

**TOSHKENT DAVLAT IQTISODIYOT UNIVERSITETI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.03/30.01.2021.I.16.03 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI**

**QODIROV ZOHIDJON ERALIYEVICH**

**AXBOROTLAR NORAVSHANLIGI HOLATIDA FERMER  
XO‘JALIKLARI RIVOJLANISHINI IMITATSION MODELLASHTIRISH**

**08.00.06–Ekonometrika va statistika**

**Iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi  
AVTOREFERATI**

**Toshkent - 2023**

**Iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati  
mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по  
экономическим наукам**

**Contents of dissertation abstract of the Doctor of Philosophy (PhD) on  
economic sciences**

**Qodirov Zohidjon Eraliyevich**

Ахборотлар noravshanligi holatida fermer xo‘jaliklari rivojlanishini imitatsion  
modellashirish.....3

**Кадыров Захиджон Эралиевич**

Имитационное моделирование развитие фермерских хозяйств в условиях  
нечёткости информации.....29

**Kodirov Zokhidjon Eralievich**

Imitation modeling of farm development in the face of information ambiguity....57

**E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati**

Список опубликованных работ

List of published works.....61

**TOSHKENT DAVLAT IQTISODIYOT UNIVERSITETI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.03/30.01.2021.I.16.03 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI**

**QODIROV ZOHIDJON ERALIYEVICH**

**AXBOROTLAR NORAUVSHANLIGI HOLATIDA FERMER  
XO‘JALIKLARI RIVOJLANISHINI IMITATSION MODELLASHTIRISH**

**08.00.06–Ekonometrika va statistika**

**Iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi  
AVTOREFERATI**

**Toshkent - 2023**

**Iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi Oliy attestatsiya komissiyasida B2021.2.PhD/Iqt1674 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya Andijon mashinasozlik institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning web-sahifasida ([www.tdiu.uz](http://www.tdiu.uz)) va "ZiyoNet" Axborot ta'lim portalida ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Berkinov Bazarbay**

Xalqaro axborotlashtirish akademiyasi akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Rasmiy opponentlar:**

**G'ulomov Saidaxror Saidaxmedovich**

O'zRFA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Abdullayev Ilyos Sultonovich**

iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Yetakchi tashkilot:**

**Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektni rivojlantirish ilmiy-tadqiqot instituti**

Dissertatsiya himoyasi Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/30.01.2021.I.16.03 raqamli ilmiy kengashning 2023-yil "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ soat \_\_\_\_ dagi majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 100003, Toshkent shahri, Islom Karimov ko'chasi, 49. Tel: (99871) 239-28-72, faks: (99871) 239-41-23, e-mail:tdiu@tdiu.uz)

Dissertatsiya bilan Toshkent davlat iqtisodiyot universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (\_\_\_\_-raqam bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 100003, Toshkent shahri, Islom Karimov ko'chasi, 49. Tel: (99871) 239-28-72)

Dissertatsiya avtoreferati 2023-yil "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ kuni tarqatildi.  
(2023-yil "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ dagi \_\_\_\_-raqamli reyestr bayonnomasi).

**S.K. Xudoyqulov**

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi, i.f.d., professor

**B.D. Xajiyev**

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, i.f.n., dosent

**N.M. Maxmudov**

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, i.f.d., professor

## KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati.** Jahonda tabiiy va sog'lom oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabning keskin o'sishi sharoitida qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini tashkil etish va boshqarishda ilmiy yondashuvlardan kengroq foydalanish, xususan, fermer xo'jaliklarining rivojlanishini imitatsion modellashtirish va prognozlashtirishga katta e'tibor qaratilmoqda. "Xorijiy davlatlarda kichik, o'rta va yirik toifalarga ajratilgan fermer xo'jaliklari faoliyatini boshqarishda qo'llanilgan axborotlar noravshanligini qisqartiruvchi raqamli hamda sun'iy intellekt texnologiyalari ekinlar hosildorligini prognoz qilishda moliyaviy-iqtisodiy xavflarni, tabiiy va ob-havo hodisalarini baholashda eng aniq va samarali natijalar bermoqda"<sup>1</sup>. Ayniqsa axborotlar noravshanligi holatida fermer xo'jaliklari rivojlanishini imitatsion modellashtirishning ahamiyati yuqori hisoblanadi.

Jahonda globallashuv va xalqaro raqobatning kuchayib borishi sharoitida qishloq xo'jaligi tarmog'i, jumladan, fermer xo'jaliklarini rivojlantirish masalalariga oid ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Fermer xo'jaliklari faoliyatiga istiqbolli sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etish, texnik va ozuqa ekinlari yetishtiruvchilarni axborot hamda sun'iy intellekt dasturlari orqali qo'llab-quvvatlash, qishloq xo'jalik ekinlarini kompyuter vositasida tanib olishga asoslangan ma'lumotlarni tahlil qilish va ishlov berish, o'simliklarni fototiplash va kompyuter orqali tasvirlash, begona o'tlarni mexanik ta'sir yoki kimyoviy reagentlar yordamida yo'q qilishda robot texnologiyalarini qo'llash, fermer xo'jaliklari rivojlanishini imitatsion modellashtirish va prognozlashtirish kabilar mazkur ilmiy tadqiqotlarning ustuvor yo'nalishlaridan hisoblanadi.

Yangi O'zbekiston taraqqiyotida xususiy mulkchilikka asoslangan fermer xo'jaliklari faoliyatining keng yo'lga qo'yish va takomillashtirish asosida qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini rivojlantirishga ahamiyatli e'tibor qaratilmoqda. Shu bilan bir vaqtda Yangi O'zbekiston strategiyasida iqtisodiyotni barqaror rivojlanishini ta'minlashning ustuvor vazifalari belgilangan. "Bu fermer xo'jaliklarini mamlakat iqtisodiyoti yuksalishiga qo'shayotgan hissasini yanada oshirish yetishtiriladigan oziq-ovqat mahsulotlari aholi ehtiyojini qondirishi va respublika agrosanoati tarmoqlarining ichki va tashqi bozor talablariga javob berishini ta'minlashi zarur"<sup>2</sup>. Buning uchun fermer xo'jaliklarida ishlab chiqariladigan mahsulotlarning raqobatdoshligini ta'minlash, ularning jahon bozorida eksport salohiyatini yuqoriga ko'tarishni talab etadi. Ushbu maqsadga erishish uchun mehnat, moddiy va moliyaviy manbalardan samarali foydalangan holda ishlab chiqarishning optimal (maqbul) tarkibini va istiqbolini prognoz qilish modellar tizimini asoslash zarur. Bunday masalalarni bir-biriga bog'langan va muvofiqlashgan holda hal etish uchun zamonaviy matematik usullar, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, raqamli iqtisodiyot va sun'iy intellekt

---

<sup>1</sup> Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы, угрозы, стратегии. – М.: Манн, Иванов и Фербер. 2016. - 96 с.; Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект. Стратегия и методы решения сложных проблем. – М.: Вильямс. 2005. - 864 с.

<sup>2</sup> Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston strategiyasi. – T.: "O'zbekiston" nashriyoti, 2021.- 464 bet.

mexanizmlaridan foydalanish talab etiladi. Uning asosida fermer xo‘jaliklari faoliyati bilan bog‘liq ravshan va noravshan muhitdan axborotlarni yig‘ish, saqlash, qayta ishlash va uzatish bazasini yaratish asosida ko‘p variantli boshqaruv qarorlarini asoslashga imkoniyat yaratuvchi imitatsion modellar tizimini ishlab chiqish, ularni amaliyotga joriy etish Yangi O‘zbekiston strategiyasini amalga oshirishning hozirgi bosqichdagi o‘ta dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF–60-son “2022–2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”, 2019-yil 23-oktyabrdagi PF–5853-son “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020–2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”, 2020-yil 29-oktyabrdagi PF–6097-son “Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi farmonlari va boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda mazkur dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga bog‘liqligi.** Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining I. “Demokratik va huquqiy jamiyatni ma‘naviy-axloqiy va madaniy rivojlantirish, innovatsion iqtisodiyotni shakllantirish” ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

**Muammoning o‘rganilganlik darajasi.** Fermer xo‘jaliklari faoliyatini tashkil etish va boshqarishning nazariy asoslari ko‘plab xorijiy va mamlakatimizning agrar soha iqtisodchi olimlari tomonidan tadqiq etilgan. Xorijiy mamlakat olimlaridan A.V.Chayanov, M.Bakket, I.Glebov va boshqa olimlar<sup>3</sup> ilmiy tadqiqot ishlarida kichik va yirik fermer xo‘jaliklarida ishlab chiqarish va mehnatni samarali tashkil etish hamda boshqarish yo‘nalishlari asoslangan.

O‘zbekiston agrar sektori iqtisodiyotini rivojlantirish, tarmoqda bozor islohotlarini chuqurlashtirish, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish muammolariga O‘.P.Umurzoqov, S.S.G‘ulomov, A.M.Qodirov, T.Farmonov, N.S.Xushmatov, Q.A.Choriyev, F.T.Egamberdiyev va boshqa olimlar<sup>4</sup> tadqiqotlari bag‘ishlangan.

Mamlakatimizda qishloq xo‘jaligi, shuningdek, fermer xo‘jaliklarini boshqarish jarayonlarini matematik modellashtirish, axborot texnologiyalari, raqamli iqtisodiyot, sun‘iy intellekt mexanizmlarini amaliyotga qo‘llashning ilmiy-uslubiy va metodologik asoslari tadqiqotlariga V.Q.Qobulov, M.M.Komilov, S.S.G‘ulomov, T.Sh.Shodiyev, B.Berkinov, A.Abdugaffarov, B.Begalov,

---

<sup>3</sup> Чаянов А.В. Основные идеи и формы организации сельскохозяйственной кооперации. - М.: Наука, 1991. -37 с. Баккет М. Фермерское производство: прогноз развития фермы. - Лондон, 1994. - 456 с. Глебов И.П., Горбунов С.И., Батурин В.В. Влияние размеров отраслей на эффективность сельскохозяйственного производства // Экономика с.-х. и перерабатывающих предприятий. - Москва: 2003. - №10. - С.22-25.

<sup>4</sup> Umurzoqov O‘.P., Toshboyev A.J., Toshboyev A.A. Fermer xo‘jaligi iqtisodiyoti.- Toshkent: Iqtisodmoliya, 2008. - 275 b.; G‘ulomov S.S. Bozor iqtisodiyotiga o‘tish sharoitida agrar ishlab chiqarish majmuini rivojlantirish jarayonini modellashtirish.: I.f.n. dis. avtoref. - Toshkent: O‘zR Qishloq va suv xo‘jaligi vazirligi. BIITI, 2001.- 22 b. Farmonov T.X. O‘zbekiston Respublikasida fermer xo‘jaligini tashkil etish va rivojlantirishning asosiy yo‘nalishlari.: Iqt.f.dok. avtoref.- Toshkent: 2006.-50 b. Choriyev Q., Xushmatov N. Dehqon va fermer xo‘jaliklari faoliyatini rejalashtirish.-Toshkent: Sharq, 2002.- 29 b.

Sh.I.Mustafoqulov, B.Xodiyev, D.Muxamediyeva, B.Ro‘zmetov va boshqa ko‘plab olimlarning ilmiy ishlari bag‘ishlangan. Shu bilan bir vaqtda ko‘p tarmoqli fermer xo‘jaliklarini rivojlantirish, ular faoliyatini optimallashtirish hamda prognozlashtirishning ilmiy-uslubiy masalalari O.Xatamov, I.Abdullayev, T.Doschanov, N.O‘rmonov, A.Almurodov va boshqa tadqiqotchilar<sup>5</sup> tomonidan ishlab chiqilgan.

Shunga qaramasdan qishloq xo‘jaligi tarmoqlarida mahsulot ishlab chiqarishda inson boshqarishi mumkin bo‘lmagan ob-havoning ta‘sirini, shuningdek, bozor sharoitida talab va taklifni muvozanatlashda oldindan aniq bilish mumkin bo‘lmagan noravshan omillar mavjudligi hamda fermer xo‘jaliklarini rivojlanish strategiyasini aniqlashda matematik modellashtirishning yer, suv va boshqa resurslardan foydalanish samaradorligini oshirishga ko‘maklashuvchi sun‘iy intellekt usul va mexanizmlarini ishlab chiqish nisbatan past darajada.

