иқтисодиёт бўйича умумий иқтисодий самарадорлик миллий даромаднинг капитал харажатларга бўлган нисбати орқали аниқланади.

$$\Theta = \frac{\Delta ДО}{\Delta К}$$

бу ерда  $\Delta ДО$  – миллий даромаднинг (фойданинг) йиллик ўсиши

$\Delta К$  – ишлаб чиқаришга сарфланган капитал харажатларнинг ўсган қисми

Амалиёт тажрибасидан келиб, шуни айтиш мумкинки, алоҳида айрим ҳолатлар харажатларнинг иқтисодий самарадорлик кўрсаткичларини, ормативлар (меъёрлар) ўтган даврлаги кўрсаткичлар ҳамда бошқа шу каби

корхоналар ишлаб чиқариш самарадорлиги кўрсаткичлари билан таққослаш мақсадга мувофиқдир.

Янги технологияларни жорий этиш билан боғлиқ хўжалик ёки техник масалаларни ҳал этишда, уларнинг турли вариантларидан фойдаланишни талаб қилади. Бундай шароитда харажатларнинг нисбий иқтисодий самарадорлик кўрсаткичини ҳисоблаг талаб этилади.

Корхоналарда капитал харажатларни амалга оширишдан олдин инвестицион лойиҳаларнинг бир нечта варианты тузилади ва улар бир-бири билан таққосланади. Шу асосда минимал келтирилган харажатларга мос кўрсаткич аниқланади.

Келтирилган харажатлар дейилганда жорий харажатлар (таннарх) ва капитал харажатларнинг бир хил ўлчамга келтирилган кўрсаткичлари назарда тутилади. У қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади, аниқланади:

$$S = C + E \cdot R,$$

бу ерда  $S$ - шу вариант бўйича келтирилган харажатлар

$C$ - шу вақт бўйича жорий харажатлар (таннарх)

$E$ - капитал харажатларнинг норматив коэффициенти;

$R$ -ҳар бир вариант бўйича капитал қўйилмалар

Табақалаштириш, фан-техника тараққиёти, минтақалар ҳамда тармоқлар хусусиятлари, қурилиш даври ва ҳоказолар ҳисобга олинади.

Корхоналарнинг хўжалик юритиш натижаларини яхшилашда ва иқтисодий самарадорлигини оширишда ишлаб чиқариш инфратузилмаларининг ўрни бекиёсдир.

Уларга хилма-хил турдаги объектлар, алоқа, электр, нефть, газ, сув таъминоти тизими, моддий-техникавий таъминот маълумотларни қайта ишлаш ва ҳисоблаш техникалари-компьютерлар, интернет тармоқлари киради.

Буларни самарадорлигини ифодаловчи кўрсаткич- ишлаб чиқариш самарадорлигидир. Яъни буларга транспорт воситаларидан тўғри ва тўла

фойдаланиш, электр энергия, газ ва ёнилғини ҳар бир сўмлик ишлаб чиқилган маҳсулотга сарфни камайтириб бориш, насос станциялари, сув омборлари ва бошқалардан компьютер технологиясини ишлаб чиқариш жараёнларини бошқаришда кенг қўллаш ва ҳоказо киради.

Корхона фаолиятини таҳлил қилганда унинг истикболини белгилаганда фаолиятига баҳо берганда фақатгина харажатларнинг ва нисбий самарадорлиги кўрсаткичларини ўрганиш билан чегараланмаслик керак. Корхона фаолияти самарадорлигини (қўшимча кўрсаткичлар)- меҳнат унумдорлиги, фондлар сиғими, фондлар қайтими, капитал қўйилмалар, хом ашё материалларини ёнилғи, энергия, ишлаб чиқариш харажатлари даражасининг пасайиши ҳамда ижтимоий натижалари кўрсаткичлари орқали ўрганиш лозим.

Иқтисодиётнинг модернизация шароитида корхона фаолиятига баҳо бериш мезони фойда ва рентабеллик кўрсаткичлардир. шу сабабли корхонанинг ва рентабеллик даражасини оширишга қаратилган бўлиши лозим. Бу ишлаб чиқариш ва хизмат таннархини пасайтириш, мақсадсиз харажатларни камайтириш, меҳнат унумдорлигини ошириш, янги техника ва жорий этиш ҳоказолар ҳисобига амалга оширилади.

