

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АЛОҚА,
АХБОРОТЛАШТИРИШ ВА
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ
ДАВЛАТ ҚЎМИТАСИ**

**ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ
УНИВЕРСИТЕТИ НУКУС ФИЛИАЛИ**

Ахборот технологиялари кафедраси

**Компьютер инжиниринги факультети
«5811100 –Корхоналар сервиси» йўналишининг
4-курс талабаси Хажиев Дилшоднинг**

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

**Мавзуси: Қишлоқ хўжаликлари экин
майдонларини жойлаштиришни
оптималлаштириш (Амударё тумани “Зарбдор”
фермер хўжалиги мисолида)**

**Илмий
раҳбар:**

**ҚР
Электромагнит
мослашув
хизмати бошлиғи:
Б. Артыков**

**Катта ўқитувчи:
Ю.Қутлымуратов**

**Кафедра
мудири:**

**Т.и.к.
Т.Арзымбетов**

НУКУС – 2014 й.

Мундарижа

Кириш	2
§1. Тизимларни тадқиқ этишда моделлаштиришнинг қўлланилиши ва ахамияти	4
§2. Фермер хўжаликлари экин майдонларини жойлаштиришни математик моделлаштириш	16
§3. Фермер хўжаликлари экин майдонларини жойлаштиришни математик моделлаштиришнинг дастурий таъминиоти	24
§4. Фермер хўжаликлари экин майдонларини жойлаштиришни оптималлашнинг сонли мисоли (Амударё тумани “Зарбдор” фермер хўжалиги мисолида)	37
Хулоса	53
Фойдаланилган адабиётлар	54
Илова	55

КИРИШ

Кейинги вақтларда иқтисодий жараёнларни режалаштиришда ва халқ хўжалиги масалаларини ечишда моделлаштириш ва иқтисодий – математик усуллар кенг қўлланилмоқда. Лекин айрим ҳолларда бундай масалаларни ечишнинг бир мезонли оптималлаштириш орқали мақсадга эришиш мумкин эмас. Бундай ҳолларда кўп мезонли оптималлаштириш усулларида фойдаланишга тўғри келади. Лекин бир мезонли масалага қараганда ривожланувчи тизимларни оптималлаштиришнинг кўп мезонлари усуллари динамик жараённинг ички хусусиятлари адекватли шаклланади, сабаби унинг ривожланишини ҳар хил тарафлари ҳисобга олинади. Шунинг учун кўпчилик амалий масалаларини ва ишлаб чиқишни иқтисодий тарафдан режалаштириш масалаларини ечишда кўп мезонли оптималлаштириш усуллари қўллаш зарурлиги ортиб бормоқда. Ишлаб чиқишдаги ёки бошқа соҳалардаги реал масалалар бир неча мезонларга эга бўлиши мумкин (фойда , даромад , солиқ , баҳо , чиқим ва б.) бир неча мезонлар бўйича ечим қабул қилиш масалалари кўп мезонли оптималлаштиришнинг аниқ бўлган алгоритмлари ва усуллари ёрдамида ечилади.

Қишлоқ хўжалигида бир қатор аҳамиятли масалалар қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини жойлаштиришнинг рационал структурасини аниқлаш билан боғлиқ , максимал қишлоқ хўжалик маҳсулотларини тайёрлашдан иборат: Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини тайёрлаш ва қўлланишдан ҳар хил пропорциялари ичидан шундай пропорцияни танлаб олиш керакки, натижада сув ресурсига бўлган чиқим минимал бўлсин, шунингдек қишлоқ хўжалик маҳсулотининг ишлаб чиқиш максимал бўлсин . Мазкур битирув малакавий ишида шунга ўхшаган масалаларининг ечилиш усуллари келтирилган .

Бу битирув малакавий иши кириш бўлиmidан тўрт параграфдан ва хулоса бўлиmidан иборат.

Биринчи параграфда тизимларни тадқиқ этишда моделлаштиришнинг қўлланилиши ва аҳамияти келтирилиб ўтилади.

Иккинчи параграфда Фермер хўжаликлари экин майдонларини жойлаштиришни математик моделлаштириш масалалари кўриб чиқилади.

Учинчи параграфда фермер хўжаликлари экин майдонларини жойлаштиришни математик моделлаштиришнинг дастурий таъминоти кўриб чиқилади.

Тўртинчи параграфда фермер хўжаликлари экин майдонларини жойлаштиришни оптималлашнинг сонли мисоли Амударё тумани “Зарбдор” фермер хўжаликлари мисолида ечиш масаласи кўриб чиқилади.

Хулоса қисмида битирув малакавий ишида ишнинг асосий натижалари кўрсатилади.

Иловада тегишли дастурий маҳсулотлар тексти келтирилади.

§1. Тизимларни тадқиқ этишда моделлаштиришнинг қўлланилиши ва аҳамияти

Моделлаштирилаётган объектларни синфлари хаёлий моделлар хақиқий дунёни назарий тушуниш ва акс эттириш шакли бўлиб, уни физик билиш учун катта ўрин эгаллайди. Шунинг учун назарий билиш ва услубий жихатдан моделларни шакллантириш масаласи, уларни билишда қўллаш ва бошқа моделлар, хаёлий ва реал тажрибалар, гипотеза, назариялар билан алоқаси катта аҳамият касб этади.

Моделлар илмий гипотеза булиб, фанни ривожлантириш шакли сифатида кўриб келгусидаги такомиллашган назария моделлари кўринишида ўрганилади.

Хаёлий ва материал моделларни қуйидагича тарифлаш мумкин:

Моделлаштириш - бу бирор бир объектни (оргинални) бошқаси (модель билан) алмаштириш ва оригинални хусусиятларини моделни хусусиятларини тадқиқ этиш йўли билан ўрганишдан иборат. Алмаштиришдан асосий мақсад оригинал хусусиятларини ўрганишни аниқлашни тезлаштириш, соддалаштириш, нархини камайтириш имконини беради. Умуман объект оригинал сифатида ихтиёрий табиий ёки сунъий, реал (хақиқий) ёки хаёлий тизим бўлиши мумкин.

Моделлаштириш усули ҳозирги замонда кўпдан кўп олимлар томонидан тадбиқ этилмоқда. Мисол сифатида механика, физика (қаттиқ жисмлар) химия, биология, медицина, иктисодиёт ва бошқа соҳаларни кўриш мумкин. Моделлаштириш концепциясидан мақсад асосан моделларни назария яратиш жараёнига киритишдан иборатдир, чунки идеал моделлар назарияни бошланғич босқичи бўлиши мумкин ёки назарияни интерпретация қилиш модели ҳам бўлиши мумкин.

Гипотезалар назариянинг идеаллаштирилган объектларидан фаркли бўлиб, назарияни интерпретация қилиш модели ёки дастлабки поғонадаги модел кўринишида тасвирлаш мумкин. Гипотезалар шакллантирилаётган моделларни дастлабки қадамлари (погоналари) сифатида қурилиши мумкин.

Дастлабки моделни ишлаб чиқишда тадқиқотчи интуицияси катта рол ўйнайди. Бошланғич вақтларда катта миқдордаги моделлар олдинга сурилиши мумкин. Аммо тадқиқ этиш жараёнида уларнинг сони камаяди.

Модел билан ишлаш шакли сифатида хаёлий тажриба кўрилади. Айрим ҳолларда хаёлий тажрибаларни идеаллаштирилган дейилади, чунки улар реал тажрибалар билан боғлиқдир. Маълум миқёсда хаёлий тажриба реал тажрибани маълум томонларини (хусусиятларини) хаёлий образли реконструкция қилишдан иборатдир. Чунки, айтиладики «фikirлаш онгда тажриба утказиш махсулидир». Хаёлий тажриба шартсиз равишда ҳақиқий тажрибага караганда улайдир. Фикрлар бизда ҳар доим мавжуд ва ҳақиқатга нисбатан онгда тажрибаларни йигиш (туплаш) онсондир. (Энгельмайер сузлари буйича)

Тажриба объект оригинални маълум томонларини (хусусиятларини) моделда акс эттиришни адекватлик мезонси булиб келмоқда. Тажриба ҳакам ролида булиб, модель ёрдамида олинган таъсавурларни олиб қолиш ёки ташлаб юбориш тугрисида ечимини қабул қилади.

Урганилаётган ходиса, жараён ёки объектни математик ифодалар (муносабатлар) ва формулалар ёрдамида таъсаввур этиш жараёни математик модель дейилади. Тадқиқ этилаётган объектни моделлаштириш объектни шакиллаштиришдан бошланади, яъни мос математик моделни тузишдан иборат. Бунинг учун унинг ахамияти касб этган томонлари (хусусиятлари) ажратиб олинади (танланади) ва математик муносабатлар ёрдамида ёзилади.

Математик модель ташкил этилгандан сўнг, яъни масалага математик шакл берилгандан сўнг уни ўрганиш учун математик усуллардан фойдаланишимиз мумкин.

Моделлаштириш асосан моделда тадқиқ қилишга халахит берувчи оригинални аломатлари мавжуд булмаган ҳолларда, ёки моделни хусусиятларини ўрганиш ва белгилаш имконини берувчи параметрлар мавжуд булганда мақсадга мувофиқдир.

Моделлаштириш назарияси узаро бир-бирига боғлиқ булган низомлар, таърифлар, моделларни яратиш ва тадқиқ этиш усуллари, воситалри тупламидан иборат. Бу низомлар, тарифлар, усуллар, воситалар ва моделлар моделлаштириш назариясини предметини ташкил этади.

Моделлаштириш назариясини асосий масаласи тадқиқотчиларни моделларни яратиш технологиясига ургатишдан иборат. Бундай технология оригиналларини урганилаётган хусусиятларини етарли аниқлик ва тула равишда тадқиқ этиш имкониятини беради.

Объект -оригинал сифатида асосан ҳисоблаш тизмлари курилган булиб, моделлаштиришни предмет соҳасини ташкил этади. Ҳисоблаш тизми тушунчаси бу ерда кенг маънога эга булиб, бир процессорли маълумотларни қайта ишлаш тизмидан турли дастурий таъминотли таксимланган ҳисоблаш тизмларигача ва турли вазифаларга мулжалланган тизмлар киради. Ҳисоблаш тизмлари - бу сунъий, муҳандислик тизмлари булиб, унинг ҳамма параметри маълум. Демак, бу параметрларни тадқиқ этиш, аниқлаш имкони бор. Шунинг учун ҳисоблаш тизмларини моделлаштиришни принципиал имкони бор.

Тизимларни тадқиқ этишда моделлаштиришни ўрни ва аҳамияти

Моделлаштиришни илмий кидирув ишларида, муҳандислик ижод соҳасида ва умуман инсон ҳаётида баҳолаш мураккаб масаладир. Ихтиёрий ҳар қандай тизми билиш ёки ўрганиш моҳияти буйича унинг моделини яратишга олиб келинади. Ҳар бир курилма ёки иншоатни яратишдан аввал унинг модель лойихаси ишлаб чиқилади. Санъоатни ҳар қандай асари ҳақиқий дунёни борликни белгиловчи моделдир. Инсон бирор бир ҳаракат қилишдан олдин мумкин булган ҳаракатлар кетма-кетлигини уйлаб кўради ёки синовдан утган ҳаракатлар модели буйича бошқаради.

Конструктив моделлар, яъни системани ҳарактеристикаларини унинг параметрларига боғланишни тадбиқ этувчи ва хусусиятларини белгилаш имкони берувчи моделлар алоҳида аҳамият касб этадилар. Бундай моделлар тизмларини ишлашини оптималлаштириш имконини яратади.

Оптималлаштирувчи моделлар-мураккаб тизмлар назариясини асосини ташкил этади.

Моделлаштириш илмий билиш усули ва техник масалаларни ечиш усули сифатида ҳар доим юкори баҳоланиб келинган. Техникани ривожлантириш билан механизм, машина ва иншоатлар физик моделлаштириш кенг кулланила бошланди.

Математиканинг ютуклари турли табиатга эга булган объект ва жараёнларни математик моделлаштиришни кенг куламда таркалишига олиб келади. Шунини айтиб утиш керакки, физик табиати турлича булган тизмларни ишлаш динамикаси бир турдаги боғланишлар ёрдамида ёзилади, яъни бир турдаги моделлар ёрдамида тасвирлаш ёки ифодалаш мумкин. Турли -туман тизмларни таҳлил ва синтез қилишда муҳандислар фойдаланадиган ҳисоблаш формулалари бундай тизмларни математик моделлардан келтириб чиқарилган.

Имитацион моделлаштириш услубиятини ишлаб чиқиш натижасида моделлаштириш янада сифатли янги поғонага кутарилди. Бу шундан иборатки, моделлаштириш ёрдамида тадқиқ этиладиган тизмлар синфи янада кенгайди. Ҳозирги замонавий ҳисоблаш техникасини янги имкониятларини чуқурлашуви ва кенгайиши моделлаштиришдан фойдаланиш соҳаларини янада кенгайишига ва ривожлантиришига олиб келади. Ҳозирги шароитларда илмий-техник прогрессни жадаллашуви натижасида чегараланган моддий, иш, энергетик ва вақт ресурслари асосида юкори самарадорликка эришиш шартлари буйича моделлаштириш алоҳида аҳамиятга эга булмоқда.

Ҳозирги даврда моделлаштириш кулланилмайдиган инсон фаолияти соҳасини топиш кийиндир. Масалан, автомобилларни ишлаб чиқариш модели, бугдойни етиштириш, инсон органларини ишлаш моделлари, атом уришининг оқибатлари ва б. Келгусида ҳар бир тизмни узининг моделлари яратилиши мумкин, ҳар бир техник ёки ташкилий лойихани ишлатишдан (кулланишдан) аввал уни моделлаштириш зарур.

Мутахассисларни айтиши буйича ҳисоблаш тизмларининг асосий вазифаси моделлаштиришдан иборат булади. Ҳақиқатдан ҳозирги даврда ҳисоблаш техникасини амалиётда тадбиқ этиш технологик жараёнларни бошқаришни автоматлаштирилган тизмларга, ташкилий-иқтисодий комплекслари ва лойихалаш жараёнларини автоматлаштирилган бошқариш тизмларини ҳамда маълумотлар омборини кенг куламда яратиш каби йўналишларда қулланилмоқда. Аммо ҳар қандай бошқариш тизми бошқариладиган объект ёки жараён ҳақидаги ахборатга муҳтож булади. Шунинг учун ҳисоблаш техникаси моделлаштириш учун ишлатиш (фойдаланиш) биринчи даражали аҳамиятга эгадир.