Shu bilan bir qatorda qishloq xo‘jaligida bozor munosabatlarini chuqurlashuvi sharoitida fermer xo‘jaliklari rivojlanish istiqbolini prognoz qilish variantlarini aniqlashning uslubiy asoslari yetarli darajada tadqiq etilmagan va ishlab chiqilmagan. Shularni hisobga olganda fermer xo‘jaliklari istiqbolda yanada rivojlanishining optimal variantlarini axborotlar noravshanligi sharoitida tahlil va prognoz qilish dolzarb vazifalar qatoriga kiradi va bu ushbu ilmiy ishning maqsad va vazifalar doirasini belgilab berdi.

**Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilayotgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi.** Dissertatsiya ishi Andijon mashinasozlik instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq ilmiy loyiha doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** O‘zbekistonda axborotlar noravshanligi sharoitida fermer xo‘jaliklari rivojlanishini imitatsion modellashtirishni takomillashtirish bo‘yicha ilmiy taklif va tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

#### **Tadqiqotning vazifalari:**

mamlakatimizda fermer xo‘jaliklari faoliyatini davlat tomonidan tartibga solish va rivojlanishining iqtisodiy mexanizmlarini va xorijiy tajribalarini o‘rganish;

---

<sup>5</sup> Кабулов В.К., Абдуразаков В.А., Зияходжаев М.З. Применение экономико-математических методов в хлопководстве. Ташкент: Фан, 1974г. G‘ulomov S.S., Ayurov R.H., Abdullayev O.M., Boltaboyeva G.R. Raqamli iqtisodiyotda blokchaun texnologiyalari// Toshkent, 2019. Шодиев Т.Ш. Эконометрические модели развития сельского хозяйства. - Ташкент: Фан, 1986.-166 с. Беркинов Б.Б. Моделирование систем ведения сельского хозяйства.- Ташкент: Фан, 1990. – 127 с. Mustafoqulov Sh.I. O‘zbekistonda investision muhit jozibadorligini oshirishning ilmiy-uslubiy asoslarini takomillashtirish. Monografiya. -T.: Akademiya noshirlik markazi. 2017 y. Abdugaffarov A. Uzbekistan na puti cifrovizatsii: nachalo i nyneshnee polozheniye. NII razvitiya cifrovyykh tekhnologiy i iskusstvennogo intellekta. Materialy konferentsii, 2021 g. abduqaffarov\_abduhalil.ru. Бегалов Б.А., Жуковская И.Е. Информационно-коммуникационные технологии в эффективной организации статистической деятельности в условиях формирования инновационной экономики. «Фан» nashriyoti, 2013 y. Xodiyev B.Yu. O‘zbekiston iqtisodiyotida tadbirkorlik rivojlanishini ekonometrik modellashtirish. Iqt.f.dokt.disser. avtoreferati. –T:TDIU, 2000.-38 b. Мухамедиева Д.Т. Разработка моделей слабо формализуемых процессов и принятие решений на основе обработки нечеткой информации.: Автореф. дис. докт. тех. наук.- Ташкент: АН РУз НТЦ «Современные информационные технологии», 2006.-35 с. Xatamov O.Q. Qishloq xo‘jalik texnikasi lizingiga investitsiyalar jalb etish jarayonlarini modellashtirish. “O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi”.-T.: TerDU, 2007. -142 b.

fermer xo‘jaliklar faoliyatining iqtisodiy omillari samaradorligini tahlil qilish, mavjud muammolar va kamchiliklarni aniqlash;

fermer xo‘jaliklarni istiqbolda rivojlantirishning axborot texnologiyalari va sun‘iy intellekt vositalarini qo‘llashning uslubiy asoslarini va noravshan omillarini guruhlash;

axborotlar noravshanligi sharoitida fermer xo‘jaliklari rivojlanishini modellashtirishning uslubiy yondashuvini asoslash;

fermer xo‘jaliklari faoliyatini tahlil va prognoz qilishning imitatsion modellar tizimini ishlab chiqish;

axborotlar noravshanligi muhitida fermer xo‘jaligi ekinlari hosildorligi, daromadi va xarajatlarini optimallashtirish va prognoz qilish usulini asoslash;

kichik va yirik fermer xo‘jaliklarining asosiy iqtisodiy ko‘rsatkichlarini prognoz qilish va optimal rivojlanishi variantini ishlab chiqish.

**Tadqiqotning obyekti** sifatida O‘zbekiston Respublikasi, shu jumladan, Andijon viloyati fermer xo‘jaliklari faoliyati tanlangan.

**Tadqiqotning predmetini** axborotlar noravshanligi holatida fermer xo‘jaliklari rivojlanishini imitatsion modellashtirish jarayonida vujudga keluvchi iqtisodiy munosabatlar tashkil etadi.

**Tadqiqotning usullari.** Tadqiqotda tizimli tahlil, iqtisodiy-matematik modellashtirish, iqtisodiy-statistik, korrelyatsion-regression tahlil, bir omilli va ko‘p omilli ekonometrik model, simpleks usullaridan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

fermer xo‘jaliklari rivojlanishiga ta‘sir etuvchi o‘zaro bog‘liq ravshan va noravshan omillar ta‘sirining ko‘p bosqichli imitatsion modellarini ishlab chiqish hamda xo‘jalik faoliyatiga tatbiq etish orqali iqtisodiy samaradorligini oshirish taklifi asoslangan;

aholi zich yashovchi hududlarda fermer xo‘jaliklari yer maydoni o‘lchami bo‘yicha daromad va xarajatlar o‘zgarishi yer, mehnat va kapital hajmi bilan o‘zaro bog‘liqligi ishlab chiqarish funksiyasidan foydalangan holda asoslangan;

Baliqchi tumanidagi axborotlar noravshanligi muhitida kichik va yirik fermer xo‘jaliklari yer maydonlari o‘lchamining [1:1,5:3:4] nisbatlarida ishlab chiqarish tarkibi hamda ularni istiqbolda rivojlanishining muqobil variantlari ishlab chiqilgan;

fermer xo‘jaliklari yer unumdorligi, suv, o‘g‘itlar va mehnat resurslarining paxta, don va boshqa ekinlar hosildorligiga ta‘siri samaradorligi qo‘shimcha mahsulot, olingan daromad, sarflangan xarajatlar darajalarini prognoz qilish orqali baholangan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

respublikadagi fermer xo‘jaliklari rivojlanish omillari va ular faoliyati samaradorligi baholangan;

fermer xo‘jaliklari faoliyatiga ta‘sir etuvchi ravshan va noravshan omillar guruhlari shakllantirilgan;

imitatsiya tajribalari o‘tkazish va rivojlanishni tizimli tahlil qilishning uslubiy asoslari ishlab chiqilgan;

paxta hosildorligiga ta'sir etuvchi ravshan va noravshan omillarning ekonometrik modellari ishlab chiqilgan;

cheklangan yer, suv, o'g'it va boshqa ishlab chiqarish resurslaridan optimal foydalanish modellari taklif etilgan;

axborotlar noravshanligi muhitida kichik va yirik fermer xo'jaliklari yer va ishlab chiqarish tarkibining optimal variantlari asoslangan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Dissertatsiya ishi natijalarining ishonchliligi axborotlar rasmiy manbalardan olinganligi, tahlil va prognozlar statistik mezonlar yordamida baholanganligi, ishlab chiqilgan taklif va tavsiyalarining ishonchliligi esa, respublika fermer xo'jaliklarini rivojlantirish bo'yicha qabul qilingan qarorlar va dasturlarga qay darajada muvofiqligi hamda tegishli xulosalarning mutasaddi tashkilotlar tomonidan amaliyotga tatbiq etilganligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati ishlab chiqilgan tavsiyalardan fermer xo'jaliklar faoliyatini optimal boshqarishda axborot-raqamli va sun'iy intellekt mexanizmlarini qo'llash va ularning rivojlanish strategiyasini ishlab chiqishda, shuningdek, mazkur muammoga bag'ishlangan ilmiy tadqiqot ishlari uchun ilmiy-uslubiy asos bo'lib xizmat qilishi orqali namoyon bo'ladi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati ishlab chiqilgan tavsiyalardan mamlakatning turli hududlarida axborotlar noravshanligi holatida fermer xo'jaliklari rivojlanishini imitatsion modellashtirish orqali qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini optimallashtirish hamda iqtisodiy samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan dasturlarni ishlab chiqish, shuningdek, qishloq xo'jaligi oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik va o'quv qo'llanmalarni tayyorlashda foydalanish mumkinligi orqali namoyon bo'ladi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** O'zbekistonda axborotlar noravshanligi sharoitida fermer xo'jaliklari rivojlanishini imitatsion modellashtirishni takomillashtirish bo'yicha ishlab chiqilgan ilmiy taklif va tavsiyalar asosida:

fermer xo'jaliklari rivojlanishiga ta'sir etuvchi o'zaro bog'liq ravshan va noravshan omillar ta'sirining ko'p bosqichli imitatsion modellarini ishlab chiqish hamda xo'jalik faoliyatiga tatbiq etish orqali iqtisodiy samaradorligini oshirish taklifi O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi tomonidan "Hududlarda fermer xo'jaliklarini rivojlantirish dasturi"ni ishlab chiqishda foydalanilgan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2022-yil 16-sentyabrdagi 07/35-04/6624-sonli, O'zbekiston fermer, dehqon xo'jaliklari va tomorqa yer egalari kengashining 2022-yil 20-sentyabrdagi 01/03-2504/22-sonli ma'lumotnomalari). Mazkur ilmiy taklifning amaliyotga joriy etilishi natijasida fermer xo'jaliklariga cheklangan ishlab chiqarish resurslaridan samarali foydalanish imkoniyati yaratilgan;

aholi zich yashovchi hududlarda fermer xo'jaliklari yer maydoni o'lchami bo'yicha daromad va xarajatlar o'zgarishi yer, mehnat va kapital hajmi bilan o'zaro bog'liqligi ishlab chiqarish funksiyasidan foydalangan holda asoslangan taklifi O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi tomonidan

“Hududlarda fermer xo‘jaliklarini rivojlantirish dasturi”ni ishlab chiqishda foydalanilgan (O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligining 2022-yil 16-sentyabrdagi 07/35-04/6624-sonli, O‘zbekiston fermer, dehqon xo‘jaliklari va tomorqa yer egalari kengashining 2022-yil 20-sentyabrdagi 01/03-2504/22-sonli ma’lumotnomalari). Mazkur ilmiy taklifning amaliyotga joriy etilishi natijasida mamlakatdagi fermer xo‘jaliklari yer maydonidan samarali foydalanish imkoniyati yaratilgan;