Корхона харажатлари ҳажми қанча паст бўлса, фойда шунча кўп бўлади. Шундай экан ҳар бир корхона фаолиятида янгиликни жорий этиш ва инвестицияларни жалб қилиш зарурий жараёнга айланиб бориши лозим.

Корхонага инвестиция ва янгиликни жорий этишдаги бош мақсад талабни қондириш асосий юқори фойда олишдир.

Ҳозирги иқтисодий шароитда корхоналарда фойдани ўстиришнинг асосий йўли ишлаб чиқариш ҳажмини кўпайтириш ва маҳсулот (иш, хизмат) ишлаб чиқариш харажатларини камайтириш бўлиб қолди.

Бунинг учун корхоналар ишлаб чиқаришга янги техника ва технологияларни жорий этишга, ишлаб чиқариш объектларини кенгайтиришга, қайта қуришга ва янгитдан жихозлашга эҳтиёж сезишади, бу бевосита қўшимча капитал харажатларни талаб қилади. Капитал харажатлар

қилишдан олдина, улар қайси муддат ичида ўзини қоплашини аниқлаш лозим.

Капитал харажатларнинг самарадорлиги нуқтаи назаридан уларни қоплаш муддати йил ҳисобида бўлади, яъни капитал харажат қилиш натижаси маҳсулот (иш, хизмат) ларни сотишдан олинган фойда капитал харажатларни неча йилда қоплаши масаласи муҳим ҳисобланади. Самарали вариантни танлашда. масалан иккала варинатдаги капитал харажатлар суммалари ўртасидаги фарқни варинатларининг бирон-бир бўйича ишлаб чиқариладиган маҳсулот (иш, хизмат) таннархидан тежаладиган суммага бўлиш йўли билан қўшимча капитал харажатларни қоплаш муддати аниқланади. Вариантларнинг қайси бири кўпроқ фойда бериб, ўзини тезроқ қопласа шу вариант таналанади. Бунда ушбу муносабатдан фойдаланамиз:

$$T = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}$$

бу ерда:  $T$ - капитал харажатларнинг қопланиш муддати

$K_1$  ва  $K_2$ - биринчи ва иккинчи варинтларга мос қуйилган капитал харажатлар;

$C_1$  ва  $C_2$  – йиллик масулотларнинг биринчи ва иккинчи вариантлар бўйича таннархи.

Агар капиатл харажатларин амалга оширишда фақат битта вариант мавжуд бўлса, у ҳолда капитал харажатлар суммаси маҳсулот (иш, хизмат) таннархидан тежаладиган сумма ёки қўшимча олинадиган фойдага бўлиш орқали қўшимча капитал харажатнинг қопланиш муддатини аниқлаймиз, яъни:

$$T = \frac{K}{C_0 - C_1}$$

бу ерда:  $C_0$ - қўшимча капитал харажат қилингунга қадар ишлаб чиқарилаётган маҳсулот таннархи;  $C_1$ -қўшимча капитал харажат қилингандан кейин ишлаб чиқариладиган маҳсулот таннархи

Ҳозирги даврда барча корхона ишлаб чиқаришни интенсивлаштирувчи тадбирларни амалга ошириши зарур. Самарали ташкил этилган иқтисодиётга

Ўтиш ҳар томонлама ривожланган ишлаб чиқариш кучлари ва ишлаб чиқариш муносабатлари билан таъминланган бўлиши лозим.

Маълумки, ижтимоий ишлаб чиқариш самарадорлигини оширувчи энг муҳим омил- бу фан ва техника тараққиётидир. Охирги вақтларда фан-техника тараққиёти эволюцион тарзда ривожланиб келган. Натижада амалдаги технологиялар такомиллашиб, машина ва ускуналар қисман замонавийлашган. Бундай натижа сезиларли натижаларни бермай қуйди.

Ҳозирги шароит фан ва техниканинг охирги ютуқлари асосида иқтисодиётнинг тармоқларида янги техника ва технологияларни жорий қилишга қаратилган революцион ва сифатий ўзгаришларни амалга оширишни тезкор талаб этмоқда.