Ҳисоблаш тизмлари мураккаб ва қиммат баҳога эга бўлганликлари учун мослаштириш объектлари бўлишлари мумкин ва зарур.

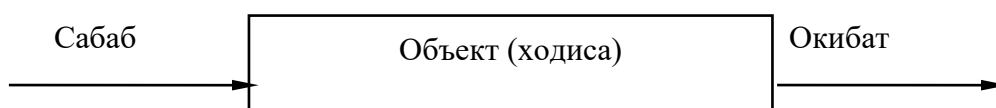
Моделлаштириш ҳисоблаш тизмларини лойихалаш босқичида, мавжуд ишлатилаётган тизмларни ишлашини экстримал шароитларда таҳлил этиш ёки тизмни таркиби, структураси, бошқариш турлари ёки иш ҳажминини узгаришини ўрганиш жараёнлари учун фойдаланилади. Дастлаб танлаб олинган лойиха ечимини таҳлил қилиш моделлаштириш билан амалга оширилади. Бу эса уз навбатида келажакдаги тизмнинг кутиладиган ҳарактеристикаларини аниқлашни имконини беради, унинг кучли ва кучсиз томонларини аниқлашга асос булади. Агар унинг ҳарактеристикалари қўйилган талабларни қаноатлантирмаса таҳлил асосида лойихада узгартиришлар киритилади. Сунгра яна моделлаштириш утказилади. Бу жараён ишлаб чиқиладиган тизмни ишлаш сифат кўрсаткичлари талаб даражасига етгунча давом эттирилади.

Ҳозирги даврда ишлаб турган тизмларни моделлаштириш ёрдамида тизмларни ишлаш жараёнини чегаравий шартларини аниқлашда, экстримал шароитларни иметация қилишда фойдаланилади. Бундай шароитлари сунъий яратиш бир қанча қийинчиликларга олиб келади ва ноҳуш оқибатларга олиб келиши мумкин.

Билиш ва бошқариш жараёнларида моделлаштириш

Моделлаштириш муаммоси билан биз асосан икки ҳолда дуч келамиз: биринчидан, билиш жараёнларида, яъни объект ва жараёнларни билиш моделини тузишда, иккинчидан бошқариш жараёнларида, яъни объектни мақсадга томон йуналтирилган бошқаришда, яъни инсон томонидан қўйилган мақсадга эришиш учун.

Билиш жараёнида билиш модели яратилади. Бу модель зарурий қўринишда объектни ишлаш механизмни акс эттиради. Бундай моделлаштиришга мисол сифатида бизни ураб турган табиатни ўрганишни олиш мумкин. Табиат хусусиятларини тушинтира олиш, уларни узаро боғланиши, механизмларни таҳлил этиш ва х.к. -мана бундай моделлаштиришни асосий масалаларни ташкил этади. Бундай моделлаштириш билишдан кам фаркланади. Моделларни асосий мақсади шундай моделлар яратиш керакки улар инсон учун муҳим бўлган табиат объектларини акс эттирувчи моделлар ишлаб чиқишдан иборат. Бундай хусусиятлар ҳар бир объект ёки ҳодисадаги сабаб - оқибат боғланишларини турлича қўринишда акс эттирилиши билан ифодаланади. Бундай боғланишларни бирор бир сабабни оқибатга «узгартирувчи» қўринишда тасвирлаш мумкин.



1-расм. Билиш объектини тасвирлаш.

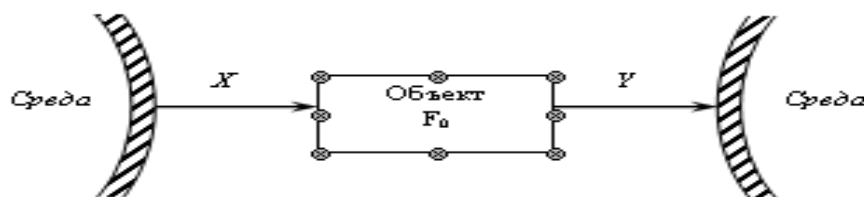
«Узгартирувчи» ни «ишлашини» бирор бир тилда ёзиш модель дейилади. Демак модель дейилганда шундай фикрлаш тушиниладики (ихтиёрий тилда - математик, график, алгоритмик, сузлашув ва х.к.) кузатилаётган ҳодисани имитация қилиш имконини берсин. Конкрет

максадлар модель ёзиладиган тилни ҳам аниқлаштиради. Маълумки, купгина техник ва физик моделларни ёзиш математика тилидан амалга оширилади.

Сабабни X билан, оқибатни эса Y билан белгилаймиз. Булар орасидаги боғланишни шартли равишда куйидаги кўринишда ёзамиз

$$Y=F(X),$$

Бунда F - сабабини X -оқибатга Y - узгартириш коидаси. Бу моделни ташкил этади. F ни моделни оператори дейилади.



2-расм. Объектни ташки мухит билан узарор таъсири.

Куйидаги 5-расмда моделлаштирилаётган объектни ташки мухит билан узаро таъсири кўрсатилган. Бу узаро таъсирлар X ва Y каналлари буйича содир булади. X канали буйича ташки мухит объектга таъсир этади, Y канали буйича объект ташки мухитга таъсир этади.

Моделлаштириш масаласи оператор F ни топишга мулжалланган булиб, оператор F объектни кириш ва чиқишларини боғлаб туради.

Фараз қилайлик x_1, x_2, \dots, x_N объектни киришини кузатиш бўлсин, y_1, y_2, \dots, y_N мос равишда дискрет вақт дақиқаларидаги $1, 2, \dots, N$ чиқишни кузатишлари бўлсин. Бу кузатишлар объектни номаълум оператори F_0 билан боғлаган, яъни

$$Y_i=F_0(x_i) \quad (i=1,2,\dots,N)$$

Моделлаштириш масаласи шундай модель оператори F ни тузимдан (синтез қилишдан) иборатдир, яъни F_0 кузатишлар буйича x_i ва y_i ни баҳосини олишдан иборат. Табиийки бирор бир критерий буйича модель оператори F объект оператори F_0 яқин бўлишлиги талаб этилади, яъни $F \sim F_0$.

Билиш моделларини ахамиятли хусусиятлари шундан ибратки объект ёки ходиса механизмлари оператор F структурасида акс этирилишидир, яъни объектдаги моделлаштириш жараёнида аниқланган ҳамма сабаб - оқибат

богланишлари акс эттирилишидир. Агар бу узаро богланишларни ҳисобга олмаслик моделни билиш томонлари маълум камчиликларга олиб келиши мумкин. Яъни билиш учун қандай бу жараён содир бўлиши етарли бўлмай балки нима учун бу жараён содир бўлиш сабабларини ҳам аниқлаш керак.

Моделлаштиришни бошқа турдаги кўриниш –бу объектни бошқариш талабларига бевосита боғланган бўлиб, бошқаришга нисбатан ёрдамчи характерга эга. Ҳақиқатдан бошқариш учун олдиндан нимани бошқариш кераклигини, яъни объект моделига эга бўлиш ва унда бошқаришни оқибатини синаб куриш ва улардан энг яхшисини танлаб олиш зарур. Шунинг учун бу турдаги моделлаштириш жараёнларида шундай модел яратиш керакки, у бошқариш талабларига жавоб бериши керак.

Шу сабабли, «бошқариш» тушинчаси нимани ангалатади ва бошқариладиган объектни моделига талаблар қуйилишини аниқлаб олиш керак. Бошқариш деб - объектга шундай мақсадага йуналтирилган таъсир кўрсатиш жараёни тушиниладики, натижада бошқаришгача нисбатан объект маълум маънода қуйилган мақсадларни бажаришга «якинрок» булади.



3- расм. Объектни бошқаришни умумий схемаси.

Бу ерда X -бошқарилмайдиган, аммо назорат қилинадиган ташкил этувчи; U -бошқариладиган ташкил этувчи; Y -объект ҳолати ҳақидаги ахборат;

Бошқаришни ташкил қилиш (синтез) учун дастлаб мақсадни Z аниқлаш керак, яъни объектга таъсир қилиш жараёнида бошқариш қурилмаси нимага

интилиши керак ва бошқариш нуктаси назаридан объект кандай бўлиши зъарур. Аммо бундан ташқари бошқариш алгоритми A ҳам берилиши зарур, яъни бу мақсадга кандай эришиш мумкинлиги кўрсатилиши керак.

Шундай қилиб бошқариш қуйидаги туртлик билан амалга оширилади.

$$\langle U, I = \langle X, Y \rangle, A, Z \rangle,$$

Бу ерда U бошқариш тасвири; $I = \langle X, Y \rangle$ ташқи муҳит ва объект ҳолати ҳақидаги ахборат; A алгоритм; Z бошқариш мақсади.

Моделлаштирилаётган объектларни синфлари.

Моделлаштириш масаласи моҳияти объектни сифат ва миқдори томонларини акс эттирувчи модель операторини тузиш (яратиш) мақсадидан иборатдир. Бу масалани 7-расмда келтирилаётган схема ёрдамида шақиллантириш ва ечиш мумкин. Тарихий нуктаий назаридан мавжуд ечиш усуллари бир-биридан мустақил равишда ишлаб чиқилиб турли масалаларни ечимини топиш билан боғлиқдир. Бу усулларни вужудга келтирган масалалар синфлари динамик ва статик объектлар тушунчалари асосида амалга оширилиши мумкин.

Моделлаштириш процедурасига жалб этилган энг дастлабки ва оддий объектлар сифатида детерминстик (стохастик бўлмаган) объектлар олинган, яъни объект кириш ва чиқишларни боғловчи регуляр функциядир. Бундай ҳолат моделлаштириш назариясида дастлабки ёндошишни келиб чиқишига олиб келади. Бу ёндошиш математик таҳлилда тахминий функцияларни қуп ҳадлар билан алмаштириш кўринишида маълум ва узининг бошланғич босқичларини П.Л. Чебишев ишларидан олади. Бу йуналиш функцияларни бирор-бир функциялар тизми бўйича тақсимлаш (қупгина ҳолларда полиномлар тизми бўйича) билан боғланган. Бу назарияда иккита йуналиш мавжуд: аппроксимациялаш назарияси ва ахборот назарияси.

Стохастик объектларни идентификациялаш учун эса математик статистика усулларидан фойдаланилади. Бу йуналишда иккита назария бор. Баҳолаш назарияси ва тажрибаларни режалаштириш.

Баҳолаш назариясини асосий масаласи булиб, тасодифий таъсирлар ва халакитлар мавжуд булганда кузатишлар буйича объектни номаълум параметрларини баҳолашдан иборат.

Тажрибаларни режалаштириш назариясида стохастик объектларни номаълум параметрларни аниқлаш мақсадида актив ва пасив тажрибаларни утказиш жараёнлари курилади.

Динамик объектларни моделлаштиришга булган учинчи ёндошиш автоматик бошқариш тизмлари назариясини усуллари ҳисобланади. Бу назарияда динамик объектларни нормал табиий ишлатиш режимида (яъни халакитлар ва тасодифий таъсирлар остида) махсус моделлаштириш усуллари ишлаб чиқарилган.

Моделлаштиришнинг асосий босқичлари.

Моделлаштириш учун моделни яратиш ва уни тадбиқ этиш зарур. Моделни яратишдан аввал моделлаштириш мақсади аниқланади. Тадбиқ этилгандан сунг моделлаштириш натижалари таҳлил этилади. Моделни яратиш бир неча босқичлардан иборат. Бу объектни ва ташқи таъсирларни ургатишдан бошланади ва математик моделни танлаш ёки ишлаб чиқиш билан ёки ҳисоблаш системалари учун дастур ишлаб чиқиш билан тугайди.

Баъзи бир математик моделлар ҳисоблаш техникаси воситаларисиз тадбиқ этишлиши мумкин, аммо келгусида тадбиқ этилган моделлар албатта ҳисоблаш техникаси ёрдамида тадбиқ этилади. Шундай қилиб ҳисоблаш системалари ёрдамида утказилган моделлаштириш жараенини қуйидаги катталаштирилган босқичлардан иборат: мақсадни шакитиллантириш, объектни ўрганиш, тавсифли моделлаштириш, математик моделлаштириш, масалани ечимини топиш усулини танлаш ёки ишлаб чиқиш, ЭХМ учун дастур тайёрлаш, ЭХМда дастурни утказиш, олинган моделлаштириш натижаларини таҳлил қилиш ва ечим қабул қилиш.

Объектларни (жараёнларни, ходисаларни) моделлаштириш босқичлари:

1.Мақсадни шакиллантириш. Хаар қандай моделлаштириш масаласи, муаммоси асосида субъект (инсон) объектдан нимани кутади, нимага

интилиш зарур каби ахборат ётади, яъни унингмаксади $\{Z\}$ нимадан иборат. Айнан манна шу ахборат объектни аниқлайди. Бундай парадокслар сода ечилади. Субъект узининг узининг максадини шакиллантираётганда объект хақида ҳар доим дастлабки тасаввурларга эбулади. Бу тасаввурлар тахминий булиб, моделлаштириш максадини самарали шакиллантириш учун етарли булган объект хусусиятларини акс эттиради. Одатда моделлаштириш масалаларда мақсад функция кўринишида берилган бирор бир критерийни максималлаштириш ёки минималлаштириш йўли билан эришилади.

2.Объектни ўрганиш. Бунда содир булаётган жараён урганилади, объектни куриб турган ташки мухит чегараси аниқланади. Бундан ташқари бу босқичда тадқиқ этилаётган объектни ҳамма кириш ва чиқиш параметрлари тадқиқ этилади ва уларни моделлаштириш мақсадига эришишга булган таъсири урганилади.

3.Тавсифли моделлаштириш. Объектни кириш ва чиқиш параметрларини узаро боғланишини белгилаш ва Суз билан ёзиш.

4.Математик моделлаштириш. Тавсифли моделни математикформал тилга угириш. Мақсадни бирор бир мақсад функция деб айтилувчи функция кўринишида ёзиш. Объектни ҳаракати маълум бир ифодалар ёрдамида ёзилади. Бу ифодалар объектни кириш ва чиқиш параметрлари орасидаги боғланишни ифодалайди. Бу босқичда объектни мураккаблигига караб математик ҳарактерга хос булган кийинчиликлар мавжуд булади. Бундай масалаларга математик дастурлаш, чизикли алгебра, дифференциал ва интеграл ҳисоблаш ва бошқалар бўлиши мумкин.