Baliqchi tumanidagi axborotlar noravshanligi muhitida kichik va yirik fermer xo‘jaliklari yer maydonlari o‘lchamining [1:1,5:3:4] nisbatlarida ishlab chiqarish tarkibi hamda ularning istiqbolda rivojlanishi bo‘yicha ishlab chiqilgan muqobil variantlari O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi, shuningdek, Andijon viloyati Baliqchi tumani fermer xo‘jaliklari faoliyatini boshqarishda joriy etilgan (O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligining 2022-yil 16-sentyabrdagi 07/35-04/6624-sonli, O‘zbekiston fermer, dehqon xo‘jaliklari va tomorqa yer egalari kengashining 2022-yil 20-sentyabrdagi 01/03-2504/22-sonli, Andijon viloyati Qishloq xo‘jaligi boshqarmasining 2022-yil 24-yanvardagi 01/05-55-sonli, Baliqchi tuman Qishloq xo‘jaligi bo‘limining 2021-yil 24-sentyabrdagi 01/136-sonli ma’lumotnomalari). Mazkur ilmiy taklifning amaliyotga joriy etilishi natijasida Baliqchi tumani fermer xo‘jaliklarida kichik fermer xo‘jaliklarida optimal reja bo‘yicha bir gektaridan 1,0-1,3 sentner, yirik fermer xo‘jaligi bo‘yicha gektariga 2 sentner qo‘shimcha paxta hosili olish imkonini bergan;

fermer xo‘jaliklari yer unumdorligi, suv, o‘g‘itlar va mehnat resurslarining paxta, don va boshqa ekinlar hosildorligiga ta’siri samaradorligi qo‘shimcha mahsulot, olingan daromad, sarflangan xarajatlar darajalarining prognozi O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi, shuningdek, Andijon viloyati Baliqchi tumani fermer xo‘jaliklari faoliyatini boshqarishda joriy etilgan (O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligining 2022-yil 16-sentyabrdagi 07/35-04/6624-sonli, O‘zbekiston fermer, dehqon xo‘jaliklari va tomorqa yer egalari kengashining 2022-yil 20-sentyabrdagi 01/03-2504/22-sonli, Andijon viloyati Qishloq xo‘jaligi boshqarmasining 2022-yil 24-yanvardagi 01/05-55-sonli, Baliqchi tuman Qishloq xo‘jaligi bo‘limining 2021-yil 24-sentyabrdagi 01/136-sonli ma’lumotnomalari). Mazkur ilmiy taklifning amaliyotga joriy etilishi natijasida Baliqchi tumani fermer xo‘jaliklarida bir gektar yer maydonidan olingan daromad 13,6 mln. so‘mdan 17,7 mln. so‘mga, o‘rtacha rentabellik darajasi 17,4 %ga teng bo‘lgan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Tadqiqot natijalari 6 ta xalqaro va 5 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e’lon qilinishi.** Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha 17 ta ilmiy ish, shundan 4 tasi mahalliy jurnallarda, 2 tasi xalqaro jurnallarda maqola, 11 ta ma’ruza tezislari chop etilgan.

**Dissertatsiyaning hajmi va tuzilishi.** Dissertatsiya ishi kirish, uchta bob, 9 ta paragraf, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan tashkil topgan bo‘lib, uning hajmi 147 betni tashkil qiladi.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida tadqiqot mavzusining dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqot maqsadi va vazifalari hamda obykti va predmeti tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yoʻnalishlariga mosligi koʻrsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati yoritib berilgan. Tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi boʻyicha maʼlumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Axborotlar noravshanligida fermer xoʻjaliklar rivojlanish jarayonlarini modellashtirishning ilmiy-uslubiy jihatlari”** deb nomlangan birinchi bobida fermer xoʻjaliklari faoliyatini davlat tomonidan tartibga solish va ularni rivojlanish mexanizmlari, omillari va samaradorligi baholangan, sunʼiy intellekt modellarini yaratishning uslubiy jihatlari taklif etilgan.

Maʼlumki, Oʻzbekiston iqtisodiyotida qishloq xoʻjaligi salmoqli oʻrin tutadi. Mamlakatning yer fondi, mehnat resurslari, texnika va texnologik uskunalari, sugʻorish tizimi va boshqa milliy boyliklarning katta qismi qishloq xoʻjaligi ixtiyoriga berilgan. Shularni hisobga olib, respublika hukumati qishloq xoʻjaligi mahsulotlarini ishlab chiqaruvchilar faoliyatini bozor munosabatlariga moslashuvini tezlashtirish, ularning ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga qaratilgan keng qamrovli chora-tadbirlarni izchil amalga oshirmoqda.

Shu bilan birga mamlakatimiz qishloq xoʻjaligida bosqichma-bosqich amalga oshirilgan islohotlar natijasida xususiy mulkchilik ustuvor boʻlgan koʻp ukladli agrar ishlab chiqarish tizimi shakllandi. Unda fermer xoʻjaliklari tovar mahsulotlari va sanoat uchun xom-ashyo ishlab chiqarishda asosiy oʻrin tutadi. Hozirgi kunda turli ishlab chiqarish ixtisosligiga ega boʻlgan fermer xoʻjaliklari dehqonchilik, chorvachilik hamda boshqa sohalarda mahsulotlar yetishtirish orqali rivojlanib bormoqda.

Shu nuqtayi nazardan Oʻzbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyev tomonidan “kambagʻallikni qisqartirish va qishloq aholisi daromadlarini koʻpaytirishda eng tez natija beradigan omil bu – qishloq xoʻjaligida hosildorlik va samaradorlikni keskin oshirish, har gektar yerdan olinadigan daromadni hozirgi oʻrtacha 2 ming dollardan kamida 5 ming dollargacha yetkazish ustuvor vazifa qilib qoʻyilishi”<sup>6</sup> fermer xoʻjaliklarini rivojlantirishning strategik yoʻnalishi hisoblanadi.

Buning uchun Prezidentimiz taʼkidlaganidek, qishloq xoʻjaligiga suvni tejaydigan texnologiyalarni, urugʻchilik, ilm-fan va innovatsiyalar sohasidagi yutuqlarni keng joriy etishimiz, avvalo, fermer va dehqonlarning yerdan manfaatdorligini oshirish kerak. Yuqorida bayon etilganlardan kelib chiqib, dissertatsiyada fermer xoʻjaliklari faoliyat koʻrsatishi va ularni rivojlantirish bilan oʻzaro bogʻliq qonunlarda belgilangan tashkiliy-iqtisodiy normalardan kelib

---

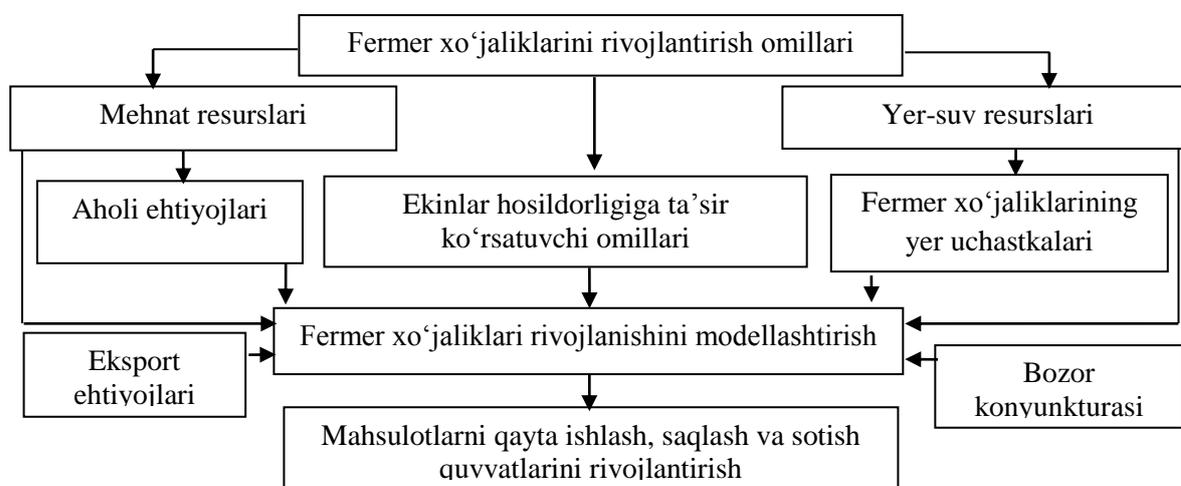
<sup>6</sup> Oʻzbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoyevning Oliy Majlis va Oʻzbekiston xalqiga 29-dekabr 2020-yildagi Murojaatnomasi.

chiquvchi mexanizmlar ishlab chiqilgan. Ular shartli ravishda guruhlarga bo‘lingan.

Birinchi guruhni xo‘jalik yuritishning davlat tomonidan belgilab qo‘yilgan umumiy iqtisodiy mexanizmlar, ikkinchi guruhni fermer xo‘jaligini yuritish (faoliyat ko‘rsatish)ning ichki xo‘jalik mexanizmlari va uchinchi guruhni sotish, xarid qilish va yollash bo‘yicha xo‘jalik shartnomalarini tuzish va ijro etish bo‘yicha shartnomaviy munosabatlar mexanizmlari tashkil qiladi. Ushbu 3 ta guruh mexanizmlar birgalikda fermer xo‘jaligini boshqarish jarayonida amalga oshiriladi va fermer xo‘jaligining qisqa, o‘rta va uzoq muddatli prognozlashtirish va optimal rejalashtirishda o‘zining miqdoriy ifodasini topishi kerak. Davlat tomonidan belgilab qo‘yilgan ushbu tashkiliy-iqtisodiy mexanizmlar va omillar fermer xo‘jaliklarini optimal faoliyat yuritishi uchun asos hisoblanadi.

Shu bilan birga, tadqiqotda fermer xo‘jaliklarini optimal rivojlantirish, ular ishlab chiqarish istiqbollari belgilashda respublika hukumati qarorlariga muvofiq qabul qilingan, hududiy o‘ziga xos xususiyatlar va fermerlar ishlab chiqarishining samaradorligiga ta’sir etuvchi omillar hisobga olingan.

Shundan kelib chiqqan holda, dissertatsiyada fermer xo‘jaliklarini rivojlanishini modellashtirishning konseptual qoidalari taklif etilgan. Bu fermer xo‘jaliklari yer maydonlarining optimal variantlarini tanlash, ularning o‘rta va uzoq muddatli istiqbolga mo‘ljallangan rivojlanishini alternativ variantlarini prognoz qilish bilan bog‘liq qator vazifalarni o‘z ichiga oladi (1-rasm).



**1-rasm. Fermer xo‘jaliklari rivojlanishini prognoz qilish omillarining axborot-mantiqiy bog‘liqligi chizmasi<sup>7</sup>**

1-rasmda ko‘rsatilganidek, fermer xo‘jaliklari rivojlanishining ushbu vazifalarini hal etishda asosiy cheklovchi shartlar sifatida, viloyat (tuman)ning yer-suv, mehnat resurslari, uning aholisini oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan ehtiyojlari, ekinlar hosildorligi, shuningdek, fermer xo‘jaliklarida yetishtiriladigan mahsulot va xomashyoni qayta ishlash, ularni mamlakatimiz ichida hamda tashqarisida sotilish hajmlari ishtirok etadi.

<sup>7</sup> Manba: muallif tomonidan ishlab chiqilgan.

Masalalarni hal etish natijalari esa qayta ishlovchi sanoat korxonalarining ishlab chiqarish hajmini prognoz qilish, fermer xo‘jaliklariga mineral o‘g‘itlar, yoqilg‘i moylash mahsulotlari (YOMM) va boshqa ishlab chiqarish resurslarini yetkazib berishga ixtisoslashgan korxonalarni, shuningdek, bozor infratuzilmasi obyektlarini joylashtirishning optimal variantlarini tanlashga asos bo‘lib xizmat qiladi.

Bularning barchasi yuqoridagi vazifalarni hal etishga nisbatan tizimli yondashuv zarurligini ko‘rsatadi. Bu ularning matematik modellarini ishlab chiqishni talab qiladi, ushbu modellarning mazkur majmuaga kiruvchi boshqa vazifalar bilan mantiqiy va axborot orqali o‘zaro bog‘liqligi yuqorida keltirilgan chizmada ko‘rsatilgan.

Shundan kelib chiqqan holda, fermer xo‘jaliklarining yer, suv va mehnat resurslaridan foydalanish samaradorligini yanada oshirish uchun matematik modellarini asoslash va ular rivojlanishini optimallashtirish zarurligini taqozo qiladi.

Shularni hisobga olib, aholi sonining o‘sishi va yer maydonlarining chegaralanganligi sharoitida fermer xo‘jaliklari ishlab chiqarayotgan mahsulotlarini ko‘paytirish, shuningdek, iste‘molchilarga yuqori sifatli oziq-ovqat yetkazib berish masalalarini hal etishda axborot-telekommunikatsiya, raqamli iqtisodiyot hamda sun‘iy intellekt texnologiyalariga asoslangan modellashtirish usullaridan keng foydalanish samarali yo‘l hisoblanadi.