Ҳозирги фан-техника тараққиётининг асосий йўналишлари қуйидагилар:

- илғор технологияларни кенг ўзлаштириш;
- ишлаб чиқаришни автоматлаштириш-юқори меҳнат унум-дорлигини таъминловчи техникалар, мосланувчан автоматлаштирилган ишлаб чиқаришни ривожлантириш;
- металл маҳсулотлар, пластик қоришма, композитлар, металл куқунлар, керамик ва бошқа прогрессив тузилишли материал-ларнинг янги шаклларида фойдаланиш.

Энг муҳим тадбирлар фан-техник характериға эға бўлади. Фойданинг катта қисми, солиқлар тўлангач, корхоналар ихтёрида қолади, бунга асосланган ҳолда улар келажакдаги ишлаб чиқаришни ривожлантиришға етарли эътибор бера бошлайдилар. Янги техникаларға, ишлаб чиқаришни янгилашға, янги маҳсулотларни ўзлаштириш ва ишлаб чиқаришға зарурий воситаларни йўллайдилар. Бундан ташқари, ташкилий шарт шароитлар ва омиллар, конструкторлар, инженерлар, ишчилар ижодий меҳнат қилишлари учун иқтисодий ва ижтимоий шароитлар яратиш зарур. Техник ва технологик янгиликлар, ташкилий, иқтисодий ва ижтимоий омиллар меҳнат унумдорлигининг ошишиға сезиларли таъсир кўрсатади. Бунинг учун



техника ва технологиялар таъминлаш отини эса ишлаб чиқариш ва хизмат кўрсатиш соҳасида барқарорликни таъминлаш лозим ишлаб чиқариш ва хизмат самарадорлигини оширувчи яна бир муҳим омил бу – тежамкорликдир. Ресурсларни тежаш ёнилги, энергия хом ашё ва материалларга бўлган усиб боровчи талабни қондиришнинг асосий манбаига айланиши керак. Бу муаммоларни ечишда асосий уринни хом ашё ва ёнилги – энергетик ресурслардан самарали фойдаланишни таъминлайдиган машина ва ускуналар эгаллайди.

Ҳозирги кунда бизда (миллий даромад бирлигига ҳисоблаганда бошқа ривожланган мамлакатларга караганда) ёнилги, электроэнергия, мелаллар сезиларли даражада кўп сарфланаяпти. Бу эса катта ҳажмдаги ишлаб чиқаришни ташкил этишда ресурсларнинг такчиллигига олиб келади. Шунинг учун мамлакат машинасозлигини тубдан кўп металл сарфланадиган тармоқларни замонавийлаштириш зарур. Бу эса фан техник тараққиёти негизида бу тармоқни реконструкция қилишнинг муҳим шартидир. Бунга каратилган стратегик мақсадлар аҳолининг ижтимоий аҳволини яхшилашга йуналтирмоги лозим.

Бизга маълумки, ижтимоий ишлаб чиқариш самарадорлигининг ошиши асосий фондлардан яхшироқ фойдаланишга боғлиқдир. Ишлаб чиқариш имкониятларидан тўлароқ фойдаланиш, ускуналарни максимал даражада иш билан таъминлаш унинг сменалигини ошириш ва шу асосда асосий фонд баҳосининг хар бир бирлигига тўғри келадиган маҳсулот миқдорини ошириш зарур.

Биламизки, инвестицион сиёсат капитал қуйилмалар самарадорлигини оширишни таъминлашга каратилади. Маблағларнинг катта қисми фаолият кўрсатаётган корхоналарни техник қайта жихозлашга ва реконструкция қилишга йуналтириш лозим.

Корхона ижтимоий ишлаб чиқаришини таркибий қайта куриш учун қуйидагиларни амалга ошириш лозим: ижтимоий ҳолатни яхшилаш, корхонани техник қайта жихозлаш, транспорт, электр, нефт ва газ таъминоти

тизимини ҳамда зарурий хизмат турларини ташкил этиш ва яхшилаш самарадорликни оширишда асосий ўринлардан бирини ташкилий иқтисодий ва бошқарув омиллар эгаллайди, ишлаб чиқариш кўлами ўсиши ва алоқаларнинг мураккаблашиши билан унинг роли ортиб боради.