5.Масалани ечиш усулини танлаш ёки яратиш. Бу босқичда вужудга келган математик масала учун мос келувчи усул танланади. Усул танлашда асоан усулнинг мураккаблигига ва талаб этувчи ҳисоблаш ресурсларига эътибор бериш мумкин. Агар мавжуд булган усуллар талабига жавоб

бермаса янги усул ишлаб чиқаришга тугри келади. Купгина холларда ҳисоблаш ҳарактеристикалари буйича самарали булган ишлаб чиқилади.

6.Масалани ЭХМ да ечиш учун дастур танлаш ёки ишлаб чиқиш.

Бу боскичда танлаб олинган усулни ЭХМдан утказиш учун мос дастур танланади. Агар бундай дастур мавжуд булмаса янги дастур яратиш зарур.

7. ЭХМ да масалани ечиш.

Масалани ечиш учун зарур ахборат ЭХМ хотирасига дастур билан киритилади. Мос дастур ёрдамида мақсадли ахборатни қайта ишланади ва қулай кўринишда ечиш натижалари олинади.

8. Олинган ечимни таҳлил қилиш.

Ечим таҳлили икки кўринишда булади: формал (математик) яъни бунда тузилган математик моделдан олинган ечимни мослиги ва мазмуний (иктисодий, технологик ва х.к.) яъни олинган натижаларни моделлаштирилган объектга мослигини текшириш. Таҳлил қилиш натижасида моделга узгартиришлар ёки аниқликлар киритилиши мумкин ва қурилган жараён қайтадан такрорланиши мумкин. Танланган кўрсаткич бўйича объект фаолиятини етарли аниқликда ифодаласа модель яратилган ва тугалланган ҳисобанади. Ана шундан сунг моделни турли ҳисоблашларда фойдаланиш мумкин.

§2. Қишлоқ хўжалиги экинларини жойлаштиришнинг икки мезонли детерминирланган экологик-иқтисодий модели

Ушбу параграфда қишлоқ хўжалиги экинларини жойлаштиришнинг икки мезонли детерминирланган экологик-иқтисодий модели кўриб чиқилади яни қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини максималлаштириш ва сув истемолини минимумлаштириш.

Масаланинг математик моделлаштиришин кўриб утайлик. Минтаха бўйича қишлоқ хўжалик экинларини энг кам сувни истемол қилиш асосида максимал экин маҳсулотларини ишлаб чиқишга фойдаланадиган ер майдонларини аниқлаш.

Бунинг учун куйидагиша моделни яратамиз.

Куйидаги белгилашларни киритамиз:

a_{ijk} – i - тумандаги k - хил ер майдон учун, j - экиннинг хосилдорлиги;

x_{ijk} – i - тумандаги, j - экиннинг, k - хил майдон учун ажратилган ер майдон ;

y_{ij} – i - тумандаги, j -мол чарвочилиги маҳсулоти учун фойдаланадиган ем-хачак муқдори;

z_{iv} – i - тумандаги, v -мол чарвочилиги маҳсулотининг муқдори;

p_j – экин маҳсулотлари рўйхотларининг турлари;

I – туманнинг рўйхотлари куплиги;

J_1^i – i - тумандаги экин маҳсулотларининг кўплиги;

J_2^i – i - тумандаги мол чарвочилиги маҳсулотининг кўплиги;

K_i – i - тумандаги ер хилларининг кўплиги;

R – ем-хачак муқдорининг кўплиги;

χ_{jr} – j -турдаги экин маҳсулотининг r -турдаги ем-хачакка ўтказиш коэффициентлари;

b_{ivr} – i - тумандаги r - тур ем-хачакнинг рацион бўйича v -турдаги мол чарвочилиги маҳсулотига фойдаланиш миқдори;

t_{ijk} – i - тумандаги k - хил майдон учун, j - экинни ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган меҳнат сарфи;

Q_i – i - тумандаги сув ресурси мукдори;

β_{ijk} – i - тумандаги, j - экиннинг, k -хил майдон учун ишлатиладиган сув мукдорининг меъёри меъёри;

$\bar{\beta}_{iv}$ – i - тумандаги, v -мал чарвочилиги маҳсулотига маҳсулотига ишлатиладиган суў мукдорининг меъёри;

D_{mii} – i - тумандаги, m -ифлосланишининг максимал даражаси;

γ_{mjk} – j - экиннинг, k - хил майдон учун m -ифлосланишнинг коэффиценти;

$\bar{\gamma}_{mv}$ – i - тумандаги, v -мал чарвочилиги маҳсулоти учун m -ифлосланишнинг коэффиценти;

q_{ijk} – j - экиннинг, k - хил майдон учун ишлатиладиган 1-тур моддий ресурс мукдорининг меъёри;

\bar{q}_{iv} – v -мал чарвочилиги маҳсулоти учун ишлатиладиган 1-тур моддий ресурс мукдорининг меъёри;

M_{il} – 1-моддий ресурснинг i - тумандаги мукдори;

L – моддий ресурслар куплиги;

S_i – i -тумандаги умумий ер майдони.

Қишлоқ хўжалиги экинларини жойлаштиришнинг икки мезонли детерминирланган экологик-иқтисодий модели куйидагича моделлаштирилади.

$$h_1 \rightarrow \max \quad (2.1)$$

$$h_2 \rightarrow \min \quad (2.2)$$

Куйидаги чегаравий шартлар асосида:

$$\sum_{i \in I} \sum_{k \in K_i} a_{ijk} x_{ijk} + \sum_{i \in I} y_{ij} - A_j h_j \leq 0, \quad j \in J_1^i \quad (2.3)$$

$$\sum_{i \in I} z_{iv} + B_v h_1 \leq 0, \quad v \in J_2^i \quad (2.4)$$

$$\sum_{j \in J_1^i} \sum_{k \in K_i} \beta_{ijk} x_{ijk} + \sum_{v \in J_2^i} \bar{\beta}_{iv} z_{iv} - Q_i h_2 \leq 0, \quad i \in I \quad (2.5)$$

$$\sum_{j \in J_1^i} \chi_{jr} y_{ij} - \sum_{v \in J_2^i} b_{ivr} z_{iv} \geq 0, \quad i \in I, r \in R \quad (2.6)$$

$$\sum_{j \in J_1^i} \sum_{k \in K_i} t_{ijk} x_{ijk} + \sum_{v \in J_2^i} \tau_{iv} z_{iv} \leq T_i, \quad i \in I \quad (2.7)$$

$$\sum_{j \in J_1^i} \sum_{k \in K_i} \gamma_{mjk} x_{ijk} + \sum_{v \in J_2^i} \bar{\gamma}_{mv} z_{iv} \leq D_{mi}, \quad i \in I, m \in M \quad (2.8)$$

$$\sum_{j \in J_1^i} \sum_{k \in K_{ii}} q_{ijk} x_{ijk} + \sum_{v \in J_2^i} \bar{q}_{iv} z_{iv} \leq M_{il}, \quad i \in I, l \in L_i \quad (2.9)$$

$$\sum_{j \in J_1^i} \sum_{k \in K_{ii}} x_{ijk} \leq S_i, \quad i \in I, \quad (2.10)$$

$$x_{ijk}, y_{ij}, z_{iv}, i \in I, j \in J_1^i, v \in J_2^i, n \in N. \quad (2.11)$$

(2.1)-(2.11) икки мезонли масала куйидагича параметрли чизикли дастурлаш масаласига келтирилади. Унинг учун $\alpha_1 \geq 0, \alpha_2 \geq 0, \alpha_1 + \alpha_2 = 1$ параметрларини киритамиз ва мажмуа мезон тузамиз ((2.1)-(2.2) чизикли мезонлар):

$$F_1(x, y, z, \bar{h}_1, \bar{h}_2) = \alpha_1 \bar{h}_1 - \alpha_2 \bar{h}_2 \rightarrow \max \quad (2.12)$$

Куйидаги чегаравий шартлар асосида:

$$\sum_{i \in I} \sum_{k \in K_i} a_{ijk} x_{ijk} + \sum_{i \in I} y_{ij} - A_j h_j \leq 0, \quad j \in J_1^i \quad (2.13)$$

$$\sum_{i \in I} z_{iv} + B_v h_1 \leq 0, \quad v \in J_2^i \quad (2.14)$$

$$\sum_{j \in J_1^i} \sum_{k \in K_i} \beta_{ijk} x_{ijk} + \sum_{v \in J_2^i} \bar{\beta}_{iv} z_{iv} - Q_i h_2 \leq 0, \quad i \in I \quad (2.15)$$

$$\sum_{j \in J_1^i} \chi_{jr} y_{ij} - \sum_{v \in J_1^i} b_{ivr} z_{iv} \geq 0, \quad i \in I, r \in R \quad (2.16)$$

$$\sum_{j \in J_1^i} \sum_{k \in K_i} t_{ijk} x_{ijk} + \sum_{v \in J_2^i} \tau_{iv} z_{iv} \leq T_i, \quad i \in I \quad (2.17)$$

$$\sum_{j \in J_1^i} \sum_{k \in K_i} \gamma_{mjk} x_{ijk} + \sum_{v \in J_2^i} \bar{\gamma}_{mv} z_{iv} \leq D_{mi}, \quad i \in I, m \in M \quad (2.18)$$

$$\sum_{j \in J_1^i} \sum_{k \in K_{ii}} q_{ljk} x_{ijk} + \sum_{v \in J_2^i} \bar{q}_{iv} z_{iv} \leq M_{il}, \quad i \in I, l \in L_i \quad (2.19)$$

$$\sum_{j \in J_1^i} \sum_{k \in K_{ii}} x_{ijk} \leq S_i, \quad i \in I, \quad (2.20)$$

$$\boxed{\phantom{\sum_{j \in J_1^i} \sum_{k \in K_{ii}} x_{ijk} \leq S_i, \quad i \in I,}} \quad (2.21)$$

Бунда $\bar{h}_1 = h_1 / h_1^{\max}$, $\bar{h}_2 = h_2 / h_2^{\max}$ тартибга келтирилган узгарувчилар.

(2.12)-(2.21) масала учун иккиламчи масаласини тузамиз, бу қуйидаги турда кўрсатилади:

$$F_2(u, \vartheta, \bar{u}, d, \Lambda, \rho, \mu, \omega) = \sum_{i \in I} T_i \Lambda_i + \sum_{i \in I} S_i \omega_i + \sum_{m \in M} \sum_{i \in I} D_{mi} \rho_{mi} + \sum_{l \in L} \sum_{i \in I} M_{il} \mu_{il} \longrightarrow \min \quad (2.22)$$

$$t_{ijk} \Lambda_i + \beta_{ijk} \bar{u}_i + \omega_i + \sum_{l \in L} q_{ljk} \mu_{il} + \sum_{m \in M} \gamma_{mjk} \rho_{mj} - a_{ijk} u_j \geq 0 \quad (2.23)$$

$$u_j - \sum_{r \in R} \chi_{jr} d_{ir} \geq 0, \quad (2.24)$$

$$\sum_{r \in R} b_{ivr} d_{ir} + \tau_{iv} \Lambda_i + \bar{\beta} \bar{u}_i + \sum_{l \in L} \bar{q}_{iv} \mu_{iv} + \sum_{m \in M} \bar{\gamma}_{mv} \rho_{mi} - \vartheta_v \geq 0, \quad (2.25)$$

$$\sum_{j \in J_1^i} A_j u_j + \sum_{v \in J_2^i} B_v \vartheta_v \geq \alpha_1 \quad (2.26)$$

$$\sum_{j \in J_1^i} Q_j \bar{u}_i \leq \alpha_2 \quad (2.27)$$

$$u_j \geq 0, \vartheta_v \geq 0, \bar{u}_i \geq 0, d_{ir} \geq 0, \Lambda_i \geq 0, \rho_{mi} \geq 0, \omega_i \geq 0, \mu_{il} \geq 0, \quad (2.28)$$

$$j \in J_1^i, v \in J_2^i, i \in I, m \in M, l \in L, r \in R$$

Куйидаги баҳолашлар киритамиз:

u_j - j -экин маҳсулоти учун буйуртманинг баҳаси;

ϑ_v - v –мал чарвочилик маҳсулотлари учун буйуртманинг баҳоси;

\bar{u}_i - i -тумандаги сув ресурси баҳоси ;

d_{ir} - i - тумандаги r - ем-хашак ресурси баҳоси;

Λ_i - i -тумандаги меҳнат ресурси баҳоси ;

ρ_{mi} - i - тумандаги m -ифлосланиш баҳоси;

ω_i - i - моддий ресурс баҳоси.

Шундай қилиб, (2.12)-(2.21) ва (2.22)-(2.28) масалалар параметрли чизиқли дастурлашнинг уз-ора иккиламчи масалалари бўлиб топилади. Улар учун куйидаги иккиланиш теоремалари ўринли бўлади.

Теорема 1. Агар (2.12)-(2.21) ва (2.22)-(2.28) иккиламчи жупликнинг бири $a_1, a_2 \in [0,1], a_1 + a_2 = 1$ қийматларинда ечимга эга булса, унда иккинчи масалада ечимга эга булади. Чунинг билан бирга, (2.12)-(2.21) масаланинг

$\{x_{ijk}^*, y_{ij}^*, z_{iv}^*, \bar{h}_1^*, \bar{h}_2^*\}$ ва (2.22)-(2.23) масаланинг $\{u_j^*, \vartheta_v^*, \bar{u}_i^*, d_{ir}^*, \Lambda_i^*, \rho_{mi}^*, \mu_i^*, \omega_i^*\}$ ган

оптимал ечимлари учун

$$F_1(x^*, y^*, z^*, \bar{h}_1^*, \bar{h}_2^*) = F_2(u^*, \vartheta^*, \bar{u}^*, d^*, \Lambda^*, \rho^*, \mu^*, \omega^*)$$

Ўринли бўлади.