O‘zbekiston ham globallashtirish jarayonlarining ajralmas bir qismi va ishtirokchisi sifatida iqtisodiyotni raqamlashtirish, axborot texnologiyalari va sun‘iy intellekt mexanizmlarini hayotga keng qo‘llashi iqtisodiy islohotlarning negizi bo‘lishi zarurligi belgilangan. Shularni hisobga olib, dissertatsiyada sun‘iy intellekt sohasida xorijiy mamlakatlarda hamda O‘zbekistonda amalga oshirilgan ilmiy ishlarning natijalari va ulardan foydalanish imkoniyatlari baholangan.

Sun‘iy intellekt (SI) – bu dasturiy muhitning shunday tizimiki, unda inson tafakkuri kompyuter jarayoniga imitatsiyalangan bo‘ladi. Intellekt – bu maqsadga erishishda zarur bo‘ladigan omillar va usullar to‘plamidir.

Sun‘iy intellekt texnologiyasi ishlab chiqarish va boshqarish jarayonlarini avtomatlashtirishga, shuningdek, katta hajmli tuzilmaga ega bo‘lmagan ma‘lumotlarda yashirin bog‘liqliklarni aniqlash imkonini beradi. Fermer xo‘jaligida sun‘iy intellektning istiqbolli texnologiyalari to‘g‘risidagi bilimlarni umumlashtirish va tizimlashtirish, modellashtirishdan iborat bo‘lib, ular aholini sifatli oziq-ovqat bilan ta‘minlash, shuningdek, ularni amaliyotga joriy etadigan fermerlarga tegishli raqobatdosh afzalliklarni tanlash imkonini beradi.

Hozirgi kunda SI texnologiyalarini fermer xo‘jaligida ishlatishga urinishlarning mavjud istiqbolli yo‘nalishlaridan biri - bu kompyuter orqali tanib olish asosida ma‘lumotlarni tahlil qilish va qayta ishlashdir. Bu fanda noravshan to‘plamlar va sun‘iy neyron tarmoqlari deb ataladigan ma‘lum bir matematik modellarni shakllantirishga asoslangan kompyuter uchun algoritmlarni ishlab chiqishdan iborat. Ushbu texnologiya o‘simliklar hosildorligini prognozlashni o‘z ichiga olgan bir qator o‘zaro bog‘liq kichik va yirik fermer xo‘jaliklari rivojlanishi bilan bog‘liq optimallik masalalarini muvaffaqiyatli hal qiladi. Bu esa to‘g‘ri va

o‘z vaqtida vujudga keladigan muammolarni hal etish va ularning paydo bo‘lishini oldini olishga imkon beradi.

Sun‘iy intellekt modellari negizida yaratilgan texnologiyalar juda katta miqdordagi sonli ma‘lumotlarni avtomatik tahlil qilishga asoslangan iqtisodiyotni raqamlashtirish bilan bog‘liq. Ta‘kidlash mumkinki, sun‘iy intellekt texnologiyalari, tarqoq va noaniq (noravshan) ko‘rinishga ega. Ma‘lumotlarni qayta ishlash orqali fermer xo‘jaligini iqtisodiy tizim sifatida samarali boshqarish jarayonlarini modellashtirish va olingan ma‘lumotlarni tezkor tahlil qilish kiradi.

Dissertatsiya natijalarining tahlili shuni ko‘rsatadiki, tadqiqotning asosiy g‘oyasi fermer xo‘jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarish va qayta ishlash omillarini ularning texnologik ko‘rsatkichlar bilan bog‘lagan holda matematik modellashtirishdan iboratdir. Bunday yondashuv umuman olganda axborot va raqamli iqtisodiyot texnologiyalari orqali sun‘iy intellektning noravshan to‘plamlar sifatida agroiqtisodiy jarayonlarni yuritish tizimi qonunlari va uni tashkil qiluvchi unsurlar hamda quyi tizimlar axborotlari asosida imitatsion modellashtirish imkoniyatini beradi.

Dissertatsiyaning **“Fermer xo‘jaliklari rivojlanishini imitatsion modellashtirishning uslubiy yondashuvi”** deb nomlangan ikkinchi bobida fermer xo‘jaliklari faoliyatini rivojlantirish istiqbollari belgilashning uslubiy yondashuvi va imitatsion modellar tizimi ravshan va noravshan muhitda guruhlarga ajratilgan hamda samaradorligi baholangan.

Fermer xo‘jaligining rivojlanish mutanasoblighi, o‘shish darajasi va ishlab chiqarish samaradorligi, asosan, boshqarishning sifat darajasiga bog‘liq. Shuning uchun zamonaviy axborot texnologiyalari, ya‘ni tizimli modellashtirish va kompyuter texnikasi asosida ishlab chiqarish tarmoqlarini boshqarishni maqbullashtirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

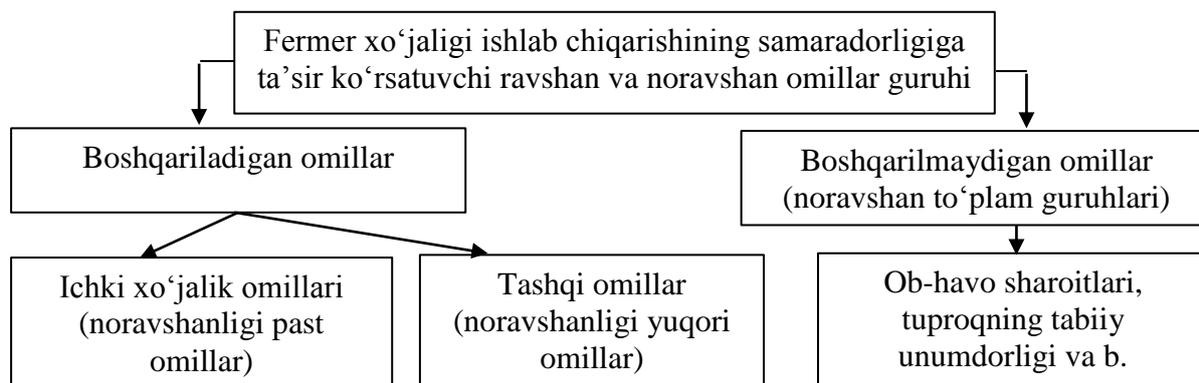
Shularni hisobga olib, tadqiqotning ushbu qismida fermer xo‘jaliklari faoliyati rivojlanishini modellashtirishda tizimli yondashuv tamoyillari, maqsadi va vazifalari, ularni amalga oshirish usullari va bosqichlari asoslab berilgan.

Bunda fermer xo‘jaliklari rivojlanishini tizimli yondashuv orqali alohida hal etiladigan masalalariga quyidagilarni kiritish taklif etilgan: yer, suv, o‘g‘it, mehnat va boshqa resurslarni hisobga olib, mahsulot ishlab chiqarish hajmi va hosildorlikni prognoz qilish; rivojlanishga ta‘sir qiluvchi iqtisodiy ko‘rsatkichlarni aniqlash va prognozlash; xo‘jalik daromadi va xarajatlarini prognoz qilish.

Shularni inobatga olgan holda, biz fermer xo‘jaligi ishlab chiqarish faoliyatining yakuniy natijalariga ta‘sir ko‘rsatuvchi asosiy omillarni tasniflab chiqdik va ularni ravshan va noravshan guruhlarga ajratishga harakat qildik (2-rasm).

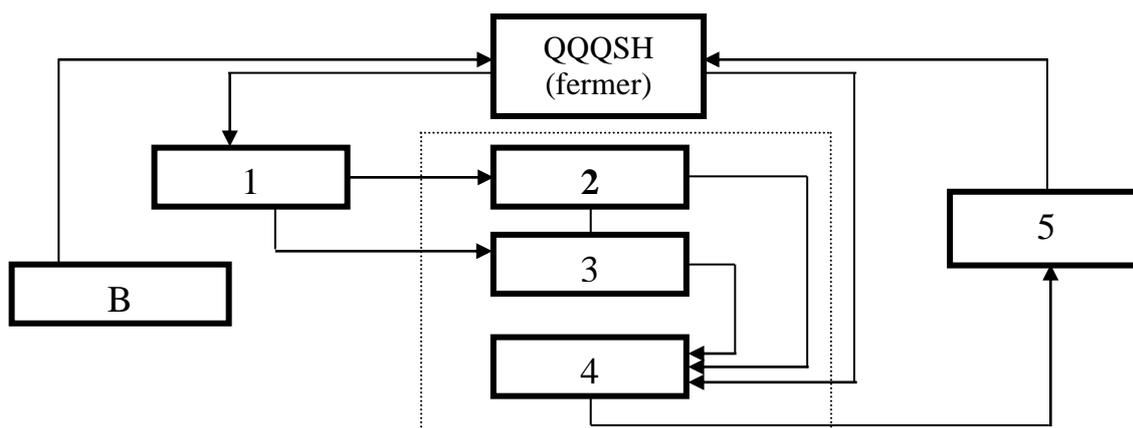
Bozor sharoitida fermer xo‘jaliklarining yanada rivojlanishi bir necha o‘zaro chambarchas bog‘langan yaxshi shakllangan va shakllanmagan (noravshan) omillar to‘plamlariga bog‘liq. Birinchidan, bu fermer xo‘jaligining samaradorligi ko‘rsatkichlariga ta‘sir ko‘rsatuvchi uning yer uchastkasi o‘lchami. Ikkinchidan, ekinlar hosildorligi darajasiga, yerdan foydalanish o‘lchamiga hamda fermer tomonidan yetishtiriladigan mahsulotga nisbatan bozor talabiga bog‘liq bo‘lgan ishlab chiqarish hajmi va tarkibi. Shu munosabat bilan ishlab chiqarish

resurslarining cheklanganligi sharoitida fermer xo'jaligining daromadini (foydasini) ko'paytirish fermer xo'jaliklariga ajratilgan yer va boshqa resurslardan foydalanish samaradorligiga bog'liq hisoblanadi.



**2-rasm. Fermer xo'jaligi ishlab chiqarishining samaradorligiga ta'sir ko'rsatuvchi ravshan va noravshan omillar guruhlari<sup>8</sup>**

Fermer xo'jaliklarida yuqoridagi ravshan va noravshan guruhlarga bo'lingan omillardan foydalanib qabul qilinadigan qarorlarni tayyorlash va ularning oqibatlarini baholash tamoyillarini o'rganish natijalari shuni ko'rsatdiki, ishlab chiqarish tarkibini va uni rivojlantirish variantlarini kompyuter orqali tanib, qarorlar qabul qilish tartibi asoslangan. Buning uchun qarorlar qabul qilish jarayoniga kiruvchi funksional vazifalar oddiy tarzda hal etishdan farqli o'laroq mazkur jarayonga ekspertlar ham jalb etiladi. Bunda ulardan ushbu modelga kiritish uchun axborot olish mumkin. Ushbu maqsadda fermer xo'jaligini rivojlantirishning imitatsiya variantlarini kompyuter orqali tanish yuzasidan qarorlar qabul qilish tartibi ishlab chiqildi. Uning qismlarini 3-rasmida ko'rish mumkin.



**3-rasm. Fermer xo'jaliklarini rivojlantirish bo'yicha boshqaruv qarorlari qabul qilish bosqichlari<sup>9</sup>**

QQQSH – qaror qabul qiluvchi shaxs;

B – fermer xo'jaligini boshqarish jarayonida yuzaga keladigan vaziyatlar;

<sup>8</sup> Manba: Muallif tomonidan ishlab chiqilgan.

<sup>9</sup> Manba: Muallif tomonidan ishlab chiqilgan.

bozor talabi tavsiflarining axborot bazasi;  
kompyuter orqali noravshan axborotlarni tanish (tahlil, qayta ishlash va prognoz qilish);

rivojlanish strategiyasining biznes rejalarini tuzish;

qarorlarning optimal variantini tanlash;

qarorlar qabul qilish natijalarining ma'lumotlar bazasini yaratish.

Shulardan kelib chiqib, dissertatsiyada bozor munosabatlarini chuqurlashuvining hozirgi bosqichida fermer xo'jaliklari faoliyatini tizimli tahlil qilish va rivojlanishini prognoz qilishning imitatsion modellar tizimi ishlab chiqildi. Fermer xo'jaligi rivojlanishining bunday modellari ishlab chiqish resurslar ta'minotini hisobga olgan holda ular barqaror rivojlanishining muqobil strategiyasini tanlashga, imitatsiya tajribalarini o'tkazishga imkon beradi.