Ижтимоий ишлаб чиқариш инфраструктураси самарадорликни оширувчи муҳим омиллардан ҳисобланиб, бу бошқариш, режалаштириш, барча механизмларини иқтисодий рағбатлаштиришнинг усуллари ва шакллари тақомиллаштиришни, режалаштиришда режаларнинг баланслашганлиги ва ҳаққонийлигини, бошқаришни қуйи буғинларига тусқинлик қилмасдан, фаолияти учун имкониятлар яратадиган режали кўрсаткичларнинг оптимал тузилган тизимини яратишни тақозо қилади.

Самарали иш юритиш муаммосини ҳал қилишда ресурсларни тежайдиган техника ва технологияларни яратиш ҳамда уни амалиётга жорий қилишда асосий уринлардан бирини эгаллайди. Бу ишлаб чиқаришнинг меҳнат, материали ва энергия сифимини камайтиради ҳамда маҳсулот ва хизмат сифатининг ошишига олиб келади.

Эркин бозор муносабатлари шароитида ишлаб чиқариш самарадорлигини оширувчи барча омилларнинг таъсир қилиш даражаси сезиларли ўзгаради. Юқорида таъкидланганлар натижасида меҳнат унумдорлиги ва ижтимоий ишлаб чиқариш самарадорлиги ошади, булар бевосита ортишига олиб келади.

Агарда даромад, соф фойдага ўхшаган кўрсаткичлари қараладиган бўлса, унда иқтисодий самара Э қуйидагича топилиши мумкин:

$$\mathcal{E} = D(R_{opt}) - D(R_0)$$

бунда  $D$ - даромад ёки соф фойда функцияси,  $R$ - рентабеллик (аргумент фактор), “опт”, “о”- мос ҳолда, оптимал ва бошланғич ҳолат белгисини билдиради.

Юқорида келтирилган формулалар умумлашган формула бўлиб, ҳар қандай кўрсаткичнинг ижобий ўзгаришни таъсирини ҳисобга ола билади ва унинг иқтисодий самарасини аниқлай олади.

Иқтисодий самара билан бир қаторда ҳар бир кўрсаткичнинг ўзгаришини ҳам абсолют ва нисбий баҳолаб чиқишимиз мумкин. Бунинг учун қаралаётган кўрсаткичнинг айирмасини баҳолаб чиқамиз ва шу асосида асосий тизим имкониятларидан фойдаланиш ҳақидаги хусусий фикрларни олишимиз мумкин.

Бу баҳолашлардан ташқари мавжуд фондлардан оқилона фойдаланишнинг иқтисодий самарадорлигини ҳам аниқлашимиз мумкин. Бу баҳолаш сифатида қуйидагиларни ҳисоблашимиз ижобий натижа беради:

-абсолют иқтисодий самарадорлик, бу - йиллик ошган даромаднинг шу даромадни оширишга сарфланган капитал ҳаражатларга нисбати каби ифодаланади;

-корхоналар учун иқтисодий самарадорлик сифатида капитал ҳаражатларнинг рентабеллигини ҳам баҳолаш мумкин, бу сарфланган капитал ҳаражатлар натижасида ошган соф фойда миқдорининг шу қилинган капитал ҳаражатларга нисбати билан ўлчанади;

-таннархнинг камайиши мезон қилиб олинган жараён учун иқтисодий самарадорлик сифатида таннархнинг пасайиши натижасида иқтисод қилинган маблағнинг арзонлаштириш учун сарфланган капитал ҳаражатларга нисбати билан ўлчанадиган катталиқни ҳам қабул қилиш мумкин;

-қилинган умумий ҳаражатларнинг рентабеллигини ҳам иқтисодий самарадорлик сифатида қабул қилиш мумкин.

Шунга ўхшаш иқтисодиёт талабларига мос, давр тақозасига зид бўлмаган мезонлар асосида ҳам иқтисодий самарадорликни баҳолаш мумкин.

Йирик гидроиншоотлар имкониятларидан самарали фойдаланиш қуйидаги ижобий натижаларга олиб келади: қўшимча капитал ҳаражатлар сақланиб қолинади, маҳсулот миқдори ошади; фондларнинг янгиланиши тезлашади ва тармоқда техника тараққиёти ўсади; асосий фонд

элементларининг хизмат муддатининг ошиши ва тўла қувват билан ишлаш натижасида маҳсулот таннархи пасаяди ва бошқа ижобий иқтисодий, техник-технологик самараларга олиб келади.