Исботлаш: (2.12)-(2.21) масаласи учун Логранж функциясини тузамиз.

$$\begin{aligned}
L(X^*, Y) = & \alpha_1 \bar{h}_1^* - \alpha_2 \bar{h}_2^* + \sum_{i \in J} U_j \left(\sum_{i \in I} a_{ijk} x_{ijk}^* - \sum_{i \in I} y_{ij}^* - A_j h_1^* \right) + \sum_{v \in I} V_v \left(\sum_{i \in I} z_n^* - \right. \\
& b_v h_1^* \left. \right) + \sum_{i \in I} \bar{u}_i \left(Q_i \bar{h}_2^* - \sum_{i \in J_1} \beta_{ijk} x_{ijk}^* - \sum_{v \in J} \beta_{iv} z_{iv}^* \right) + \sum_{i \in I} \sum_{r \in R} \text{dir} \left(\sum_{i \in P_1} x_{ir} y_{ij} - \right. \\
& - \sum_{v \in J_2} b_{ivr} z_{iv}^* \left. \right) + \sum_{i \in I} \wedge_i \left(T_i - \sum_{i \in J} \sum_{k \in K} t_{ijk} x_{ijk}^* - \sum_{v \in J_2} \tau_{iv} z_{iv}^* \right) + \sum_{m \in M} \sum_{i \in I} \rho_{mi} \left(D_{mi} - \right. \\
& \sum_{i \in J_1} \sum_{k \in K_i} \gamma_{mjk} x_{ijk}^* - \sum_{v \in J_2} \gamma_{mv} z_{iv}^* \left. \right) + \sum_{i \in I} \sum_{l \in L} M_{ie} \left(M_{ie} - \sum_{j \in J} \sum_{k \in K} y_{eik} x_{ijk}^* - \right. \\
& - \sum_{v \in J_2} \bar{q}_{ev} z_{iv}^* \left. \right) + \sum_{i \in I} w_i \left(S_i - \sum_{i \in J_1} \sum_{k \in K} x_{ijk}^* \right) \geq \alpha_1 \bar{h}_1^* - \alpha_2 \bar{h}_2^* \quad (2.29)
\end{aligned}$$

$X^* = \{x^*, y^*, z^*, h_1^*, h_2^*\}$ тўғри масаланинг ечими бўлсин, унда келаси тенгсизлик ўринли бўлади.

$$L(X^*, Y) \geq \alpha_1 \bar{h}_1^* - \alpha_2 \bar{h}_2^* \quad (2.30)$$

Лагранж функцияси куйидан чегераланган, унда келаси функция топилади.

$$Y^* = (u^*, v_v^*, u_i^*, d_{ir}^*, \wedge_{ij}^*, \rho_{mi}^*, w_i^*, \mu_{ie}^*) \geq 0, \quad (2.31)$$

бунда

$$L(x^*, y) = \min_{y \geq 0} L(x^*, y) = \alpha_1 \bar{h}_1^* - \alpha_2 \bar{h}_2^* \quad (2.32)$$

Бошқа томондан

$$\begin{aligned}
L(x^*, y) = & \max_{x \geq 0} \left(\sum_{i \in I} T_i \wedge_i + \sum_{i \in I} S_i w_i + \sum_{m \in M} \sum_{i \in I} D_{mi} \rho_{mi} - \sum_{l \in L} \sum_{i \in I} M_{ie} M_{ie} \right) + \\
& + \sum_{i \in I} \sum_{i \in J_1} \sum_{k \in K} x_{ijk}^* \left(a_{ijk} u_j - t_{ijk} \wedge_i - \beta_{ijk} \bar{u}_1 - W_i - \sum_{l \in L} q_{eik} M_{ie} - \right. \\
& - \sum_{m \in M} \gamma_{mik} \rho_{mj} \left. \right) + \sum_{i \in I} \sum_{i \in J_1} y_i \left(\sum_{r \in R} X_{ir} d_{ir} - u_j \right) + \sum_{i \in I} \sum_{v \in J_2} z_{iv} \left(V_v - \sum_{r \in R} b_{ivr} d_{ir} - \right. \\
& - \tau_i \cap_i + \beta_{ijk} \bar{u}_i - \sum_{l \in L} q_{ev} \mu_{iv} - \sum_{m \in M} \gamma_{mv} \rho_{mi} \left. \right) + h_1^* \left(\alpha_1 - \sum_{j \in J_1} A_j U_j - \right. \\
& \sum_{v \in S_2} B_v V_v \left. \right) + h_2^* \left(\sum_{i \in S} Q_i \bar{U}_i - \alpha_2 \right) \leq \sum_{i \in I} T_i \wedge_i + \sum_{i \in I} S_i w_i + \sum_{m \in M} \sum_{i \in I} D_{mi} S_{mi} + \\
& \sum_{l \in L} \sum_{i \in I} M_{ie} M_{ie} \quad (2.33)
\end{aligned}$$

Ўринли бўлади, куйидаги шартлар ўринли бўлганда.

$$\begin{aligned}
& a_{ijk}u_i - t_{ijk}\Lambda_i - \beta_{ijk}\bar{u}_i w_i - \sum_{l \in L} q_{ijk} \mu_{ie} - \sum_{m \in M} \gamma_{mjk} \rho_{mi} \leq 0 \\
& \sum_{r \in R} X_{ir} d_{ir} - U_j \leq 0 \\
& \mathcal{G}_v - \sum_{r \in R} b_{ivr} d_{ir} - \tau_i \Lambda_i + \bar{\beta}_{iv} \bar{u}_i - \sum_{l \in L} q_{mik} \mu_{iv} - \sum_{m \in M} \gamma_{mv} \rho_{mi} \leq 0 \\
& \alpha_1 - \sum_{j \in S_1} A_j u_j - \sum_{v \in S_2} \beta_v \mathcal{G}_v \leq 0 \\
& \sum_{j \in S_1} Q_j \bar{u}_i - \alpha_2 \leq 0 \\
& x^* \geq 0
\end{aligned} \tag{2.34}$$

(2.22)-(2.28) иккиламчи муносабат ва (2.31), (2.32), (2.33) ларни ҳисобга олиб

Y^* иккиламчи масаланинг ечими бўлади ва куйидаги муносабат ўринли бўлади.

$$\begin{aligned}
L(x^*, y) &= \min_{y \geq 0} L(x^*, y) = \min_{y \geq 0} \left(\sum_{i \in I} T_i \Lambda_i + \sum_{i \in I} S_i \omega_i + \sum_{m \in M} \sum_{i \in I} D_{mi} \rho_{mi} + \sum_{l \in L} \sum_{i \in I} M_{mie} \mu_{mie} \right) = \\
&= \sum_{i \in I} T_i \Lambda_i^* + \sum_{i \in I} S_i \omega_i^* + \sum_{m \in M} \sum_{i \in I} D_{mi} \rho_{mi}^* + \sum_{l \in L} \sum_{i \in I} M_{mie} \mu_{mie}^* = \alpha_1 \bar{h}_1^* - \alpha_2 \bar{h}_2^*
\end{aligned}$$

Теорема исботланди.

Теорема 2. (2.12)-(2.21) тўғри масаланинг $\{x_{ijk}^*, y_{ij}^*, z_{iv}^*, \bar{h}_1^*, \bar{h}_2^*\}$ мумкун бўлган ечими оптимал бўлиши учун (2.22)-(2.28) иккиламчи масаласининг шундай $\{u^*, \mathcal{G}_v^*, \bar{u}_i, d_{ir}^*, \Lambda_i^*, \rho_{mi}^*, \mu_{il}^*, \omega_{il}^*\}$ қийматларининг бар бўлиши зарурли ва етарли, ҳар битта j учун куйидаги муносабат ўринли бўлади.

$$(x_{ijk}^*, t_{ijk} \Lambda_i^* + \beta_{ijk} \bar{u}_i^* + \omega_i^* + \sum_{l \in L} q_{ijk} \mu_{il}^* + \sum_{m \in M} \gamma_{mjk} \rho_{mj}^* - a_{ijk} u_j^*) = 0$$

$$(y_{ij}^*, u_j^* - \sum_{r \in R} \chi_{jr} d_{ir}^*) = 0$$

$$(z_{iv}^*, \sum_{r \in R} b_{ivr} d_{ir}^* + \tau_{iv} \Lambda_i^* + \bar{\beta}_{iv} \bar{u}_i^* + \sum_{l \in L} \bar{q}_{iv} \mu_{il}^* + \sum_{m \in M} \bar{\gamma}_{mv} \rho_{mi}^* - \mathcal{G}_v^*) = 0$$

$$(\bar{h}_1^*, \sum_{j \in J_1^i} A_j u_j^* + \sum_{v \in J_2^i} B_v \mathcal{G}_v^* - \alpha_1) = 0$$

$$(\bar{h}_2^*, \alpha_2 - \sum_{j \in J_1^i} Q_i \bar{u}_i^*) = 0$$

$$(u_j^*, \sum_{i \in I} \sum_{k \in K_i} a_{ijk} x_{ijk}^* - \sum_{i \in I} y_{ij}^* - A_j \bar{h}_1^*) = 0$$

$$(\mathcal{G}_v^*, \sum_{i \in I} z_{iv}^* - B_v \bar{h}_1^*) = 0$$

$$(\bar{u}_i^*, Q_i \bar{h}_2^* - \sum_{j \in J_1^i} \sum_{k \in K_i} \beta_{ijk} x_{ijk}^* - \sum_{v \in J_2^i} \bar{\beta}_{iv} z_{iv}^*) = 0$$

$$(d_{ir}^*, \sum_{j \in J_1^i} \chi_{jr} y_{ij}^* - \sum_{v \in J_1^i} b_{ivr} z_{iv}^*) = 0$$

$$(\Lambda_i^*, T_i - \sum_{j \in J_1^i} \sum_{k \in K_i} t_{ijk} x_{ijk}^* - \sum_{v \in J_2^i} \tau_{iv} z_{iv}^*) = 0$$

$$(\rho_{mi}^*, D_{mi} - \sum_{j \in J_1^i} \sum_{k \in K_i} \gamma_{mjk} x_{ijk}^* - \sum_{v \in J_2^i} \bar{\gamma}_{mv} z_{iv}^*) = 0$$

$$(\mu_{il}^*, M_{il} - \sum_{j \in J_1^i} \sum_{k \in K_{ii}} q_{ljk} x_{ijk}^* - \sum_{v \in J_2^i} \bar{q}_{iv} z_{iv}^*) = 0$$

$$(\omega_i^*, S_i - \sum_{j \in J_1^i} \sum_{k \in K_{ii}} x_{ijk}^*) = 0$$

§3. Фермер хўжаликлари экин майдонларини жойлаштиришни математик моделлаштиришнинг дастурий таъминоти

1) Математик моделлаштиришнинг дастурий таъминоти яратишда Delphi визуал дастурлаш тилидан фойдаланиш имкониятлари.

Delphiда дастур тузиш замонавий визуал лойиҳалаш технологияларига асосланган бўлиб, унда дастурлашнинг объектга йўналтирилган ғояси мужассамлашган. Delphiда дастур Turbo Pascal дастурлаш тилининг ривожига бўлган Object Pascal тилида ёзилади.

Delphi -бир неча муҳим аҳамиятга эга бўлган технологиялар комбинациясини ўзида мужассам этган:

- юқори даражадаги машинали кодда тузилган комплятор;
- объектга йўналтирилган компоненталар моделлари;
- дастур иловаларини визуал тузиш;
- маълумотлар базасини тузиш учун юқори масштабга восита.

Delphi - Windows муҳитида ишлайдиган дастур тузиш учун қулай бўлган восита бўлиб, компьютерда дастур яратиш ишларини автоматлаштиради, хатоликларни камайтиради ва дастур тузувчи меҳнатини енгиллаштиради. Delphiда дастур замонавий визуал лойиҳалаш технологияси асосида объектга йўналтирилган дастурлаш назариясини ҳисобга олган ҳолда тузилади. Delphi системаси Turbo Pascal 7.0. тилининг ривожига бўлган объектга йўналтирилган Object Pascal дастурлаш тилини ишлатади.

Маълумки дастур тузиш сермашаққат жараён, лекин Delphi тизими бу ишни сезиларли даражада соддалаштиради ва масала турига қараб дастур тузувчи ишининг 50-80%ни тизимга юклайди. Delphi тизими дастурни лойиҳалаш ва яратиш вақтини камайтиради, ҳамда Windows муҳитида ишловчи дастур иловаларини тузиш жараёнини осонлаштиради.

Delphi ўзида бир қанча замонавий маълумотлар базасини бошқариш тизимлари дастурлаш технологияларини ҳам маълумотлар базасини яратишда ишлатади.

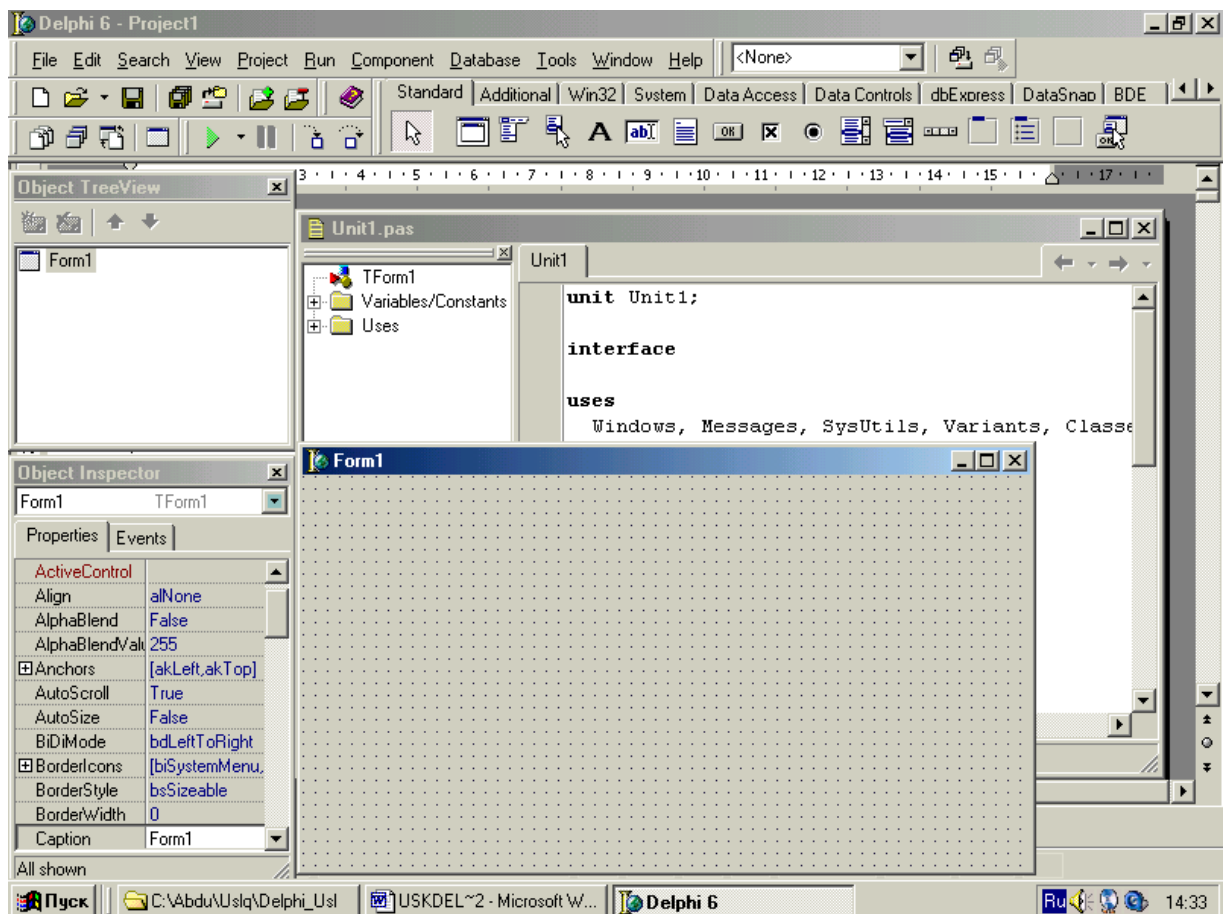
Delphi тизими ойнаси ва унинг элементлари

Delphi тизимида ишни бошлаш учун уни дастурлар менюсидан топиб ишга туширамиз.