Bunda quyidagi ravshan va noravshan axborotlar to'plami guruhlarini ishtirok etadi:

Qishloq xo'jaligi mahsulotiga bo'lgan talab va taklifni prognozlash. Ushbu guruh axborotlari asosan bozor talablariga qarab shakllanadi, ravshan axborotlar to'plami hisoblanadi.

Talabni hisobga olgan holda qishloq xo'jaligi mahsulotlarining tarkibini va hajmini optimallashtirish. Bozor konyunkturasi va aholi iste'moli talabi asosida xo'jalik rivojlanishi prognoz qilinadi.

Yer kadastr ma'lumotlarini hisobga olgan holda qishloq xo'jaligi ekinlari asosiy turlarining hosildorligini prognoz qilish. Ushbu yondashuvda kadastr ma'lumotlari noravshan axborotlar guruhiga kiradi.

Qishloq xo'jaligining ishlab chiqarish resurslariga bo'lgan talabini aniqlash. Ushbu axborotlar noravshan to'plamlar guruhiga kiradi.

Prognoz natijalarni iqtisodiy baholash. Ushbu prognozlar asosida kichik va yirik yer maydoniga ega bo'lgan fermer xo'jaligi rivojlanish nuqtalari aniqlanadi va qaror qabul qilinadi.

Shularni inobatga olib, tadqiqotimizda quyidagi bloklardan tashkil topgan imitatsion modellar tizimi taklif etildi:

I. Fermer xo'jaligi rivojlanishining optimallik (maqbullik) modelini quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin.

Fermer xo'jaligi sof daromadining maksimumini

$$F = \sum_i p_i c_i x_i \rightarrow \max ,$$

quyidagi shartlarni qanoatlantirgan holda topish zarur:

-yerdan foydalanish balansini hisobga olish:

$$\sum_i x_i = b_1$$

suv, o'g'it, investitsiya, moddiy va mehnat resurslarini ishlatish mos ravishda quyidagi shartlar bajarilishi hisobga olinsin:

$$\sum_i a_{1i} x_i \leq b_2, \quad \sum_i a_{2i} x_i \leq b_3, \quad \sum_i a_{3i} x_i \leq b_4,$$

$$\sum_i a_{4i}x_i \leq b_5, \quad \sum_i a_{5i}x_i \leq b_6.$$

Bu yerda quyidagi belgilashlar qabul qilingan:

$x_i$  –  $i$  – turdagi texnologiya bo‘yicha ekin navini ekish maydoni (ga);

$p_i$  – 1 sentner  $i$  – ekin navi hosildan olinadigan sof daromad (ming so‘m);

$c_i$  –  $i$  – turdagi ekin navining hosildorligi (s/ga);

$b_1$  – umumiy ekin maydoni (ga);

$a_{1i}$  – sug‘orish normasi ( $m^3$ /ga);

$b_2$  – suv resurslari hajmi ( $m^3$ );

$a_{2i}$  – o‘g‘it solish normasi (t/ga);

$b_3$  – o‘g‘it resurslari (t);

$a_{3i}$  – 1 gektar uchun kiritiladigan investitsiya (ming so‘m);

$b_4$  – investitsiya hajmi (ming so‘m);

$a_{4i}$  – moddiy resurslar normasi (1 gektar uchun ming so‘m);

$b_5$  – moddiy resurslar hajmi (ming so‘m);

$a_{5i}$  – 1 gektar uchun sarf qilinadigan mehnat xarajati normasi (odam, soat);

$b_6$  – mehnat resursi hajmi (odam, soat).

Masalaning  $c_i$  va  $a_{1i}$  ko‘rsatkichlarini tahlil etadigan bo‘lsak, yuqorida ko‘rsatilganidek, ularning ko‘pi real jarayonning noravshan omillariga bog‘liq ekanligini ko‘ramiz. Masalan hosildorlik yerda u yoki bu to‘yimli moddaning mavjudligiga, yerga ishlov berish hamda o‘g‘it solish davri va texnologiyasiga hamda boshqa ko‘p omillarga bog‘liq.  $a_{1i}$  dan boshqa ko‘rsatkichlar haqida ham shunday fikrni aytish mumkin.

Modelni real holatga yaqinroq qilish uchun, modelga yuqorida aytilgan bog‘lanishlarni kiritish talab etiladi, bu esa masala shartlarini kengaytirib va qiyinlashtirib yuboradi. Boshqa tomondan esa bu model ko‘rsatkichlarining qat‘iy belgilangan qiymatlari haqiqatdan ancha uzoq bo‘lishi mumkin. Amalda bu ko‘rsatkichlarning qabul qilishi mumkin bo‘lgan qiymatlar to‘plamini olishi maqsadga muvofiq. U holda biz quyidagi masalani yechishga kelamiz:

Shunday  $x(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , topish lozimki, quyidagi sof daromad eng katta qiymat olsun:

$$\sum_{j=1}^m p_j \bar{c}_j x_j \rightarrow \max$$

va quyidagi shartlar bajarilsin:

$$\sum_{j=1}^m x_j \bar{a}_{1j} \leq \bar{W}, \quad \sum_{j=1}^m x_j \leq X, \quad x_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, m.$$

Bu yerda:  $\bar{c}_j$ , ( $j = 1, 2, \dots, m$ ) –  $j$  – navli ekin hosildorligining olishi mumkin bo‘lgan qiymatlar to‘plami;  $\bar{a}_{1j}$  – sug‘orish normasi olishi mumkin bo‘lgan

qiymatlar to'plami;  $\overline{W}$  – mavjud suv resurslarining olishi mumkin bo'lgan qiymatlar to'plami;  $X$  – umumiy yer maydoni.

Ko'rilayotgan masala vektorli optimallashtirish masalalari bo'lib, chiziqli dasturlash usuli asosida yechiladi.

II. Fermer xo'jaligi optimal rivojlanishi parametrli modelini quyidagi blok ko'rinishda yozish mumkin.

Ishlab chiqarish resurslari limitini hisobga olgan holda tannarxning minimumini:

$$z = t \sum_i s_i c_i x_i + (1 - t) \sum_i k_i c_i x_i \rightarrow \min,$$

quyidagi shartlarni qanoatlantirgan holda topish zarur: bunda 1-blokda ifodalangan model asosida biz quyidagi masalani yechishga kelamiz: shunday  $x(x_1, x_2, \dots, x_n)$  topilsinki, quyidagi funksiya eng kichik qiymat olsun:

$$z = (\bar{a}'_0 + t'\bar{b})x + \bar{e}t$$

va quyidagi shartlar bajarilsin:

$$(\bar{a} + \bar{c}t)x \subset K, \quad t \in E_s$$

Bu yerda:  $s_i$  – 1 sentner  $i$  – navli ekin hosilining tannarxi (ming so'm),  $k_i$  – 1 sentner  $i$  – navli ekin hosilini olish uchun qo'yilgan investitsiya,  $\bar{c}_j$ , ( $j = 1, \dots, m$ ) –  $j$  – navli ekin hosildorligining olishi mumkin bo'lgan qiymatlar to'plami;  $\bar{a}_{1j}$  – sug'orish normasi olishi mumkin bo'lgan qiymatlar to'plami;  $K = \{y: y \in R^n, y \leq a_0 + dt\}$  –  $R^n$  fazoning berilgan qavariq nimto'plami.

Ushbu masalada,  $b, c, d, e$  koeffitsiyentlar noravshan nimto'plamlar shaklida aks ettirilgan, ya'ni to'plamga tegishlilik koeffitsiyentlari.

Fermer xo'jaligi rivojlanishiga ta'sir qiluvchi yuqorida keltirilgan 1- va 2-model omillarini topish uchun, odatda statistik modellashtirish hamda korrelyatsiya koeffitsiyenti formulasidan foydalaniladi. U obyektning har bir omilga bog'liqlik darajasini aniqlaydi. Agar korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymati birga yaqin bo'lsa, unda obyekt ma'lum bir darajada omilga bog'liq, agar nolga yaqin bo'lsa, unda ushbu omilning obyektga ta'sirini hisobga olmasa ham bo'ladi.

III. Fermer xo'jaligi rivojlanish omillarini prognozlash uchun regressiya funksiyalaridan foydalanish blokini taklif etdik. Vaqt omili funksiyalariga quyidagilar kiradi:

A. To'g'ri chiziq funksiyasi:

$$Y_i(t) = a_{i1} + b_{i1}t$$

B. Eksponensial funksiya:

$$Z_i(t) = e^{a_{i2} + b_{i2}t}$$

C. Logarifmik funksiya:

$$P_i(t) = \ln(a_{i3} + b_{i3}t)$$

D. Parabolik funksiya:

$$Q_i(t) = a_{i4}t^2 + b_{i4}t + c$$

E. Darajali funksiya:

$$S_i(t) = a_{i5} t^{b_{i5}}$$

yoki

$$\ln S_i(t) = \ln a_{i5} + b_{i5} \ln t.$$

F. Kobb-Duglas ishlab chiqarish funksiyasi:

$$y = B \cdot K^\alpha \cdot L^\beta$$

Yuqoridagi I, II, III blokka kirgan modellar orqali imitatsion jarayon amalga oshiriladi. Dissertatsiya ishida imitatsion eksperimentlar o'tkazish jarayoni va uning algoritmi keltirilgan. Tanlangan algoritm bo'yicha eksperiment o'tkazuvchi shaxs iqtisodiy boshqaruv variantini ham tanlaydi.

Ma'lumki, qishloq xo'jaligida ishlatiladigan yer, mehnat va boshqa resurslar samaradorligi ekinlar hosildorligida namoyon bo'ladi. Paxta hosildorligiga boshqariladigan va boshqarilmaydigan (noravshan) omillar ta'sir ko'rsatadi. Paxtachilikda boshqariladigan omillarga – yer haydashdan boshlab, toki hosilni yig'ib olgunga qadar amalga oshiriladigan agrotexnik tadbirlar guruhlari orqali shakllanadigan omillar kiradi. Ushbu guruhga kiruvchi omillar haqidagi axborotlar biznes – reja, xo'jalikning moliyaviy – iqtisodiy faoliyatiga doir hisobotlarda o'z ifodasini topadi. Ayni paytda boshqarilmaydigan omillar – tuproq tarkibidagi gumus miqdori (ballda o'lchanadi), issiqlik, yorug'lik, yog'ingarchilik darajasi haqidagi axborotlar yuqori noravshanlikka ega bo'lib, maxsus manbalardan ko'p yillik kuzatishlar natijasida yig'ilib boriladi. Masalan, tuproqdagi gumus miqdori. Axborotlar noravshanligining ana shu o'ziga xos xususiyatlari, to'liqligi va ravshanligi paxta hosildorligi modellarni ishlab chiqishda asosiy rol o'ynaydi. Alohida tuproq iqlim sharoiti hosildorlik modeliga kiritiladigan omillarni tanlash ham ana shu axborotlarning mavjudligiga asoslanadi.

Shularni hisobga olib, tadqiqotda Baliqchi tumani uchun paxta hosildorligining ( $Y$ ) ekonometrik modeliga quyidagi omillar kiritildi:  $x_1$  – yerning o'rtacha bahosi (ball boniteti);  $x_2$  – kiritilgan o'g'itlar (harakatdagi moddalar s/ga);  $x_3$  – mehnat sarfi (odam-kun/ga);  $x_4$  – ish haqi (ming so'm/ga).

Ushbu omillardan foydalanib quyidagi ko'p omilli regressiya modeli olindi:

$$Y = 17,7 + 0,18x_1 + 0,73x_2 - 0,035x_3 + 0,02x_4 \quad (1)$$

Modelning ko'plik korrelyatsiya koeffitsiyenti ( $R$ )  $-0,78$  ga teng. Yer bonitet balli ( $x_1$ ) 1 ballga oshsa, paxta hosili 0,18 sentnerga, ma'danli o'g'itlar ( $x_2$ ) miqdori 1 sentnerga ko'p ishlatilsa, paxta hosili 0,73 sentnerga o'sishi mumkin. Modelda qo'l mehnati sarfi ( $x_3$ ) oshishi paxta hosilini o'sishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, aksincha ish haqi ( $x_4$ ) oshishi esa ijobiy ta'sirga ega. Umuman olganda, modelda barcha tanlab olingan omillar paxta hosildorligi bilan jips bog'langan.