Юқорида келтирилган ижобий натижалар қуйидаги ижтимоий самараларга олиб келади: арзон ва кўп маҳсулот етказиш кишиларни кундалик эҳтиёжини кондириб, маълум миқдордаги меҳнат ҳаражатларини иқтисод қилади ва улар бу иқтисод қилинган маблағни ўзларининг камукамчиликларига сарфлашларига имкон яратади. Техниканинг янгиланиши ишчиларнинг оғир меҳнатларини енгиллаштириб, маошларини оширади (бевосита шу корхона учун). Шунингдек корxonанинг даромадини ошириш уни ривожлантиришга, ишловчилари учун уй-жой, янги мактаб, боғча, шифоналар, дам олиш жойлари, даволовчи муассасалар қуришга, ишчиларнинг бошқа турмуш шароитларини яхшилашга, қолаверса уларни маданияти ва малакасини оширишга, ҳамда атроф-муҳитни сақлаш ва яхшилашга имкониятлар яратади. Буларнинг барчаси кишиларнинг турмуш даражасини оширади, соғлигини яхшилайдди, тўла маънода яшашлари учун замонавий шароитлар яратиб беради. Дунёқараш, маданият ва маънавиятни бойитади ва замон талабига етказишга олиб келади.

## ХУЛОСА ВА ТАКЛИФЛАР.

Худудий гидроиншоотлар тизимида бошқариш жараёнларини моделлаштириш соҳасида ўтказилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулоса ва таклифлар берилди:

1. Мамлакатимиз қўйи митақасининг асосий экин майдонлари сув билан таъминлаш Қарши бош канали зиммасига тўғри келади. башорат қилинган сув ресурсларининг миқдори, бу гидроиншоот тизимининг узоқроқ даврда ҳам вилоятнинг сув билан таъминлаш бўйича энг йирик корхонаси бўлиб қолишини кўрсатмоқда.

2. Миллий иқтисодиёт шароитида худудий гидроиншоотлар тизими ресурслари ва уларни асосий ишлаб чиқариш фондларидан фойдаланиш масаласи - тизимни бошқариш каби жараёнларнинг динамик ўзгаришларини ўзида акс эттирувчи устувор йўналиш сифатида қаралмоғи лозим.

3. Бозор иқтисодиётининг шаклланиш жараёнлари сув билан таъминлаш тармоғига ҳам ўз таъсирини ўтказиб, ундаги асосий ишлаб чиқариш фондларидан фойдаланиш кўрсаткичларини ўзгаришига олиб келди. Шу сабабли ушбу тадқиқотда сув таъминоти корхоналарида асосий ва айланма фондларнинг самарадорлигига ва бошқариш жараёнларига бевосита таъсир этувчи омилларни таҳлил қилиш ва улар ўзгариши ҳақида таҳлилий маълумотларни баҳолаш, бу соҳага инвестицияларни, жумладан чет эл инвестицияларини жалб этишни тезлаштиради.

4. Худудий гидроиншоотлар тизимида имкониятлардан минтақавий шароитларини ҳисобга олган ҳолда фойдаланишни таҳлил қилиш усуллари ишлаб чиқилган. Бу асосий фонд, кадрлар, ҳаражатлар таркибини ҳамда ижтимоий ва экологик муносабатларни, ҳамда бошқариш усулларини ҳисобга олган ҳолда соҳани ривожланиш даражасини белгилайди, меҳнат моддий ва табиий ресурслардан фойдаланишнинг янги имкониятларни яратади.

5. Худудий гидроиншоотлар тизимида ресурслардан самарали фойдаланишда ҳамда объектни бошқариш жараёнларида математик

моделлаштириш услубларини қўллаш бутун ишлаб чиқариш жараёнини аниқ иқтисодий тасаввур қилишга ёрдам беради. Минтақавий шароитларни ўзида акс эттирган корхона тараққиёти йўналишларини белгилаб беради.

6. Ҳудудий гидроиншоотлар тизимини бошқариш масаласи ўз характерига биноан анча мураккаб бўлганлиги сабабли, буни ечишда мураккаб кўп параметрли чизиқли ва чизиқли бўлмаган прогноз ва оптимал дастурлаш моделларидан фойдаланилди, ҳамда янгилари ишлаб чиқилди. Шу сабабли рисолада уларни ечишнинг итерация усуллари ва алгоритмлари ҳамда моделларни такомиллаштириш ва ривожлантириш йўналишлари берилган.