Пуск=>Программы=>Borland Delphi=>Delphi

Delphi ойнаси кўриниши одатдагидан анча бошқачароқ бўлиб, у ўз ичига бешта ойнани олади:

- бош ойна - Delphi Project1;
- форма ойнаси - Form1;
- объект хоссаларини тахрирлаш ойнаси-Object Inspector;
- объектлар рўйхатини кўриш ойнаси - Object tree View;
- дастур кодларини тахрирлаш ойнаси - Unit.pas.



3.1-расм. Delphi тизимининг бош ойнаси.

Бош ойна экраннинг юқори қисмида жойлашган бўлиб, унинг биринчи қаторида сарловҳа, яъни проектнинг номи жойлашган. Иккинчи қаторда

буйруқлар менюси горизантал кўринишда жойлашган. Кейинги қаторнинг чап тарафида ускуналар панели ва ўнг тарафида компоненталар политраси жойлашган.

Буйруқлар менюси қуйидагиларни ўз ичига олган:

-File (файл) бўлими файллар устида иш бажариш учун керакли буйруқларни ўз ичига олган;

-Edit (тахрир) бўлими файл ичидаги маълумотларни тахрирлаш учун керакли буйруқларни ўз ичига олган;

-Seerch

-View

-Compile

-Run формани ишга тушириш.

-Options

-Tols сервис хизматидан фойдаланиш.

-Help ёрдам чақириш.

Форма ойнасида иловалар яратилади. Object Inspector ойнаси объект хоссаларини тахрирлаш учун хизмат қилади. Объект хоссалари бу - объектга берилган ҳарактеристика бўлиб, унинг кўриниш, жойлашиши ва ҳолатидир. Масалан, Width ва Height хоссалари форма ўлчамини, top ва Left эса форманинг экрандаги ҳолати, Caption - сарловҳа матнини аниқлайди.

Визуал дастурлаш технологиясида объект деганда мулоқат ойнаси ва бошқариш элементлари (киритиш ва чиқариш майдони, буйруқ тугмалари, переключателлар ва бошқа) тушунилади.

Delphiда дастурлаш иккита ўзаро таъсир этувчи бир-бири билан боғлиқ жараён асосида ташкил қилинади:

-дастурни визуал лойиҳалаш жараёни;

-дастур кодларини киритиш (ёзиш) жараёни.

Кодларни ёзиш учун махсус код ойнаси мавжуд бўлиб, у дастур матнини киритиш ва тахрирлаш учун мўлжаллангандир. Бу кодларни ёзиш

ойнасида дастурлаш Pascal тилининг ривожига бўлган ва кенгайтирилган Object Pascal тилида тузилади.

Кодларни ёзиш ойнаси бошланишда ўз ичига ҳали бўш формани акслантирувчи дастур матнини ёзиб чиқаради. Дастур лойиҳасини ишлаши мобайнида дастурчи керакли дастур операторларини киритиб, формани лойиҳа бўйича акслантиради. Delphiда дастурлаш форма ойнасини ташкил этишдан бошланади.

Оддий дастур иловасини яратиш кетма-кет File=> New=> Application буйруғини бериш билан бошланади. Бу буйруқни беришдан олдин иккита асосий ишни бажариш лозим:

- папка ташкил этиш;
- тизимни тўғрилаш.

Папка тузинг, масалан, **My_Delhp** номли. **My_Delhp** папкаси ичида яна ўз дастурниги сақлаш учун папка очиш, масалан Pgm_1.

Delphi муҳитининг стандарт настройкасига ўзгартириш киритиш учун Tols=>Environment Options меню буйруғини бериш ва мулоқат дарчасидан керакли ўзгаришларни бажариш лозим.

Delphi дастурлаш муҳитида ишлаш жараёнида қуйидаги кенгайтмали файллар ишлатилади:

- лойиҳа файли, кенгайтмаси **.dpr**;
- паскал модули файли, кенгайтмаси **.pas**;
- компоненталар жойлашган файл, кенгайтмаси **.dcu**;
- формалар жойлашган файл, кенгайтмаси **.dfm**;
- маълумотлар базаси файли, кенгайтмаси **.dbf**.

Тайёрланадиган Delphi дастур учта асосий этапдан ўтади:

- компиляция;
- компоновка;
- бажариш.

Компиляция этапида тайёрланган дастур матни Object Pascal тилига ўтказилади. Компоновка этапида эса керакли қўшимча ёрдамчи дастурлар ва

остдастурлар унга бирлаштирилади. F9 тугмасини босиш билан Save UnitAs диалог ойнаси пайдо бўлади ва сиздан Unit.pas модули учун файл номини ва жойлашадиган папкани кўрсатишингизни сўрайди. Агар жой кўрсатилмаса Delphi автоматик равишда дастурнингизни Bin папкасига жойлаштиради. Яхшиси сиз бу папкани ўз ишчи папкангиз номига алмаштиринг, масалан My_Delph. Дастур компиляция қилиниши пайтида Delphi системаси pas, dfm ва dcu кенгайтмали модуллар тузади. .pas кенгайтмали файл кодларни ёзиш ойнасида киритилган дастур матнини, .dfm форма ойнаси ташкил этувчиларини, .dcu кенгайтмали файл эса .pas ва .dfm кенгайтмали файлларнинг биргаликдаги машина кодига ўтказилган вариантини сақлайди. Бу .dcu кенгайтмали файл комплятор тамонидан ташкил қилинади ва ягона ишчи (бажарилувчи) .exe кенгайтмали файл ташкил қилишга база яратади.

Delphi лойиҳаси структураси

Delphi дастури - бу бир неча бир бири билан боғлиқ файллардир. Ҳар қандай дастур .dpr кенгайтмали лойиҳа файли ва бир ёки бир неча .pas кенгайтмали модуллардан ташкил топади. Лойиҳа файли дастурчи тамонидан киритилмайди, у фойдаланувчининг кўрсатмалари асосида автоматик равишда Delphi системали дастури тамонидан тузилади. Лойиҳа файли матнини кўриш учун Project/View Source буйруғини бериш зарур. Лойиҳа матни умумий ҳолда қуйидагича бўлиши мумкин.

Program Project1;

Uses

Forms,

Unit1 in 'Unit1.pas' {Form1}

{\$R *.res}

Begin

Application.Initialize;

Application.CreateForm(Tform,Form1);

Application.Run;

End.

Лойиха номи дастурчи томонидан лойиха файлини сақлаш вақтида берилади, ва у Delphi муҳитида бажарилувчи файл, яъни кенгайтмаси .exe бўлган файлини ташкил қилишни аниқлайди. Лойиха файлидан кейин ишлатиладиган модуллар: стандарт модуллар Forms ва Unit1 жойлашади. {\$R*.res} директиваси компиляторга ишлатилиши керак бўлган ресурс файллари, масалан дастурларни элон қилиш кераклигини билдиради. Юлдузча белгиси ресурс файлининг кенгайтмаси .res эканлигини билдиради. Бош модулнинг бажарилувчи қисми Begin .. End операторлари орасига жойлашади.

Модул - бу бирор бир дастур. Модуллар стандарт конструкцияга эга. Object Pascalда модул структураси умумий ҳолда қуйидаги кўринишда бўлади:

Unit <Модул номи>

Interface

.....

Implementation

.....

Initialization

.....

Finalization

.....

End.

Delphi тизимини ишга туширгандан кейин модул структураси қуйидаги кўринишда бўлади.

Unit unit1;

Interface

Uses

Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls,

Forms, Dialogs;

Type

TForm1 = class(TForm)

Private

{ Private declarations }

Public

{ Public declarations }

end;

Var

Form1: TForm1;

Implementation

{ \$R *.dfm }

End.

Delphi визуал дастурлаш муҳити компоненталари билан шлаш технологиялари.

Label белгиси. Белги тушунтиришлар, номлар, мавзулар ва бошқа ҳар хил турдаги матнли маълумотларни экранга жойлаштириш учун ишлатилади. Белги учун **Caption** асосий хоссалардан бири бўлиб, унда экранга чиқариладиган матн жойлашади.

Матнни экранга жойлаш учун Delphiнинг **Standart** палитрасидан (ускуналар панелидан) “**A**” пиктограммаси белгиланиб форма устига келинади ва сичқонча тугмачасини босган ҳолда матн жойлаштирилиши лозим бўлган жой ажратилади. Натижада **Label1** матн майдони ҳосил қилинади ва **Caption** хоссасига кирилиб керакли матн терилади.

Edit киритиш қатори. Edit киритиш қатори матнни бир қатордан киритиш ва уни таҳрирлаш учун ишлатилади.


Матн киритиш қаторини экранга жойлаш учун Delphiнинг **Standart** палитраси (ускуналар панели) дан “**ab**” пиктограммаси белгиланиб форма устига келинади ва сичқонча тугмачасини босган ҳолда матн киритилиши

лозим бўлган жой ажратилади. Натижада **Edit1** матн киритиш майдони ҳосил қилинади. Матнни киритиш дастур ишчи ҳолатига ўтилганда бажарилади.

Мемо матн чиқариш қатори. **Мемо** матнларни бир неча қатор қилиб чиқариш учун ишлатилади.

Мемо матн чиқариш қаторини экранга жойлаш учун Delphiнинг **Standart** палитраси (ускуналар панели) дан “**ab**” пиктограммаси ёнидаги Мемо тугмаси белгиланиб форма устига келинади ва сичқонча тугмачасини босган ҳолда матн чиқарилиши лозим бўлган жой ажратилади. Натижада **Мемо1** матн чиқариш майдони ҳосил қилинади. Бу матн чиқариш майдони дастурда натижаларни чиқаришда қўл келади. Натижани чиқаришда у дастур ичида қуйидагича ишлатилади. **Мемо1.Lines.add('Ечим='+S);**

Танлаш тугмаларини ўрнатиш

RadioGroup гуруҳли танлаш тугмалари иловалар яратишда бир неча вариантлардан бирини танлаш учун ишлатилади. Бу компонента Standart компоненталар палитрасида жойлашган бўлиб, у  кўринишдаги пиктограммага эга. Унинг асосий хоссаси Items бўлиб, у тугмалар номлари рўйхатини ўзида сақлайди. Тугмалар номлари рўйхатини киритишда олдин RadioGroup тугмаси учун формадан жой ажратилади ва кейин Items хоссаси кўрсатилиб, ундан уч нуктали тугмача босилади, натижада StringList Editor ойнаси очилади. Бу ойнадан танлаш тугмалари номларининг ҳар қайсиси янги қатордан киритилади ва кейин Ок тугмаси босилади. Формага RadioGroup гуруҳли танлаш тугмаси жойлаштирилганда у RadioGroup1 ном билан ёзилади. Бу номни бошқа мос номга алмаштириш Caption хоссасига кириб амалга оширилади.

CheckBox компонентаси рўйхатдан бир нечтасини танлаш имконини беради. **CheckBox** компонентаси **Additional** палитрасида жойлашган. RadioGroup боғлиқ переключателларни, **CheckBox** эса боғлиқ бўлмаган переключателларни бирлаштиради. Бунда ключател уч хил ҳолатда бўлиши мумкин:

-ёқилган (включен) -тўғри белгиси;

- ўчирилган (выключен) -бўш белгиси;
- нейтрал ҳолат -кўкиш рангда тўғри белгиси.


CheckBox нинг асосий хоссалари:

AllowGryer -учинчи нейтрал ҳолат вариантини ишлатишни тақиқлайди;

Items –Танлаш тугмалари номлари рўйхатини сақлайди.

ListBox ва **ComboBox** компоненталари

ListBox компоненти рўйхат ва массив кўринишдаги маълумотларни экранга акс этдиришда ишлатилади. Маълумотларни киритишда эса Edit компонентасидан фойдаланилади. **ListBox** компонентаси **Standart**

компоненталар палитрасида жойлашган бўлиб, у  кўринишдаги пиктограммага эга. Бу тугмачани босиб формадан рўйхат учун жой ажратилади ва кейин эса хоссалари аниқланади.

Унинг айрим асосий хоссалари:

Items -рўйхат элементларини беради;

Sorter -рўйхат элементларини алфавит бўйича автоматик равишда тартиблайди;

Clear -барча рўйхат элементларини ўчиради.

ComboBox компоненти рўйхат ва массив кўринишдаги маълумотларни экрандан киритиш учун ишлатилади. У **ListBox** ва **Edit** компоненталарининг биргаликдаги ишини бир ўзи бажаради. Ташқи кўринишдан бу компонент оддий **Edit** киритиш қаторини эслатади. Унинг ўнг қисмида пастга белгиси бўлиб, киритилеётган маълумотларни кўриб бориш мумкин.

StringGrid жадвал компонентаси икки ўлчовли маълумотларни, масалан матрица элементлари қийматини экранда жадвал кўринишда тасвирлаш, улар қийматини киритиш ва таҳрирлаш учун ишлатилади. Жадвал қатор ва устун нумерлари нуздан бошланади. Жадвал устун ва қаторлар сонини кераклича ўзгартириш мумкин. Бу унинг хоссаси ёрдамида аниқланади. Жадвалнинг ҳар бир кесишган устун ва сатри ячейка дейилиб, унга киритилган маълумот символ қатори бўлиб аниқланади.

Ушбу келтирилиб утилган Дельфи дастурлаш тилининг математик моделлаштиришда дастурий таъминоти ишлаб чиқишда [7],[8],[9] ишларни методик қулланма сифатида қулланса булади.