Regressiya modeliga kiritilgan omillarining prognoz davriga qabul qilingan qiymatlarida yirik fermer xo'jaliklari bo'yicha paxta hosili bir gektardan 13,0 (1-var.) va 15,3 (2-var.) sentnerdan, o'rtacha fermer xo'jaliklarida 12,6 (1-var.) va 14,7 (2-var.) sentnerdan qo'shimcha olish mumkinligini ko'rsatadi. Ushbu ko'rsatkichlarda yirik fermer xo'jaliklarida o'rtacha bir gektardan 30,7 s (1-var.) va 2-variant bo'yicha 33,0 s paxta hosildorligini kutish mumkin. O'rtacha fermer xo'jaliklarida paxta hosildorligi prognoz variantlari bo'yicha gektariga yirik fermer xo'jaliklariga nisbatan 0,4 s (1-var) yoki 0,6 s (2-var.) past bo'lishi mumkin.

Baliqchi tumani bo'yicha yirik fermer xo'jaligida bir gektar paxta maydonidan olingan daromad 18,3 mln. so'mni (1-var.), 2-variant bo'yicha esa 19,9 mln. so'mni tashkil etadi. Bunda paxta ishlab chiqarishning o'rtacha rentabellik darajasi tuman bo'yicha 17,8 % bo'lishi mumkin.

### 1-jadval

#### Baliqchi tumanida paxta hosildorligini ekonometrik model ko'rsatkichlari asosida prognoz variantlari<sup>10</sup>

O'zgaruvchi omillar	O'lchov birligi	Korrelyatsiya koeffitsiyenti ( $a_i, i = 1,4$ )	O'zgaruvchi omillarning istiqbol uchun qabul qilingan qiymatlari			
			Yirik fermer xo'jaliklari		O'rta fermer xo'jaliklari	
			1-variant	2-variant	1-variant	2-variant
$x_1$	ball	0,18	50	60	50	58
$x_2$	mineral o'g'it s/ga	0,73	1,6	2,0	1,2	2,0
$x_3$	odam-kun/ga	-0,035	62,5	56,8	72,5	68,7
$x_4$	ming so'm/ga	0,02	1136,5	1136,5	1145,6	1145,6
$a_0$	s/ga	17,7	17,7	17,7	17,7	17,7
$Y$	s/ga	-	30,7	33,0	30,3	32,4

Tadqiqotda Andijon viloyati Baliqchi tumani fermer xo'jaliklari bo'yicha daromad va xarajatlar o'zgarishini yer, mehnat va kapital xarajatlari bilan o'zaro bog'liqligining Kobb-Duglas funksiyasiga asoslangan modellari ishlab chiqildi.

Modelda yer maydoni, mehnat resurslari va fermer xo'jaliklari xarajatlari o'zgaruvchi omillar sifatida ishtirok etgan. Modellarining har bir guruhi regression statistika hamda dispersion tahlil ko'rsatkichlari statistik baholash mezonlarini to'liq qanoatlantiradi.

Tadqiqotda 10-20 gektargacha bo'lgan yer maydonidagi 11 ta fermer xo'jaligi joylashgan. Ularning umumiy yer maydonini 128,1 ga bo'linganda, o'rtacha bitta fermer xo'jaligining yer maydoni 11,6 gektarga teng.

Ushbu axborotlar bazasida fermer xo'jaliklar daromadlariga ta'sir etuvchi omillar o'rganildi. Natijada quyidagi Kobb-Duglas modellari olindi:

$$Y_1 = 1,77 \cdot K^{0,46} \cdot L^{0,18} \quad (2)$$

bu yerda:  $Y_1$  – fermer xo'jaligi daromadi (mln. so'm);  $K$  – fermer xo'jaligining xarajatlari (mln. so'm);  $L$  – mehnat resurslari.

$$Y_2 = 1,17 + 0,55 \cdot K + 0,25 \cdot L - 0,04 \cdot X, \quad (3)$$

bu yerda:  $X$  – yer resurslari (ga).

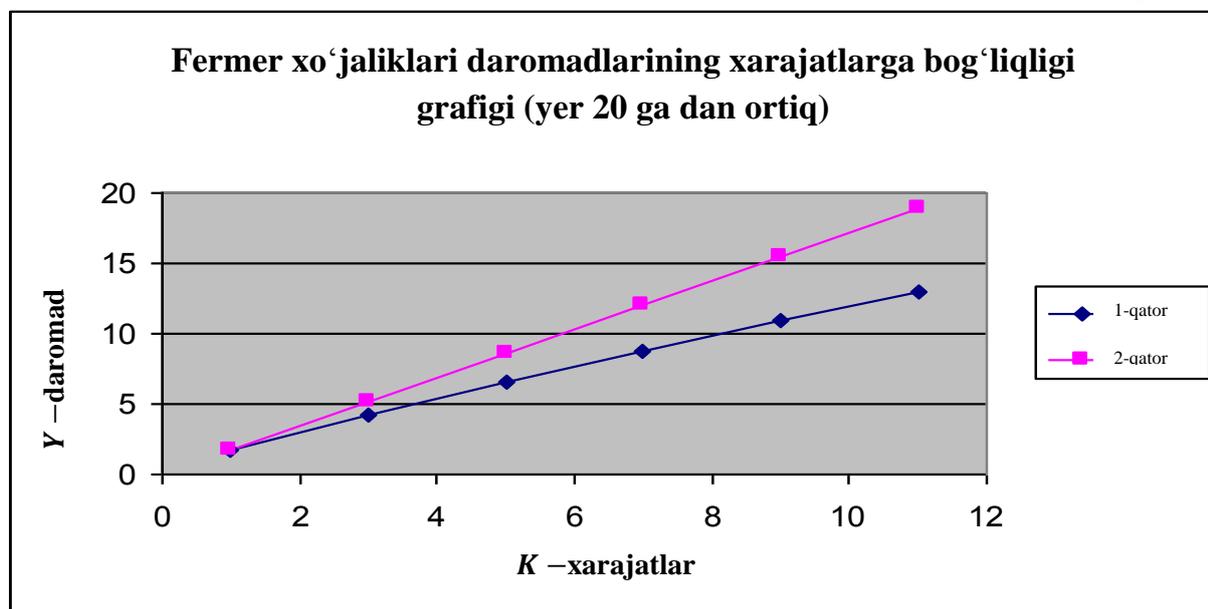
$$Y_3 = 1,45 + 0,58 \cdot K + 0,13 \cdot L, \quad (4)$$

Yer maydoni 10 gektardan 20 gektargacha bo'lgan fermer xo'jaliklari bo'yicha olingan (2), (3), (4) modellar hammasi ham statistik baholash mezonlari

<sup>10</sup> Manba: paxta hosildorligini ko'p omilli modeli (1) asosida tuzilgan.

bo'yicha talablarga mos kelmaydi. Buni (3) va (4) modelda standart xatolar koeffitsiyenti yuqori (0,518; 0,487) ekanligi bilan izohlash mumkin. Faqat (2) model statistik baholash mezonini talablarini qanoatlantiradi. Shularni e'tiborga olganda (2) model ko'rsatkichlari ishonchli va undan 10-20 ga yer maydoni mavjud bo'lgan fermer xo'jaliklari daromadini prognoz qilishda foydalanish mumkin.

1-grafik<sup>11</sup>



Baliqchi tumanida yer maydoni 20 gektardan oshiq bo'lgan (umumiy yer maydoni 192,1 ga) 6 ta fermer xo'jaligi daromadi, xarajat va mehnat sarfi omillariga bog'liqligining modeli ishlab chiqildi. Modellar quyidagi 3 ta ko'rinishga ega:

$$Y_1 = -12,17 + 0,65 \cdot K + 4,15 \cdot L - 0,35 \cdot X, \quad (5)$$

$$Y_2 = 0,81 \cdot K^{0,79} \cdot L^{0,45}, \quad (6)$$

$$Y_3 = -2,65 + 0,85 \cdot K + 0,83 \cdot L, \quad (7)$$

Ushbu modellarning statistik mezonlarining tahlili shuni ko'rsatadiki, faqat (6) model standart xatolari talab darajasiga mos keladi. Shuni hisobga olganda (6) modelni fermer xo'jaliklari rivojlanish ko'rsatkichlarini prognozlashtirishda qo'llashni tavsiya etish mumkin.

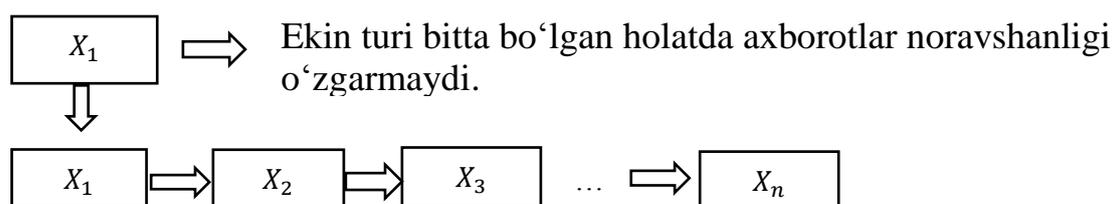
Dissertatsiyaning uchinchi bobi "**Axborotlar noravshanligida kichik va yirik fermer xo'jaliklari rivojlanishini optimal variantlarini asoslash**" deb nomlangan bo'lib, unda fermer xo'jaliklari yer maydonlari o'lchamlarini ishlab chiqarish samaradorligiga ta'siri baholangan, axborotlar noravshanligi muhitida kichik va yirik fermer xo'jaliklari ishlab chiqarish tarkibini optimallashtirish hamda rivojlanishini prognoz qilish variantlari asoslangan. Dissertatsiyaning ushbu qismida fermer xo'jaliklari yer maydonlari o'lchamlari, foydasi, yer maydoni hamda hosildorligi o'zgarishi ishlab chiqarish samaradorligiga ta'siri o'rganildi.

<sup>11</sup> Muallif tomonidan ishlab chiqilgan.

Avvalo ular yer maydoniga ko‘ra guruhlarga ajratildi va ularning ishchilar soni, yalpi daromad, foyda, ishlab chiqarish xarajatlari, rentabelligi hamda 1 ishchiga hisoblangan o‘rtacha daromad asosida tahlil qilindi. Bunda fermer xo‘jaliklari iqtisodiy samaradorligi pastligining sabablarini qishloq xo‘jalik mahsulotlari yetishtirish hajmi va sifati nomutanosibligi; yetishtirilayotgan mahsulotlar tannarxining yuqoriligi va natijada mahsulotlarning past narxlarda sotilishi va nihoyat fermer xo‘jaligining moddiy manfaatdorligining yetarli ta‘min etilmasligi va boshqa holatlar ta‘kidlandi.

Shu bilan birga yerdan foydalanish samaradorligi ular katta-kichikligiga ham bog‘liq bo‘lib, fermerlar yer maydonini ishlab chiqarish resurslari cheklanganligida, tanlangan mezonlar asosida optimallashtirish zarur. Shu nuqtayi nazardan fermer xo‘jaligining yer maydonini optimallashtirishda axborotlar noravshanligini pasaytirish, yerdan foydalanish samaradorligini oshirishga asos bo‘lib hisoblanadi. Shularni hisobga olib kichik va yirik yer maydoniga ega fermer xo‘jaliklari faoliyati rivojlanishini optimallashtirishning imitatsiya masalasini yechishda axborotlar noravshanligini, ravshan omillar to‘plami orqali ifoda etish usuli ishlab chiqildi. Buning uchun optimallashtirish modeliga ekin turlari va mahsulot ishlab chiqarish bilan bog‘liq texnologiyalarni hisobga oluvchi noma‘lum o‘zgaruvchilar kiritiladi. Modelda foydalaniladigan texnologiyalar paxta va boshqa qishloq xo‘jalik mahsulotlarini yetishtirish jarayonlarida qo‘llaniladigan agrotexnologik usullar hisoblanib, imitatsiya tajribalari o‘tkazishga imkoniyat beradi.