7. Қарши Бош каналини бошқариш жараёнларида эконометрик моделларни қўллаш шуни кўрсатдики:

- сув билан таъминлаш тизимидаги асосий воситалар эскириб, умумий ҳаражатлар ошиб бормокда, бунинг натижасида иқтисодий техник кўрсаткичлари ёмонлашиб бормокда;

- ҳозирги иқтисодий ўзгаришлар шароитида, сув билан таъминлаш тизимини бошқариш жараёнларига асосий иқтисодий техник кўрсаткичларнинг таъсири даражаси янада кучлироқ сезилмокда;

- сув билан таъминлаш тизимидаги масалаларни ечиш учун мавжуд моделларни, уларни ечиш алгоритмлари ва дастурларидан фойдаланиш объектни ўрганиш жараёнларини соддалаштиради ва тезлаштиради;

- мавжуд моделларини қўллаш йўллари аниқланди ва улар асосида Қарши Бош каналига тегишли аниқ масалалар учун ечимлар олинди ва шу тариқа янги имкониятларнинг мавжудлиги аниқланди;

- сув билан таъминлаш тизимидаги Қарши Бош канали корхонасининг сув таъминоти башорат қилинди шу кунга нисбатан сув ҳажмининг ошиши аниқланди;

- Қарши Бош канали тизимини режалаштириш ва бошқариш жараёнларини белгилаш учун прогноз ва оптималлаштириш моделларини қўллаш даромад келтирмайдиган ҳаражатларни камайтиришга олиб келади;

- олинган ечимлар Қарши Бош канали тизимини оптимал бошқариш стратегиясини белгилашда туртки бўлади;

- Қарши Бош канали мисолида сув билан таъминлаш тизимини бошқариш жараёнларини моделлаштириш, уларга тегишли алгоритмлар ва дастурларни амалда қўллашнинг корхона учун иқтисодий ва ижтимоий самараларга олиб келиши кўрсатиб берилди.

8. Мазкур монографияда тавсия этилган услубиёт ва моделларни қаралаётган корхонага турдош бўлган корхоналарини бошқариш жараёнларини моделлаштириш масалаларини ечиш ва улар асосида корхона истиқболлари кўрсаткичларини таҳлил қилиш ва асослашда тадбиқ этилиши мумкин.

9. Бошқариш жараёнларини моделлаштириш-автоматлаштирилган ахборот тизимларини шакллантиришга қолаверса, электрон ҳукуматни қирраларини ривожлантиришга олиб келади.

## Фойдаланилган адабиётлар ва манбалар руйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли Фармони // Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда.
2. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг мамлакатимизни 2016-йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг асосий яқунлари ва 2017-йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги "Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қонидаси бўлиши керак” мавзусидаги маърузаси. 2017 йил 14 январь. Халқ сўзи 2017 йил 16 январь 11(6705) сон.
3. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг Олий Мажлисга Мурожаатномаси, 22 декабрь 2017 йил.
4. 2017 - 2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясини «Фаол тадбиркорлик, инновацион ғоялар ва технологияларни қўллаб-қувватлаш йили»да амалга оширишга оид давлат Дастури тўғрисидаги 2018 йил 22 январь, ПФ-5308-сон Фармони.
5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлиги фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида» 2018 йил 17 апрелдаги ПК-3672-сон қарори.
6. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Сув хўжалиги тизимида замонавий ахборот-коммуникация ва инновацион технологияларнинг жорий этилишини таъминлаш чора-тадбирлари тўғрисида” 2018 йил 10 сентябрдаги, ВМ-714-сон қарори.
7. Сув Ўзбекистон келажаги учун муҳим ҳаётий ресурс. - Т., 2007. 130–Б