2) Фермер хўжаликлари экин майдонларини жойлаштиришнинг дастурий таъминоти.

Ушбу дастурий восита бир ва икки мезонли детерминирланган ва стохастик қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш экологик-иктисодий масаласини ечиш учун мўлжалланган [10]. Икки мезонли экологик-иктисодий масалаларни ечишнинг дастурий воситаси DELPHI 7.0 объектга йўналтирилган дастурлаш тилида ишлаб чиқилган ва у фойдаланувчилар учун қулай график интерфейсга эга бўлиб, фойдаланувчидан бошланғич маълумотларни киритишни, чиқувчи маълумотларни ўқишни ва уларни таҳлил қилишни билиш талаб этилади.

Фойдаланувчи учун дастурий воситанинг ердан тизими ишлаб чиқилган ва у Microsoft Help Workshop утилитидан фойдаланиш билан ишлаб чиқилган.

Дастурий восита фойдаланувчи учун чизиқли дастурлаш масалаларининг кенг синфларига эга булган масалаларни ечишга кенг имконият яратиб бериб, уларнинг қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши бир ва икки мезонли детерминирланган ва стохастик экологик-иктисодий масалалари устида иш олиб боришни таъминлайди.

Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини ихтисослаштириш ва жойлаштиришнинг детерминирланган ва стохастик масалаларини ечишнинг дастурий воситаси бир нечта модули кўринишда ишлаб чиқилиб, унга янги модулни киритишга ва узгарттиришга имкон яратилган.

Дастурий восита диалог режимида ишлайди ва уни бешта асосий функционал жихатлари буйича куриб чиқса булади.

1) Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини экологик-иктисодий масалаларини ечиш учун ишлаб чиқилган диалог дастурий восита фойдаланувчи учун яратилган имкониятларига қарай:

- чизиқли дастурлаш масаласини симплекс усули асосида ечиш ва кетма-кетлик жадвалли маълумотларга эга бўлиш;
- кўп критерияли масаласини ечишнинг диалог процедурасидан фойдаланиш;
- бир ва икки мезонли масаласини иккиламчи симплекс усули асосида оптималлаш;
- қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини ихтисослаштириш ва жойлаштиришнинг стохастик масалаларини ечишнинг чизиқлантириш усули;
- иккиламчи баҳолар ва ечимлар асосида берилган масала учун таҳлил ўтказиш;
- қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини экологик-иқтисодий масалаларини ечимини график кўринишда тақдим қилиш ва уни фойдаланивчи учун асон таҳлил қилиб бориш имконияти яратиш;
- қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини ихтисослаштириш ва жойлаштиришнинг детерминирланган ва стохастик экологик-иқтисодий масалаларини ечишда ресурслар тургинлиги ораллиги таҳлилин ўтказиш ва уни танлаш имкониятини яратади.

2) Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини экологик-иқтисодий масалаларини ечиш учун ишлаб чиқилган диалог дастурий воситасининг асосий тузилиши ҳисобланган блокларидан ташкил тобганлигига қарай:

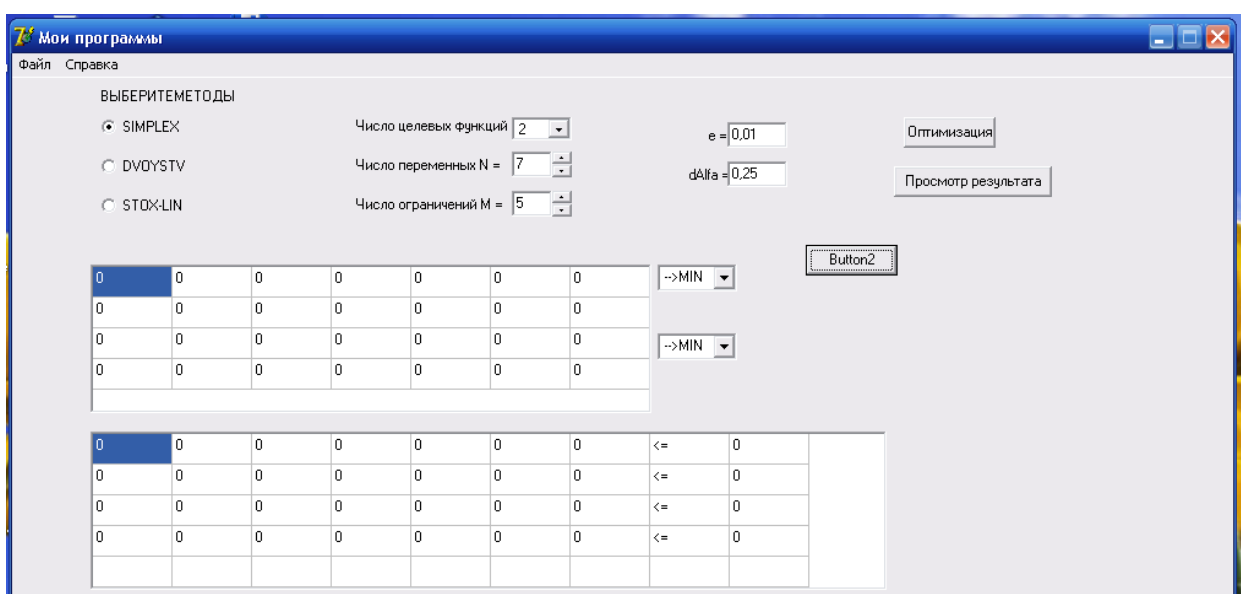
- Маълумотлар «ИМПОРТИ» блоги;
- Маълумотлар «ЭКСПОРТИ» блоги;
- Дастурда «ЁРДАМ» блоги;
- Солиштирмалли таҳлил қилиш блоги;
- Янги масалани ташкил қилиш блоги;
- Методлар блоги;
- Оптималлашдан сунги таҳлил қилиш;
- Блок «Оптималлаш» ва ечимни чиқариш блоги.

3) Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини экологик-иқтисодий масалаларини ечиш учун DELPHI 7.0 объектга йўналттирилган дастурлаш тилида ишлаб чиқилган мулоқатли дастурий воситасининг ойналарида ишлаш имкониятларига қарай:

- дастурнинг асосий ойнаси;
- янги масалани яратиш ойнаси;
- узгаришловкно ввода переменных;
- ахборотларни киритиш ойнаси;
- натижаларни олиш ойнаси.

МДМ да ишлаш жараенига мослашиш ва киришга даслабки созлаш жараени. Бу параметрлар, мезонлар ва оптимизация методларни танглаш жараенларини уз ичига жамлайди.

Дастурнинг асосий ойнаси куйидаги кўринишда.



3.2-Расм. Фермер хўжаликлари экин майдонларини жойлаштиришнинг дастурий таъминотининг бош ойнаси.

```
7 Результаты
|1.000000000000000E+0000
|1.000000000000000E+0000
|1.000000000000000E+0000
>=
***** NACHALA SHETA *****
DELTA ALFA=1.00====RANDOM=0.00
***** НАЧАЛО СЧЕТА *****
1-iteratsia
GRADIENT TSELEVOY FUNKTSIY
Q[1]= 4.00
Q[2]= 3.00
Q[3]= 1.00
Q[4]= 3.00
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ
Z[1]=0.0000
Z[2]=0.0000
Z[3]=0.0000
Z[4]=0.0000
x[1]=0.0000
x[2]=0.0000
x[3]=0.0000
x[4]=0.0000
MAX
F(X)=0.0000
Fcp(X)=0.0000
====RANDOM=1.00
2-iteratsia
GRADIENT TSELEVOY FUNKTSIY
Q[1]= 6.50
Q[2]= 4.50
Q[3]= 2.50
Q[4]= 5.00
```

3.2-Расм. Дастурнинг натижаларни куриш ойнаси.

§4. қишлоқ хўжалиги экинларини жойлаштиришнинг детерминирланган экологик-иқтисодий модели буйича ҳисоблашлар юретиш

Ушбу параграфта биз олдинги параграфдагы келтирилган қишлоқ хўжалиги экинларини жойлаштиришнинг икки мезонли детерминирланган экологик-иқтисодий моделини ечишни кўриб чиқамиз. Бу усулнинг алгоритмини Дельфи дастурлаш тилида тузилган дастур асосида масаланинг ечимини топамиз.

Амударё тумани “Зарбдор” ДФХнинг 2013-йилги маълумотлари мисалида кўриб утамиз. Амударё тумани “Зарбдор” ДФХ га тегишли Еримбетов Ш., Дилшод, Эшимбетов И. ва Вопаев фермер хўжаликлари маълумотлари ҳақида экинлари ҳосилдорлиги, ер ресурслари ва сув ресурслари ҳақида маълумотлар 4.1 ва 4.2-жадвалда берилган.

Бунга қўчимча моделга номалумларни (фермер хўжаликлари қишлоқ хўжалик экинлари учун ажратиладиган ер майдонларини) 4.3-жадвалда берилган маълумотларга асосланиб олинади. Моделнинг коэффицентлари сифатида 4.1 ва 4.2-жадвалда келтирилиб утилган маълумотларга асосланиб олинади.

Юқорида келтирилиб утилган 4.1,4.2 ва 4.3-жадваллардаги маълумотларга асосланиб қишлоқ хўжалиги экинларини жойлаштиришнинг икки мезонли детерминирланган экологик-иқтисодий моделини куйидагича ишлаб чиқамиз.

№	Фермар хўжаликлари номлари	қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлиги (центнер/гектар)							Ресурслар	
		Бугдой	Пахта	Техник экинлер	Картофель	Савзавод	Мева	Ем-хачак учун экинлар	Сув ресурслари (минг м ³)	Ер ресурси (гектар)
1.	Еримбетов Ш.	41,6	21,4	12,3	97	219,9	114,4	78,7	700	77
2.	Дилшод	35,2	24,8	14,2	89	179,9	125	85,1	1300	134
3.	Эшимбетов И.	40,9	24,9	13,7	107	203,4	119,3	72,6	1500	152
4.	Вопаев	34,6	23,2	11,6	134	199,7	114,5	99,3	2000	188

4.1-Жадвал. Қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлиги ҳақида маълумот.

№	Фермар хўжаликларига буюртма ва сув истемол меъёри	қишлоқ хўжалик экинлари турлари						
		Бугдой	Пахта	Техник экинлер	Картофель	Савзавод Палыз	Мева	От-жем учун экинлер
	Жами буюртма центнер	1544	5613,6	159	3335	1338	511	9859
	Сув истемоли меъёри гектарига (минг м ³)	4	6	3	4	7	7	5

4.2-Жадвал. Фермар хўжаликлари қишлоқ хўжалик экинлари учун буюртма ва сув меъёри ҳақида маълумот.

№	Фермар хўжаликлари номлари	қишлоқ хўжалик экинларини жойлаштириш (гектар)							Ресурслар	
		Бугдой	Пахта	Техник экинлер	Картофель	Савзавод	Мева	Ем-хачак учун экинлар	Сув ресурслари (минг м ³)	Ер ресурси (гектар)
1.	Еримбетов Ш.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	Q_1	S_1
2.	Дилшод	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	Q_2	S_2
3.	Эшимбетов И.	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}	x_{21}	Q_3	S_3
4.	Вопаев	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	Q_4	S_4

4.3-Жадвал. Фермар хўжаликлари қишлоқ хўжалик экинлари ерларини жойлаштириш учун номолимлар киритиш ҳақида маълумот.

Икки мезонли масала куйидаги курунишга эга булади:

$$f_1(X) = h_1 \rightarrow \max$$

$$f_2(X) = h_2 \rightarrow \min$$

Куйидаги чеклашлар уринли.

$$41,6x_1+35,2x_8+40,9x_{15}+34,6x_{22} \geq 1544h_1$$

$$21,4x_2+24,8x_9+24,9x_{16}+23,2x_{23} \geq 5613,6h_1$$

$$12,3x_3+14,2x_{10}+13,7x_{17}+11,6x_{24} \geq 159h_1$$

$$97x_4+89x_{11}+107x_{18}+134x_{25} \geq 3335h_1$$

$$219,9x_5+179,9x_{12}+203,4x_{19}+199,7x_{26} \geq 1338h_1$$

$$114,4x_6+125x_{13}+119,3x_{20}+114,5x_{27} \geq 511h_1$$

$$78,7x_7+85,1x_{14}+72,6x_{21}+99,3x_{28} \geq 9859h_1$$

$$6x_1+12x_2+5x_3+3x_4+9x_5+4x_6+6x_7 \leq 700h_2$$

$$68x_8+12x_9+5x_{10}+3x_{11}+9x_{12}+4x_{13}+6x_{14} \leq 1300h_2$$

$$6x_{15}+12x_{16}+5x_{17}+3x_{18}+9x_{19}+4x_{20}+6x_{21} \leq 1500h_2$$

$$6x_{22}+12x_{23}+5x_{24}+3x_{25}+9x_{26}+4x_{27}+6x_{28} \leq 2000h_2$$

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7 \leq 700$$

$$x_8+x_9+x_{10}+x_{11}+x_{12}+x_{13}+x_{14} \leq 1300$$

$$x_{15}+x_{16}+x_{17}+x_{18}+x_{19}+x_{20}+x_{21} \leq 1500$$

$$x_{22}+x_{23}+x_{24}+x_{25}+x_{26}+x_{27}+x_{28} \leq 2000$$

Бу моделни биз дастурга кетма-кет маълумотларни киритиш билан куйидаги натижаларга эга булаемиз.