Modelga kiritilgan texnologiyalar ekin navlari hosildorligi darajasini hisobga oladi. Shu orqali bitta o‘zgaruvchi o‘rniga, ko‘p sonli o‘zgaruvchilar modelga kiritilib, optimal yechimda eng yuqori samara beradigan texnologiya (ekin navi) tanlanadi. Ushbu yondashuv noravshan noma‘lumlar to‘plamini, ravshan muhit noma‘lumlar to‘plami sifatida o‘zgarishiga olib keladi. Umumiy holda bunday o‘zgarishni quyidagicha ifodalash mumkin:



*n* – axborotlar ravshanligini ta‘minlovchi texnologiyalar (ekin turlari) soni

#### **4-rasm. Bitta noravshan o‘zgaruvchini ravshan o‘zgaruvchilar to‘plamiga kiritish chizmasi**

4-rasmda keltirilgan chizmadan foydalanib, dissertatsiyada fermer xo‘jaligi yer maydoni tarkibi va ishlab chiqarishni optimallashtirish modelining kengaytirilgan matritsasi tuzilgan. Masalan, matritsaga paxta ekini bo‘yicha 1 ta  $X_1$  noma‘lum o‘zgaruvchiga yana 4 ta noma‘lum o‘zgaruvchi ( $X_2, X_3, X_4, X_5$ ) qo‘shimcha texnologiyalar kiritish, ushbu ekin bo‘yicha axborot ravshanligini ta‘minlaydi.

Ravshan noma'lumlar optimallik masalasini yechishda turli xususiyatga ega bo'lgan texnologiyalar ishtirok etadi, shu bilan optimal variantni tanlash imkoniyati kengayadi. Bu ravshan muhit noma'lumlar chegarasi kengayishi orqali yuz beradi. Ushbu shartlar asosida Baliqchi tumani fermer xo'jaliklarining optimal rivojlanishining prognoz variantlari kengaytirilgan matritsa orqali amalga oshirildi hamda mahsulot ishlab chiqarishdan olinadigan daromad, xarajatlar va sof foyda miqdorlarini aniqlash bo'yicha natijalar olindi.

Daromad (foйда) va boshqa ko'rsatkichlar bo'yicha fermer xo'jaligida ishlab chiqiladigan mahsulot turlari egallashi mumkin bo'lgan ekin maydonlari, olinadigan mahsulot hajmi aniqlandi. Tuman bo'yicha 3 xil optimallashtirish mezoni asosida 10-40 gektardan oshiq yer maydoni mavjud fermer xo'jaliklarini istiqbolda rivojlanishining 16 ta imitatsiya tajribasi o'tkazildi. Buning natijalari quyida tahlil qilingan:

Yer maydoni 10-20 gektargacha bo'lgan kichik fermer xo'jaliklari bo'yicha 5 ta imitatsion variant olingan, uning 3 ta varianti fermer xo'jaligi daromadini maksimallashtirish va qolgan 2 tasi xarajatlarni minimallashtirish mezoni bilan hisoblangan.

Imitatsion variantlar bo'yicha maqsad funksiyalar (optimallik qiymati) 220,9 mln. so'mdan 273,2 mln. so'mgacha bo'lgan chegarani o'z ichiga oladi. Minimallashtirish mezoni bo'yicha qiymat 118,2 -142,5 mln. so'mgacha bo'lishi mumkin. Ushbu natijalar bo'yicha olingan *bb12* va *bb21* natijalar 10-20 gektar yerga ega fermer xo'jaliklari uchun eng optimal variant hisoblanadi.

Model matritsasiga kiritilgan noma'lumlar bo'yicha eng yuqori ikkilamchi baho  $X_6$  –noma'lumga mos keladi va u 592 ming so'mga teng. Bunda paxta ekish maydonini 1 gektarga oshirish, fermer xo'jaligiga 592 ming so'm qo'shimcha daromad olib kelishi mumkin. Paxta maydonini  $X_2$  – noma'lum bo'yicha optimallashtirish rejasiga kiritsak, unda bir gektardan olinadigan qo'shimcha daromad 220,4 ming so'mga,  $X_3$  – noma'lum bo'yicha 444,5 ming so'mga,  $X_4$  – noma'lum bo'yicha 347,1 ming so'mga teng bo'lishi kutiladi.

Optimal variant *bb12* matritsada ifoda etilgan ikkilamchi baho  $S1$  cheklovchi bo'yicha daromad miqdorini 3276,7 ming so'mga oshiradi. Matritsada  $S3$  cheklovchi daromadni 72,3 ming so'mga oshishiga olib kelsa,  $A3$  chegara sharti daromadni 72,3 ming so'mga kamaytiradi. Ikkilamchi baholar model noma'lumlari qiymatini optimallashtirish masalasini qayta yechmasdan turib yangi matritsaga ravshan noma'lumlar kiritish yo'li bilan natija olish imkoniyatini beradi.

Andijon viloyati Baliqchi tuman fermer xo'jaliklarining 20-30 va 40 gektardan oshiq yer maydonlari bo'yicha optimallik mezoni natijalari taqqoslama tahlil qilindi. 3-jadvalda fermer xo'jaliklari daromadini maksimallashtirish mezoni bo'yicha 6 ta, xarajatlarni minimallashtirish bo'yicha ham 6 ta optimal yechim olingan. Har bir mezon bo'yicha olingan natija (*bb21* – *bb44*) fermer xo'jaligi yer maydoni bilan bog'liq hisoblanadi (2-jadval).

Yer maydoni 20 gektar bo'lgan fermer xo'jaligida daromad hajmi 273,2 mln. so'mga teng (*bb21*). Bunda yer maydonining optimal tarkibida paxta ekini ulushi 69 %, don ekinlari 21 %, sabzavot esa 10 %ni tashkil etadi. Ushbu yer maydonlaridan 483,0 s. paxta, 285,6 s. don va 560,4 s. sabzavot ishlab chiqarish

prognoz qilingan. Ushbu xo‘jalikda 1 ga yerdan 13,7 mln. so‘m daromad olinishi mumkin.

## 2-jadval

### Andijon viloyati Baliqchi tumani yer maydoni 20-40 gektardan ko‘p bo‘lgan fermer xo‘jaliklari rivojlanishining optimal variantlari<sup>12</sup>

Cheklovchi	Me'zon	$F_1, F_2, F_3$ mln.s	$P_i$ , ga	$X_j$ – ravshan noma'lum o'zgaruvchilar to'plami, ga				Paxta, s	Don, s	Sabzavotlar, s
bb21	Max	273,2	20,0	13,8 ( $X_1$ )	4,2 ( $X_9$ )	2 ( $X_{11}$ )	-	483,0	285,6	560,4
bb22	Max	339,5	25,0	16,8 ( $X_1$ )	5,7 ( $X_9$ )	2,5 ( $X_{11}$ )	-	554,4	401,8	829,9
bb23	Min	154,4	18,2	12,7 ( $X_4$ )	4,2 ( $X_9$ )	1,3 ( $X_{11}$ )	-	406,4	324,3	361,6
bb24	Min	208,4	24,0	16,3 ( $X_4$ )	5,7 ( $X_9$ )	2 ( $X_{11}$ )	-	521,6	383,4	566,4
bb31	Max	450,0	30,0	18,3 ( $X_1$ )	6,7 ( $X_9$ )	3 ( $X_{12}$ )	2 ( $X_{14}$ )	662,2	455,6	1338,0
bb32	Max	618,2	35,0	16,6 ( $X_4$ )	8,8 ( $X_9$ )	5,6 ( $X_{12}$ )	4 ( $X_{14}$ )	547,8	574,0	2630,0
bb33	Min	260,8	28,8	15,3 ( $X_5$ )	8,5 ( $X_7$ )	3 ( $X_{12}$ )	2 ( $X_{13}$ )	512,5	603,5	2125,0
bb34	Min	365,5	35,0	4,3 ( $X_2$ )	14,3 ( $X_5$ )	8,8 ( $X_9$ )	7,5 ( $X_{12}$ )	625,2	365,0	2146,0
bb41	Max	543,4	35,0	20 ( $X_3$ )	10 ( $X_{10}$ )	3 ( $X_{13}$ )	2 ( $X_{15}$ )	666,0	700,0	1355,0
bb42	Max	711,0	47,5	25 ( $X_3$ )	16 ( $X_{10}$ )	3,5 ( $X_{13}$ )	3 ( $X_{15}$ )	830,0	640,0	1720,0
bb43	Min	262,7	32,0	20 ( $X_1$ )	8,9 ( $X_8$ )	3 ( $X_{12}$ )	-	680,0	365,0	567,0
bb44	Min	335,1	41,6	25 ( $X_1$ )	13,3 ( $X_8$ )	3,3 ( $X_{12}$ )	-	862,5	558,6	961,0

Tadqiqot natijalarining *bb41* – *bb44* qismida yer maydoni 35-40 gektardan oshiq yer maydoniga ega fermer xo‘jaliklari bo‘yicha olingan optimal ko‘rsatkichlar tahlili keltirildi.

Yer maydoni 40 gektardan ko‘p bo‘lgan fermer xo‘jaligida optimallashtirish modeli matritsasi  $X_{14}$ ,  $X_{15}$ ,  $X_{16}$  noma'lumlarining ikkilamchi bahosi eng yuqori qiymatga egadir. Bunda 1 gektardan olinadigan ertagi, issiqxona (teplitsa)dagi hamda pilyonka ostidagi sabzavotlardan olinadigan qo‘shimcha daromad  $X_{14}$  – noma'lumda 984,7 ming so‘m,  $X_{15}$  – noma'lumda 1215 ming so‘m,  $X_{16}$  – noma'lumda 2290 ming so‘mga teng bo‘lishi mumkin. Shu bilan birga,  $S_1$  cheklovchini (paxta ekin maydoni) fermer xo‘jaligida paxta ishlab chiqarish hajmini 1 tonna oshishi xarajat miqdorini 366,7 ming so‘mga pasayishiga olib kelishi mumkin (3-jadval).

Umuman olganda, 20-40 gektardan oshiq yer maydoniga ega kichik fermer xo‘jaligida noravshan o‘zgaruvchi noma'lumlardan ravshan noma'lumlarga o‘tish orqali optimal yechimlarni topishga imkoniyat berishini isbotlaydi.

Andijon viloyati Baliqchi tumani tadqiqotning 1.2-paragrafida ta'kidlanganidek, paxtachilikka va don ishlab chiqarishga ixtisoslashgan tuman hisoblanadi. Tumanning g'alla va paxtachilikka ixtisoslashgan fermer xo‘jaliklarida 2020-yilda 56605 tonna don, 36413 tonna paxta xomashyosi yetishtirilgan. Ushbu ko‘rsatkichlar tumanda jami yetishtirilgan donning 93,4 foizini, paxtaning 99,6 foizini tashkil etadi. Shu yilda tumanda don hosildorligi 72,0 s/ga ni, paxta 35,6 s/ga ni tashkil qilgan.

<sup>12</sup> Manba: muallif ishlab chiqqan model asosida hisoblangan.