8. Daniel P. Loucks and Eelco van Beek, Water Resources Systems Planning and Management An Introduction to Methods, Models and Applications – ISBN 92-3-103998-9 – © UNESCO 2005-680p
9. В. М. Готовцев, Е. А. Михайлов, В. Д. Сухов, Основы управления водохозяйственными комплексами- Ярославль: ЯрГУ. 2010.-72с.
10. Г.С. Арсеньев, Основы управления водными ресурсами водохранилищ- Сан кт- Петербург: РГГМУ, 2003 - 78 с.
11. Духовный В.А., Соколов В.И. Интегрированное управление водными ресурсами-Ташкент -2005-97с
12. Ю.М. Георгиевский, С.В. Шаночкин, Гидрологические прогнозы. Санкт-Петербург: РГГМУ, 2007. - 436 с
13. Рахимов Ш.Х., Бегимов И. Совершенствование управления водными ресурсами водохозяйственных систем с бассейнами перерегулирования, повышающее водообеспеченность потребителей в годы различной водности. Отчет о НИР (заключительный) по прикладному проекту КХА–7–058. Ташкент: НИИИВП при ТИИМ, 2011. –147с.
14. А.Т.Салохиддинов, Р.К.Икрамов, М.Н.Тимирова, Управление водными ресурсами. Ташкент: ТИМИ. 2013-209с.
15. Анфилатов В.С., Емильянова А.А., Кукишкин А.А., Системный анализ в управлении. Москва: «Финансы и статистика», 2006-368с
16. Вентцель Е.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ОПРЕАЦИЙ. Задачи, принципы, методология. Москва, 2010. -192 с.
17. Пряжинская В. Г., Ярошевский Д. М., Левит-Гуревич ЛЛ К. Компьютерное моделирование в управлении водными ресурсами. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 496 с. - ISBN 5-9221-0245-1.
18. Абдуллаев Ё. “Макроиктисодий статистика”. - Т.: Меҳнат, 1998.-308 б.
19. Абдуллаев Ё. “Статистиканинг умумий назарияси”. -Т.: Ўқитувчи, 1993.- 239 б.
20. Абдуллаев А., Фаттахов А., Саидов М. “Моделирование и прогнозирование экономических процессов”. -Т.: ТГЭУ, 2000. -162 с.

- 21.Ахмедов Т.М. “Региональная политика Узбекистан в условиях перехода к рынку Общество и экономика”. –Т.:,1998.-№ 3. -С.113- 117.
- 22.Тешабаев Т. З., Отақўзиев З. М. Ахборотлашган иқтисодиёт. Тошкент-2017.-420б.
- 23.Алимов Р.Х., Юлчиев Ғ.Т., Алишов Ш.А. “Ахборот технологиялари ва тизимлари”.-Т.: ТДИУ, 2007.-213б.
- 24.Бережная Е.В., Бережной В.И. “Математические методк моделирования экономических систем: Учеб. Пособие”. - М., 2002. - 386с.
- 25.Бусленко Н.П. “Моделирование сложных систем.-М.” Наука, 1987.-400с.
- 26.Емельянов А.С. “Эконометрия и прогнозирование”.-М.: Знание,1985.-207с.
- 27.Ирматов М.М. Хайдаров М.Т. “Иқтисодий ва ижтимоий ривожлантиришни прогнозлаштириш”. Ўқув кўлланма Т.: ТДИУ, 2004 -196 б.
- 28.Мирзаев С.Ш. “Проблема эффективного исполгзования поливных земельг и водных ресурсов в Узбекистане”. Проблемная лекция.- Т.: ТИИИМСХ, 1993.- 34 с.
- 29.Муродов Ш.О. “Сув ресурсларидан мукамал фойдаланиш ва муҳофаза қилиш”.- Т.: Алоқачи. 2007.-160 б.
- 30.“Управление эксплуатации Каршинского Магистрального канала с каскадом насосных станций”.- М.: ВНПО «Релиз», 1991.-15с.
- 31.Ғуломов С.С., Барбакадзе М. “Минтақавий тизимларни оптималлаш модели ва усуллари”. -Т.: Ўқитувчи, 1997.-176.
- 32.Ғуломов.С.С., Абдуллаев. А.А., Сотволдиев А. “Иқтисодиёт илмий асослари”, Т.: Молия, 2002. -224б.
- 33.Френкель А.А. “Прогнозироание произеодитехьности труда: методы и модели”.-М.: Экономика, 1989.- 320с.
- 34.Эргашев А.Х. “Моделирование реальных и абстрактных процессов”. Қарши: Насаф, 2002. – 110 с.