Бу келтирилган қишлоқ хўжалиги экинларини жойлаштиришнинг икки мезонлы детерминирланган экологик-иқтисодий моделини ечишга қаралган параграфдаги келтирилган усулдан фойдаланамиз ва куюдаги алгоритмни кетма-кетликда ечамиз.

i-чи қадам. 1-этап. ЭЕМ:

1. D_i кўпликда ҳар бир f_1^{i*}, f_2^{i*} мақсад функцияларнинг оптимал маносини ҳисоблайди. Биринчи қадамда D_x нинг маноси мисолдаги чеклашлар орқали аниқланади:

$$f_1^{i*} = \max f_1(x), f_2^{i*} = \max f_2(x),$$

ва улардан $z^i = (f_1^{i*}, f_2^{i*})$ векторларни тузади;

2. D_i кўпликга мос

$$\partial_1^i = \max_{l \in \{1,2,3\}} \frac{f_1^{i \max} - f_k(x^{il})}{f_1^{i \max} - f_1^{i \min}}; \quad \partial_2^i = \max_{l \in \{1,2,3\}} \frac{f_2^{i \max} - f_2(x^{il})}{f_2^{i \max} - f_2^{i \min}}$$

$$a_1^i = \frac{\partial_1^i}{\partial_1^i + \partial_2^i}; \quad a_2^i = \frac{\partial_2^i}{\partial_1^i + \partial_2^i}; \text{ формулалари билан } a_1^i, a_2^i \text{ вазни};$$

коэффициентларининг ечими топилади (бунда x^{il} 1-чи мақсад функцияни максималлаштирувчи ечим);

$$3. F_a(x) = a_1^i f_1(x) + a_2^i f_2(x) \rightarrow \max_{x \in D_i}$$

бир мезонлы масаланинг x^i ечимини аниқлайди;

4. ечимнинг $y^i = F_a(x^i)$ баҳоси ҳисобланади;

2-этап. Ечим қабиловчи тараф:

1. ЭЕМ аниқланган x^i ечимнинг y^i баҳосини унинг идеал баҳоси z^i билан солиштириш йўли билан анализлайди. Агар y^i баҳо ечим қабул қилувчи одамнинг талабини қаноатлантирса, унда процедура тугалланади ва x^i ечим уч мезонлы масаланинг ечими қабул қилинади. Акс ҳолда, агар x^i ечимда бази бир мақсад функцияларнинг маънолари билан ечим қабул қилувчи одам қаноатланмаса, унда:

- маноси енг кам қаноатлантирарли деб тапилган $k(i)$ мақсад функциянинг номерини кўрсатади;

- берилган мақсад функциянинг маъноси қандай тахминан яхшилаш керак экенлигини аниқлайди, яни $\xi_{k(i)}$ даражани аниқлайди. Бу даражада қулай оптималлик мезонсы бўйича курсаткичнинг маносини қанротлантирарли деб ҳисоблаш мумкин.

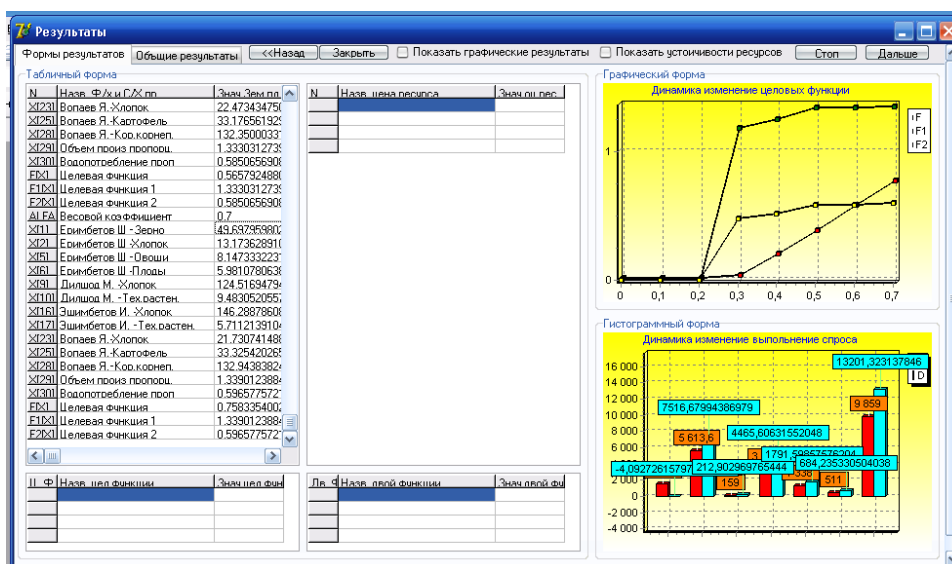
3-этап. Мақсад функциянинг $k(i)$ номери ва $\xi_{k(i)}$ ечим ЭЕМ га киритилади, бунда мумкин болган ечимларнинг янги улиш кўплиги тузилади:

$$D_{i+1} = \{x \in D_i / f_{k(i)}(x) \geq \xi_{k(i)}\} \quad (6)$$

Кейин $(i+1)$ -чи кадамга ўтамыз.

Бу масалани диалоглы процедура асосида чеклашлар усулы билан ечганимизда натижа куйидагича бўлади:

Цикл $A1=0$ дан 1 гача кадам $0,1$ ечимида ишлайди, агар кадамда сизни бу учим қаноатлантира ми? ха 1, йўқ -1 саволга -1 ечими берилса циклдан чиқиб кетилади, шунингдек 1 ечим берилса кадам давом еттирилади.



4.1-Расм. Дастурнинг натижаларни диалог режимда чиқариш ойнаси.

0-кадам:

ALFA=0.00

Галла = 0.00

Пахта = 0.00

Техник = 0.00

Картошка = 0.00

Сабзавотлар= 0.00

Мевалвр = 0.00

Ем- хашак= 0.00

MAXF[X]=0.00

F1= 0.00

F2= 0.00

сизни бу учим қаноатлантира ми? ха 1, йўқ -1

Бу тўпилган ечимлар ҳақиқатга яқин емас, кейинчалик

хисоблашларни яна давом еттирамиз. Унинг учун енг кам қаноатлантиларли деб топилган мақсад функциянинг номери ва қаноатлантиларли боладиган ечим киритишимиз керак. Бизнинг ҳолатимизда екинчи мақсад функция енг кам қаноатлантиларли хўлатда. Кейинги кадамга ўтамиз.

1-кадам:

-1

мақсад функциянинг номерини ва маносини киритинг

1

ALFA=0.10

X[1]=Еримбетов Ш –Ғалла 1.72

X[2]=Еримбетов Ш -Пахта 1.75

X[3]=Еримбетов Ш –Тех.екинлар. 5.99

X[5]=Еримбетов Ш –Сабзавотлар 2.82

X[6]=Еримбетов Ш -Мевалар 2.07

X[9]=Дилшод М. -Пахта 4.07

X[16]=Эшимбетов И. -Пахта 0

X[23]=Вопаев Я.-Пахта 1.66

X[25]=Вопаев Я.-Картофель 1.15

X[28]=Вопаев Я.–Ем-хашак. 4.60

X[29]=Ишлаб чиқариш миқдори. 6.51

$$\text{MAXF}[X]=6.51$$

$$F1= 6.51$$

$$F2= 0.00$$

сизни бу учим қаноатлантира ми? ха 1, йўқ -1

2-қадам:

-1

мақсад функциянинг номерини ва маносини киритинг

2

$$\text{ALFA}=0.20$$

$$X[1]=\text{Еримбетов Ш –Ғалла } 1.72$$

$$X[2]=\text{Еримбетов Ш -Пахта } 1.75$$

$$X[3]=\text{Еримбетов Ш –Тех.екин. } 5.99$$

$$X[5]=\text{Еримбетов Ш –Сабзавотлар } 2.82$$

$$X[6]=\text{Еримбетов Ш -Мевалар } 2.07$$

$$X[9]=\text{Дилшод М. -Пахта } 4.07$$

$$X[16]=\text{Эшимбетов И. -Пахта } 0$$

$$X[23]=\text{Вопаев Я.-Пахта } 1.66$$

$$X[25]=\text{Вопаев Я.-Картофель } 1.15$$

$$X[28]=\text{Вопаев Я.–Ем-хашак. } 4.60$$

$$X[29]=\text{Ишлаб чикариш микдори. } 6.51$$

$$\text{MAXF}[X]=1.30$$

$$F1= 6.51$$

$$F2= 0.00$$

сизни бу ечим қаноатлантира ми? ха 1, йўқ -1

3-қадам:

-1

мақсад функциянинг номерини ва маносини киритинг

1

ALFA=0.30

X[1]=Еримбетов Ш –Галла 43.62

X[2]=Еримбетов Ш -Пахта 4.44

X[3]=Еримбетов Ш –Тех.екин. 15.19

X[5]=Еримбетов Ш –Сабзавотлар 7.15

X[6]=Еримбетов Ш -Мевалар 5.25

X[9]=Дилшод М. -Пахта103.22

X[16]=Эшимбетов И. -Пахта119.10

X[23]=Вопаев Я.-Пахта 42.08

X[25]=Вопаев Я.-Картофель 29.25

X[28]=Вопаев Я.–Ем-хашак.116.68

X[29]=Ишлаб чикариш микдори. 1.18

X[30]=Сув истемоли0.48

MAXF[X]=0.02

F1= 1.18

F2= 0.48

сизни бу учим қаноатлантира ми? ха 1, йўқ -1

4-қадам:

-1

мақсад функциянинг номерини ва маносини киритинг

2

ALFA=0.40

X[1]=Еримбетов Ш –Галла 46.00

X[2]=Еримбетов Ш -Пахта 4.77

X[5]=Еримбетов Ш –Сабзавотлар 7.54

X[7]=Еримбетов Ш –Ем-хашак. 18.69

X[9]=Дилшод М. -Пахта104.14
X[10]=Дилшод М. –Тех.екин. 13.88
X[16]=Эшимбетов И. -Пахта102.41
X[18]=Эшимбетов И.-Картофель 38.63
X[23]=Вопаев Я.-Пахта 74.24
X[27]=Вопаев Я.-Мевалар 5.53
X[28]=Вопаев Я.–Ем-хашак.108.23
X[29]=Ишлаб чикариш микдори. 1.24
X[30]=Сув истемоли0.51
MAXF[X]=0.19
F1= 1.24
F2= 0.51

сизни бу учим қаноатлантира ми? ха 1, йўқ -1

5-қадам:

-1

мақсад функциянинг номерини киритинг

2

ALFA=0.50

X[1]=Еримбетов Ш –Ғалла 33.61
X[2]=Еримбетов Ш -Пахта 29.33
X[5]=Еримбетов Ш –Сабзавотлар 8.10
X[6]=Еримбетов Ш -Мевалар 5.95
X[9]=Дилшод М. -Пахта119.09
X[10]=Дилшод М. –Тех.екин. 14.91
X[15]=Эшимбетов И. –Ғалла 16.10
X[16]=Эшимбетов И. -Пахта134.03
X[18]=Эшимбетов И.-Картофель 1.87

X[23]=Вопаев Я.-Пахта 24.09
X[25]=Вопаев Я.-Картофель 31.66
X[28]=Вопаев Я.–Ем-хашак.132.25
X[29]=Ишлаб чикариш микдори. 1.33
X[30]=Сув истемоли0.58
MAXF[X]=0.37
F1= 1.33
F2= 0.58

сизни бу учим қаноатлантира ми? ха 1, йўқ -1

6-қадам:

-1

мақсад функциянинг номерини ва маносини киритинг

2

ALFA=0.60

X[1]=Еримбетов Ш –Ғалла 33.26
X[2]=Еримбетов Ш -Пахта 29.68
X[5]=Еримбетов Ш –Сабзавотлар 8.11
X[6]=Еримбетов Ш -Мевалар 5.95
X[9]=Дилшод М. -Пахта119.53
X[10]=Дилшод М. –Тех.екин. 14.47
X[15]=Эшимбетов И. –Ғалла 16.49
X[16]=Эшимбетов И. -Пахта135.03
X[17]=Эшимбетов И. –Тех.екин. 0.47
X[23]=Вопаев Я.-Пахта 22.47
X[25]=Вопаев Я.-Картофель 33.18
X[28]=Вопаев Я.–Ем-хашак.132.35
X[29]=Ишлаб чикариш микдори. 1.33

$$X[30]=\text{Сув истемоли}0.59$$

$$\text{MAXF}[X]=0.57$$

$$F1= 1.33$$

$$F2= 0.59$$

сизни бу учим қаноатлантира ми? ха 1, йўқ -1

7-қадам:

-1

мақсад функциянинг номерини ва маносини киритинг

2

$$\text{ALFA}=0.70$$

$$X[1]=\text{Еримбетов Ш –Ғалла }49.70$$

$$X[2]=\text{Еримбетов Ш -Пахта }13.17$$

$$X[5]=\text{Еримбетов Ш –Сабзавотлар }8.15$$

$$X[6]=\text{Еримбетов Ш -Мевалар }5.98$$

$$X[9]=\text{Дилшод М. -Пахта}124.52$$

$$X[10]=\text{Дилшод М. –Тех.екин. }9.48$$

$$X[16]=\text{Эшимбетов И. -Пахта}146.29$$

$$X[17]=\text{Эшимбетов И. –Тех.екин. }5.71$$

$$X[23]=\text{Вопаев Я.-Пахта }21.73$$

$$X[25]=\text{Вопаев Я.-Картофель }33.33$$

$$X[28]=\text{Вопаев Я.–Ем-хашак.}132.94$$

$$X[29]=\text{Ишлаб чикариш микдори. }1.34$$

$$X[30]=\text{Сув истемоли}0.60$$

$$\text{MAXF}[X]=0.76$$

$$F1= 1.34$$

$$F2= 0.60$$

сизни бу учим қаноатлантира ми? ха 1, йўқ -1

8-қадам:

-1

мақсад функциянинг номерини ва маносини киритинг

2

$ALFA=0.80$

X[1]=Еримбетов Ш –Ғалла 49.70

X[2]=Еримбетов Ш -Пахта 13.17

X[5]=Еримбетов Ш –Сабзавотлар 8.15

X[6]=Еримбетов Ш -Мевалар 5.98

X[9]=Дилшод М. -Пахта124.52

X[10]=Дилшод М. –Тех.екин. 9.48

X[16]=Эшимбетов И. -Пахта146.29

X[17]=Эшимбетов И. –Тех.екин. 5.71

X[23]=Вопаев Я.-Пахта 21.73

X[25]=Вопаев Я.-Картофель 33.33

X[28]=Вопаев Я.–Ем-хашак.132.94

X[29]=Ишлаб чикариш микдори. 1.34

X[30]=Сув истемоли0.60

$MAXF[X]=0.95$

F1= 1.34

F2= 0.60

сизни бу учим қаноатлантира ми? ха 1, йўқ -1

9-қадам:

-1

мақсад функциянинг номерини ва маносини киритинг

2

$ALFA=0.90$

X[1]=Еримбетов Ш –Ғалла 49.70
X[2]=Еримбетов Ш -Пахта 13.17
X[5]=Еримбетов Ш –Сабзавотлар 8.15
X[6]=Еримбетов Ш -Мевалар 5.98
X[9]=Дилшод М. -Пахта124.52
X[10]=Дилшод М. –Тех.екин. 9.48
X[16]=Эшимбетов И. -Пахта146.29
X[17]=Эшимбетов И. –Тех.екин. 5.71
X[23]=Вопаев Я.-Пахта 21.73
X[25]=Вопаев Я.-Картофель 33.33
X[28]=Вопаев Я.–Ем-хашак.132.94
X[29]=Ишлаб чикариш микдори. 1.34
X[30]=Сув истемоли0.60