- 35.Эргашев А.Х.,Чупонов А.Э, Усманов А. Б. Мураккаб тизимда иқтисодий-техникавий кўрсаткичларнинг аналитик моделларини куриш. Инновацион технологиялар журнали. №2, 2011й-Қарши: ҚММИ, 2013й.
- 36.Чупонов А.Э. Модели определения объемов потребности водных ресурсов «Актуальные научные исследования в современном мире» Украина- 26-27 март 2016 йилда ўтказилган XI халқаро илмий –амалий конференция.
- 37.Чупонов А.Э. Сув захираларининг кўп факторли моделини аниқлаш “Мухаммад Ал-Хоразмий авлодлари” Илмий-амалий ва ахборот таҳлилий журнал. 1(1)/2017 йил
- 38.Чупонов А.Э. Ишлаб чиқариш функциялари асосида гидроиншоотлар тизими кўрсаткичларини башоратлаш ва таҳлил этиш. Ўзбекистон, Қарши шаҳри. Халқаро илмий-техникавий конференция. 2017 йил 17-18 ноябрь.
- 39.Чупонов А.Э. Прогнозирования объемов водных ресурсов XI международная научная конференция “Инновации в технологиях и образовании”, Белово, 27-28 апреля 2018 г.
- 40.Чупонов А.Э. Оптимизация распределения ресурсов крупных гидросооружений. VII Международной научно-практической конференции “Информационные и коммуникационные технологии в образовании и науке”, Бирский филиал ФГБОУ ВПО. 23-27 апреля 2018 г.
- 41.<https://stat.uz/> - Ўзбекистон Республикаси Давлат статистика кўмитаси расмий сайти.
- 42.[www.agro.uz](http://www.agro.uz) - Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлиги расмий сайти.
- 43.[www.undp.uz](http://www.undp.uz) – Ўзбекистондаги Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг Тараққиёт Дастури веб сайти.
- 44.<http://www.cawater-info.net/>- Портал знаний о водных ресурсах и экологии Центральной Азии.
- 45.<https://ziyonet.uz> –Таълим портали
- 46.[www.cer.uz](http://www.cer.uz) — сайт Центра экономических исследований

## МУНДАРИЖА

Кириш	4
<b>I- БОБ. ХУДУДИЙ ГИДРОИНШОТЛАР ТИЗИМИНИ БОШҚАРИШНИ ҲОЗИРГИ ҲОЛАТИ.</b>	13
1.1. Худудий гидроиншоотлар тизимини бошқаришни такомиллаштириш омиллари.	13
1.2. Худудий гидроиншоотларини бошқарув тизимини автоматлаштириш.	23
1.3. Худудий гидроиншоотлар тизимини бошқариш жараёнларини моделлаштириш.	27
<b>II- БОБ. ХУДУДИЙ ГИДРОИНШОТЛАР ТИЗИМИДАН ФЙДАЛАНИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ.</b>	36
2.1. Худудий гидроиншоотлар тизимининг иқтисодий-техник кўрсаткичлари	36
2.2. Худудий гидроиншоотлар тизимининг аналитик моделларини қуриш алгоритмлари	46
2.3. Бир аргументга боғлиқ натижавий факторнинг аналитик модели.	51
2.4. Бир неча аргументга боғлиқ натижавий факторнинг аналитик модели.	60
2.5. Худудий гидроиншоотлар тизими хизмат муддатларига таъсир этувчи факторларни аналитик баҳолаш.	62
2.6. Сув ресурсларини истеъмолчи хўжаликларга тақсимлаш динамик моделлари.	71
2.7. Худудий гидроиншоотлар тизимини бошқаришнинг комплекс моделлари хусусиятлари.	77
<b>III-БОБ. ЖАНУБИЙ МИНТАҚАЛАР ШАРОИТИДА ХУДУДИЙ ГИДРОИНШОТЛАР ТИЗИМИНИ АДАПТИВ БОШҚАРИШ.</b>	90
3.1. Сув ресурсларига нисбатан худудий талабни башорат қилиш.	90
3.2. Худудий гидроиншоотларни реконструкция қилиш асосида фойдаланиш самарадорлигини ошириш.	94
3.3. Худудий гидроиншоотлар тизимини бошқариш моделларини қўллаш самарадорлиги.	103
Хулоса ва таклифлар.	117
Фойдаланилган адабиётлар ва манбалар рўйхати.	120