MAXF[X]=1.15

F1= 1.34

F2= 0.60

сизди бул мәнис қанаатландыра ма? аўа 1, жоқ -1

10-қадам:

-1

мақсад функциянинг номерини ва маносини киритинг

2

ALFA=1.00

X[1]=Еримбетов Ш –Ғалла 49.72

X[3]=Еримбетов Ш –Тех.екин. 13.14
X[5]=Еримбетов Ш –Сабзавотлар 8.15
X[6]=Еримбетов Ш -Мевалар 5.98
X[9]=Дилшод М. -Пахта130.38
X[10]=Дилшод М. –Тех.екин. 3.62
X[16]=Эшимбетов И. -Пахта152.00
X[23]=Вопаев Я.-Пахта 21.65
X[25]=Вопаев Я.-Картофель 33.34
X[28]=Вопаев Я.–Ем-хашак.133.01
X[29]=Ишлаб чикариш микдори. 1.34
X[30]=Сув истемоли0.61
MAXF[X]=1.34
F1= 1.34
F2= 0.61

№	Фермар хўжаликлари номлари	қишлоқ хўжалик экинларини жойлаштириш (гектар)							Ресурслар			
		Бугдой	Пахта	Техник экинлер	Картофель	Савзавод Палыз	Мева	От-жем учун экинлер	Сув ресурслари (мың м ³)	Сув ресурслари (мың м ³) сонли ечим натижаси	Ер ресурсы (гектар)	Ер ресурсы (гектар) сонли ечим натижаси
1.	Еримбетов Ш.	X ₁ =49,7	X ₂ =13,17	X ₃	X ₄	X ₅ =8,15	X ₆ =5,98	X ₇	700	376,73	77	77
2.	Дилшод	X ₈	X ₉ =124,5	X ₁₀ =9,5	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	1300	775,5	134	134
3.	Эшимбетов И.	X ₁₅	X ₁₆ =146,27	X ₁₇ =5,71	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁	1500	894,75	152	151,98
4.	Вопаев	X ₂₂	X ₂₃ =21,75	X ₂₄	X ₂₅ =33,3	X ₂₆	X ₂₇	X ₂₈ =132,9	2000	928,2	188	187,95
	Сонли ечим асосида буюртманинг уринланиши	2067,52	7516,161	213,127	4462,2	1792,185	684,112	13196,97				
	Буюртма факт.	1544	5613,6	159	3335	1338	511	9859				
	Буюртманинг уринланиш % да	133,9	133,8	134	133,7	133,9	133,8	133,8				
	Сув ресурсининг истемоли сонли ечим асосида	198,8	1834,14	45,63	133,2	57,05	41,86	664,5	5500	2975,18		
	Ер ресурсининг жойлаштирилиши (гектар) сонли ечим асосида	49,7	305,69	15,21	33,3	8,15	5,98	132,9			551	550,9

4.4-Жадвал. Фермар хўжаликлари қишлоқ хўжалик экинлари ерларини жойлаштиришнинг сонли ечими ҳақида маълумот.

Бу топилган ечимларда қишлоқ хўжалиги экинларини жойлаштиришда экин майдонлари $X_1=49,7$, $X_2=13,17$, $X_5=8,15$, $X_6=5,98$, $X_9=124,5$, $X_{10}=9,5$, $X_{16}=146,27$, $X_{17}=5,71$, $X_{23}=21,75$, $X_{25}=33,3$, $X_{28}=132,9$ гектарларга эга бўлиб, ҳамма 7 турли қишлоқ хўжалик экинларига бўлган буюртманинг ўринланиши 1,33 баробарга бажарилади ва ажратилган сув лимитининг 0,54 баробарини истемол қилади. Бу ҳамма 7 турли қишлоқ хўжалик экинларига бўлган буюртманинг бажарилиши 133% га бажарилган ва ажратилган сув лимитининг 54% ни истемол қилинган

ХУЛОСА

Чизиқли параметрли дастурлаш масаласи ишлаб чиқишда ва бошқа сохаларда энг кўп қўлланиладиган бири бўлиб хисобланади. Қишлоқ хўжалиги экинларини жойлаштиришнинг детерминирленген экологик-иктисодий модели, яни қишлоқ хўжалик ишлаб чиқишини максималлаштириш ва сувдан фойдаланишни минимумлаштириш бугунги куннинг актуал масалаларининг бири хисобланади.

Ўрганилаётган битирув малакавий ишида кўп мезонлы чизиқли дастурлаш масаласининг ишлаб чиқишда ва бошқа сохаларда фойдаланиш учун унинг ечилиш методларини ва алгоритмларини ўрганишга қаратилади.

Ишнинг асосий натижалари сфатида қуйидагиларни кўрсатиб ўтсак бўлади:

1. Икки мезонли чизиқли дастурлаш масаласи ишлаб чиқишда ва бошқа сохаларда энг кўп қўлланилиш усулларига қаратилган методик адабиётларни ўрганиш.
2. Икки мезонли чизиқли дастурлаш масаласининг усулларига қаратилган методлар ва алгоритмлар билан танишиш.
3. Дельфи дастурлаш тилида моделлаштириш усулларида фойдаланишга доир қуроллари билан танишиш.
4. Икки мезонлы чизиқли дастурлаш масаласини ечиш усулларига қаратилган методик дастурлар қураллар билан танишиш.

Ишнинг натижаси амалий характерга эга бўлиб Қорақалпоғистон Республикаси қишлоқ хўжалигида фойдаланилса яхши натижа олса бўлади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Гольштейн Е.Г. Математик дастурлаштиришдаги ёки тарафлилик теорияси. М.Н. 1971, 351 б.
2. Экологик-иктисодий моделлаштириш методлари.
3. Ляшенко И.Н., Михалевич М.В., Утеулиев Н.У. Методы эколого-экономического моделирования. –Нукус: Билим, 1994.-211 с.
4. Дымков М.П. „Метод решения общей многокритериальной задачи линейного программирования“, Минск, 1976г.
5. Ляшко И.И., Тюття В.И., Кигель В.Р. Диалоговые процедуры многокритериальной оптимизации. -Учеб. пос. -Киев. КГУ, 1985г.
6. Ногин В. Д. „Некоторые вопросы многокритериальной оптимизации систем“, Часть 2, Москва, 1976г.
8. Файсман А. Профессиональное программирование на Турбо Паскале. - ISBN 5-8414-0017-7. 1992. -270с.
- 9.Культин М.Б. Программирование в Turbo Pascal и Delphi, Санкт-Петербург, 2002 г.
- 10.Кондзюба С.П., Громов В.Н. Delphi 6/7. База данных и приложения. М.- Санкт-Петербург - Киев, 2002 г.
- 11.WWW.Intuit.ru. Интернет-Университет информационных технологий. Москва.

Илова

```
unit Unit1;
```

```
interface
```

```
uses
```

```
Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,  
Dialogs, StdCtrls, Grids, XPMan;
```

```
type
```

```
TEnterData = class(TForm)
```

```
StringGrid1: TStringGrid;
```

```
ComboBox2: TComboBox;
```

```
ComboBox3: TComboBox;
```

```
StringGrid2: TStringGrid;
```

```
StringGrid3: TStringGrid;
```

```
stox: TButton;
```

```
Button2: TButton;
```

```
Button3: TButton;
```

```
simpleks: TButton;
```

```
dvoystv: TButton;
```

```
Label1: TLabel;
```

```
Button1: TButton;
```

```
Label2: TLabel;
```

```
XPManifest1: TXPManifest;
```

```
Label3: TLabel;
```

```
procedure StringGrid2KeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);
```

```
procedure StringGrid3KeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);
```

```
procedure Button2Click(Sender: TObject);
```

```

    procedure simpleksClick(Sender: TObject);
    procedure ComboBox2Change(Sender: TObject);
private
    { Private declarations }
public
    { Public declarations }
    nazv:array[1..200] of string;
    cena:array[1..200] of string;
end;

var
    EnterData: TEnterData;
I,J,M,N,S,PRINTM,PRINTOG,Z0,LL,N0,J0,U,I0,IND,T1,kriteriya:INTEGER;
    E,K,C1,P,C,G,C0,R,C2,c10,c20,L,RAN,P1,G1,alfa,dalfa:REAL;

implementation
uses Unit1,unit2,unit3, Unit7;

{$R *.dfm}

procedure TEnterData.StringGrid2KeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);

var
    cl,rw : integer;
    begin
        cl:=StringGrid2.Col;
        rw:=StringGrid2.Row;
        case key of
            '0'..'9',chr(8) : if cl=StringGrid2.ColCount-2 then key:=chr(0);
            ',' : if pos(',',StringGrid2.Cells[cl,rw])<>0 then key:=chr(0);
        end;
    end;

```

```

        : if Length(StringGrid2.Cells[cl,rw])<>0 then key:=chr(0);
        chr(VK_TAB) : StringGrid2.SetFocus;
    ' : begin
        MessageDlg('Утирден пайдаланыңыз
!',mtInformation,[mbOk],0);
        key:=chr(0);
        end;
    chr(13) : if cl=StringGrid2.ColCount-2 then
        Begin if StringGrid2.Cells[cl,rw]='<=' then
StringGrid2.Cells[cl,rw]:='='
        else if StringGrid2.Cells[cl,rw]='=' then
StringGrid2.Cells[cl,rw]:='>='
        else StringGrid2.Cells[cl,rw]:='<=' ;
        End;
    else begin
        MessageDlg('Тек санларды киритин!',mtInformation,[mbOk],0);
        key:=chr(0);
        end;
    end;
end;

closeFile(f2);
z0:=1;
EnterData.StringGrid2.Cells[5,0]:='180';
EnterData.StringGrid2.Cells[5,1]:='210';
EnterData.StringGrid2.Cells[5,2]:='800';}

end;

```

```

end;
procedure ClearCells;
var i,j:integer;
begin
with Form1 do
begin
for i:=0 to EnterData.StringGrid1.ColCount do
begin
for j:=0 to EnterData.StringGrid1.RowCount do
EnterData.stringGrid1.Cells[i,j]:='0';
end;
end;
end;

assignFile(file1,'resh_1.dat');
rewrite(file1);
readarrays;
if kriteriya=1 then alfa:=1 else alfa:=0;
// WRITE ('***** NACHALA SHETA *****');
WRITELN (file1,'***** NACHALA SHETA *****');
// WRITELN;
Form2.StringGrid1.Cells[0,otv_row]:='Конец счета';
Form2.StringGrid1.Cells[1,otv_row]:='Конец счета';
Form2.StringGrid1.Cells[2,otv_row]:='Начало счета';
inc(otv_row);
Form2.StringGrid1.RowCount:=otv_row;

FOR I:=1 TO M do
begin
X[i,0]:=X[i,0]/P1;

```

```
IF x[i,0]=0 THEN X[i,0]:=1.00000E-17;  
end;
```

```
FOR J:=0 TO N0 do  
  begin  
    H[j]:=0;  
    B[j]:=0;  
  end;
```

```
FOR J:=0 TO N0 do  
  begin  
    H[j]:=j;  
    IF z0=1 THEN X[0,j]:=- X[0,j];  
    FOR I:=1 TO M do  
      IF z[i]<>-1 THEN X[0,j]:=X[0,j]- X[i,j]*10;  
    End;
```

```
C:=N0;
```

```
FOR I:=1 TO M do  
  begin  
    IF Z[I]<>-1 THEN goto 99;  
    begin  
      C:=C+1;  
      B[I]:=C;  
    end;  
99: end;
```

G:=round(C);

FOR I:=1 TO M do

begin

IF Z[I]<>-1 THEN

begin

C:=C+1;

B[I]:=C;

end;

end;

100: C:=0;

J0:=0;

FOR j:=1 TO N0 do

begin

IF X[0,J]<C THEN

begin

C:=X[0,J];

j0:=j;

end;

end;

IF J0=0 THEN GOTO 130;

C:=1.00000E+14;

I0:=0;

{ FOR I:=1 TO M do

```

begin
IF X[I,J0]>0 THEN C0:=X[I,0]/X[I,J0];
IF X[I,J0]>0 THEN
begin
IF C0<C THEN
begin
C:=C0;
I0:=I;
end;
end;
end;}

```

```
FOR I:=1 TO M do
```

```

begin
IF X[I,J0]<=0 THEN goto 105;
C0:=X[I,0]/X[I,J0];

IF C0>=C THEN goto 105;
C:=C0;
i0:=I;
105: end;

```

```
//Результаты WRITE ('X['+round(b[I]),']='+X[I,0]:6:2);
```

```
+++++
```

```

WRITELN (file1,'X['+round(b[I]),']='+nazv[round(b[I])]+X[I,0]:6:2);
Form2.StringGrid1.Cells[0,otv_row]:='X['+IntToStr(round(b[i]))+']';
Form2.StringGrid1.Cells[1,otv_row]:=nazv[round(b[I])];
Form2.StringGrid1.Cells[2,otv_row]:=FloatToStr(X[I,0]);
inc(otv_row);
Form2.StringGrid1.RowCount:=otv_row;
H[round(B[I])]:=X[I,0];

```

```

//writeln(file1);
end;
    END;
    END;

//Вывод графика ограничений
    for j:=1 to 7 do
        begin
            Form2.Series4.AddY(a1[j,n-1],"clRed");
        end;

    C:=0;

    FOR J:=1 TO N do
        begin
            C:=C+A1[0,J]*h[j];
        end;

if kriteriya=2 then
    begin
        f1:=0;f2:=0;
        FOR J:=1 TO n do
            begin
                F1:=F1+cc1[j]*h[j];
                F2:=F2+cc3[j]*h[j];
            end;
        end;
// Write ('F2=', F2:6:2);
    Writeln (file1,'F2=', F2:6:2);
    Writeln(file1);

```

```

Form2.StringGrid1.Cells[0,otv_row]:=F2[X]';
end;

IF PRINTOG=0 THEN GOTO 140;
WRITE (file1,'L=',L);
end;

IF IND=1 THEN WRITE (file1,'OGRANI NE SOWMESTIM');
140:

alfa:=alfa+dalfa;
end;

//write ('***** konets scheta *****');
writeln (file1,'***** konets scheta *****');
writeln(file1);
150:
closeFile(file1);
end;

procedure TEnterData.Button1Click(Sender: TObject);
begin
EnterData.Hide;
Legenda.Show;
end;

end.

```