**Yer maydoni 40 gektardan oshiq bo'lgan fermer xo'jaligi rivojlanishining optimal variantlari<sup>13</sup>**

bb44 UCHUN YAKUNIY NATIJA						Bet. : 1	
O'z-vchi		ECHIM	Ikkilamchi baho	O'z-vchi		ECHIM	Ikkilamchi baho
No.	Nomi			No.	Nomi		
1	X1	25.0000	0.0000	16	X16	0.0000	2290.0000
2	X2	0.0000	35.2400	17	S1	0.0000	366.7598
3	X3	0.0000	0.0000	18	S2	2.6667	0.0000
4	X4	0.0000	42.2200	19	S3	0.2090	0.0000
5	X5	0.0000	50.2199	20	S4	3.0000	0.0000
6	X6	0.0000	27.8840	21	S5	2.5000	0.0000
7	X7	0.0000	0.0444	22	S6	0.0000	41.7200
8	X8	13.3333	0.0000	23	A6	0.0000	-41.7200
9	X9	0.0000	0.0778	24	S7	0.0000	13.8889
10	X10	0.0000	0.0556	25	A7	0.0000	-13.8889
11	X11	0.0000	0.0583	26	S8	0.0000	9.0196
12	X12	3.2910	0.0000	27	A8	0.0000	-9.0196
13	X13	0.0000	0.0502	28	S9	2400.3903	0.0000
14	X14	0.0000	984.7000	29	A9	0.0000	0.0000
15	X15	0.0000	1215.0000				

MIN Maqsad funk qiymati =33509.52 Iterats.= 8

Dissertatsiya ishida taklif etilgan 1 va 2 blokda keltirilgan imitatsiya modellardan foydalanib, yirik fermer xo'jaligi ekin maydonlarining o'lchami 100 gektargacha, 150 gektargacha, 300 gektargacha va 400 gektargacha bo'lganda ishlab chiqarishning optimal tarkibining prognoz variantlari, daromadlarni ko'paytirish  $F_1$  va xarajatlarni kamaytirish  $F_2$  mezonlar orqali topildi. Modellar bo'yicha hisob-kitob natijalari dissertatsiyada keltirilgan.

Quyidagi 4-jadvalda esa Andijon viloyati Baliqchi tumani fermer xo'jaliklarini rivojlanishining prognoz variantlari bo'yicha natijalar keltirilgan.

Uning birinchi variantida daromadni maksimallashtirish mezoni bo'yicha paxta ekishning optimal maydoni 13636,4 gektar, g'alla 4331,45 gektar va sabzavotlar 1942,15 gektarni tashkil etadi. Ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish mezoni bo'yicha paxta ekish maydoni 14342,6 gektar, g'alla 4331 gektar va sabzavotlar 1235,4 gektarni tashkil etadi.

Daromadni maksimallashtirish mezoni bo'yicha paxta hosildorligi 27,4 s/ga bo'lishi mumkin. Bu bazis reja ko'rsatkichiga nisbatan har gektardan 1 sentnerga ko'p. Optimal yechimga ko'ra daromadni ko'paytirish mezoni bo'yicha jami daromadlar 232,3 mlrd. so'm, foyda 67,0 mlrd. so'm, xo'jalikning rentabelligi 40,5 foiz, xarajatlarni kamaytirish mezoni bo'yicha jami daromadlar 165,3 mlrd. so'm, foyda 30,8 mlrd. so'm va xo'jalikning rentabelligi 22,9 foizni tashkil etadi. Daromadni ko'paytirish mezoni bo'yicha mehnat sarflari 1 s paxta yetishtirish uchun 2,7 kishi/kun, g'alla uchun 0,38 kishi/kun, sabzavotlar uchun 0,51 kishi/kun, xarajatlarni kamaytirish mezoni bo'yicha mehnat sarflari 1 s paxta yetishtirish uchun 2,72, g'alla uchun 0,38 va sabzavotlar uchun 0,5 kishi/kunni tashkil etadi.

<sup>13</sup> Manba: simpleks usuli bilan muallif tomonidan hisoblangan natijalar.

**Andijon viloyati Baliqchi tumani fermer xo‘jaliklari rivojlanishining prognoz variantlari<sup>14</sup>**

Ko‘rsatkichlar	O‘lchov birligi	1-variant		2-variant	
		<i>maxF<sub>1</sub></i>	<i>minF<sub>2</sub></i>	<i>maxF<sub>1</sub></i>	<i>minF<sub>2</sub></i>
Ekin maydonlari - jami	ga	19910	19909	19910	19909
shu jumladan: paxta ekish maydoni	ga	13636,4	14342,6	9469,7	9960,2
g‘alla ekinlari maydoni	ga	4331,45	4331	7909,6	7909
sabzavotlar ekin maydoni	ga	1942,15	1235,4	2530,7	2039,8
Ishlab chiqarish: paxta	s	360001	360000	250000	250000
g‘alla	s	230000	230000	419999,8	386779,5
sabzavotlar	s	410579	399,6	534990	900,6
Mehnat sarflari – jami	kishi/kun	1259173,7	957858,2	1097055,2	764110,7
Daromadlar – jami	mlrd. so‘m	232,3	165,3	238,6	153,5
Ishlab chiqarish xarajatlari – jami	mlrd. so‘m	165,3	134,5	173,7	121,7
Foyda – jami	mlrd. so‘m	67,0	30,8	64,9	31,8
Paxta hosildorligi: bazis rejasi bo‘yicha	s/ga	26,4	25,1	25,1	25
optimal reja bo‘yicha	s/ga	27,4	25,1	26,4	25,1
1 gektarga optimal reja bo‘yicha: daromadlar	mln. so‘m	11,7	8,3	12,0	7,7
foyda	mln. so‘m	3,4	1,5	3,3	1,6
1 s hosil yetishtirish uchun mehnat sarflari: paxta	kishi/kun	2,7	2,72	2,69	2,42
g‘alla	kishi/kun	0,38	0,38	0,38	0,41
sabzavotlar	kishi/kun	0,51	0,5	0,5	0,61
Xo‘jalik rentabelligi	foiz	40,5	22,9	37,4	26

Hisob-kitoblarga ko‘ra, paxta hosildorligining o‘shishi 1-variant bo‘yicha bazis ko‘rsatkichlari bilan qiyoslanganda har gektardan 1 sentnerga, 2-variant bo‘yicha esa 1,3 sentnerga oshishi mumkin. Prognozlarga ko‘ra, tumanda sabzavotlar, shu jumladan ertapishar sabzavotlar yetishtirish hajmini oshirish mumkin. Bu, o‘z navbatida, ushbu mahsulotlarni ham ichki, ham tashqi bozorlarda sotish hisobidan fermer xo‘jaliklarini yil mobaynida moliyaviy mablag‘lar bilan ta‘minlashi mumkin.

Umuman, optimal variantlarga ko‘ra, har gektar ekindan olinadigan daromadlar va foydaning amaldagi ko‘rsatkichlariga nisbatan o‘shishi kutiladi. Masalan, birinchi variant bo‘yicha 1 ga yerdan olinadigan daromadning miqdori amaldagi ko‘rsatkich bilan qiyoslanganda 18,2 foizga, ikkinchi variant bo‘yicha esa 21,5 foizga ko‘p bo‘ladi. Ikkala variant bo‘yicha ham foydaning miqdori amaldagi ko‘rsatkichlarga nisbatan tegishli 1,8 va 2,0 marta ko‘p bo‘ladi.

Hozirgi davrda paxtachilik va don ishlab chiqarishga ixtisoslashgan fermer xo‘jaliklarining 70 foizdan ortiq qismida yer maydonlari 40 gektardan 100

<sup>14</sup> Manba: Jadval tadqiqotda ishlab chiqilgan modellar natijalari asosida tuzilgan.

gektargacha, 10 foizida esa 100 gektardan ko‘p hisoblanadi. Shu bilan bir vaqtda, kooperatsiyaga asoslangan paxta klasteri tizimiga kiruvchi xo‘jaliklarda yer maydoni 100-150 va 300-400 gektarga teng bo‘lishi viloyatlar tumanlari hududida kooperatsiyalar hamda agroklasterni rivojlantirish uchun yirik fermer xo‘jaliklarida paxta xomashyosi ishlab chiqarish, ularni qayta ishlashni hamda qo‘shimcha mahsulotlar hajmini ko‘paytirishga asos yaratadi.

## XULOSA

1. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligida keyingi yillarda amalga oshirilayotgan iqtisodiy islohotlar natijasida mulkchilikning yangi shakllari paydo bo‘lmoqda va shunga muvofiq yangi agrar munosabatlar joriy qilinmoqda. Hozirgi kunda qishloq xo‘jaligida yetakchi mavqeni egallab ulgurgan fermer xo‘jaliklari mulkchilik hamda qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishini boshqarishning asosiy shakliga aylandi.

2. Respublikada fermer xo‘jaliklari faoliyatini samarali yuritish va boshqarishning yangi institutlar hamda qonunchilik normalari yaratildi. Ular asosida fermer xo‘jaliklarini davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlash, rivojlanishini rag‘batlantirish va huquqlarini himoya qilish mexanizmlari va tartibi takomillashtirildi.

3. Tadqiqotda fermer xo‘jaliklari rivojlanishining makroiqtisodiy, hududiy va ichki xo‘jalik omillari guruhlariga ajratildi va ularning ishlab chiqarishga ta‘sir doirasi va shart-sharoitlari tizimi asoslandi. Shular asosida fermer xo‘jaliklarini qisqa va o‘rta muddatga rivojlanishini tahlil va prognozlashtirish jarayonlarini modellashtirish vazifalari va ularning axborot bog‘liqligi konseptual qoidasi taklif etilgan.

4. Fermer xo‘jaliklari iqtisodiy samaradorligi axborotlarning yetarliligi, aniq va ravshan bo‘lishiga bog‘liq. Shuni hisobga olganda fermer xo‘jaligi faoliyatida axborotlar yetishmasligi yoki ular noravshanligi muammosi yuzaga keladi va bu hozirgi davrda axborotlar noravshanligi masalalarini yechish, yangi tadqiqot yo‘nalishi sifatida o‘ta dolzarb hisoblanadi.

5. Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining ob-havo sharoitlariga bog‘liqligi uni mo‘tadil kechishi, yer va boshqa ishlab chiqarish resurslaridan samarali foydalanish darajasini belgilab beradi. Shundan kelib chiqqan holda, fermer xo‘jaligining ishlab chiqarish samaradorligiga ta‘sir ko‘rsatuvchi ravshan (ichki xo‘jalik va tashqi) hamda noravshan (tabiiy-iqlim) omillarga bo‘lindi. Ularning fermer xo‘jaligi faoliyati samaradorligiga ta‘siri nuqtayi nazaridan omillar o‘rtasidagi axborot-mantiqiy bog‘liqlikning uslubiy jihatlari ishlab chiqildi.

6. Hozirgi davrda fermer xo‘jaliklari faoliyatiga axborot hamda raqamli texnologiyalarini qo‘llash, sun‘iy intellekt mexanizmlarini matematik modellashtirish va uning algoritmlari tizimini yaratishni taqozo etadi. Sun‘iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish kompyuter orqali u yoki bu axborotlar (raqam, rasm, sur‘at va b.) to‘plamini tanib olish asosida ma‘lumotlarni bilib olish yoki aniqlash mumkin.

7. Noravshan axborotlar to‘plami muhitida fermer xo‘jaligi rivojlanishi bo‘yicha strategik qarorlar qabul qilishning imitatsion tizimi va uning modellarini

ishlab chiqish bosqichlari va axborotlarni kompyuter orqali tanib olishning uslubiy jihatlari asoslandi.

8. Tadqiqotda Baliqchi tumani misolida paxta hosildorligiga ta'sir etuvchi ravshan va noravshan omillar tahlil etildi va shu asosda ko'p omilli ekonometrik modellar ishlab chiqildi hamda o'rta va yirik yer maydoniga ega fermer xo'jaliklarining mehnat sarfi, o'g'it va boshqa resurslarga talablar prognoz qilindi. Prognozlar bo'yicha yirik fermer xo'jaliklarida gektaridan qo'shimcha 13,0 sentnerdan 15,3 sentnergacha (1-variant) paxta hosil olish mumkin. Shunda paxta ishlab chiqarish rentabelligi tuman bo'yicha o'rtacha 17,8 foiz bo'lishi mumkin.

9. Tadqiqotda Baliqchi tumani fermer xo'jaliklari daromadi va xarajatlari o'zgarishi yer, mehnat sarfi va kapital qo'yilmalarga bog'liqligi Kobb-Duglas funksiyasiga asosan ko'p variantli prognoz qilindi.

10. Kichik yer maydonlariga ega fermer xo'jaliklari rivojlanishining optimal variantlari axborotlar noravshanligini yo'qotishga imkon beradi. Bunda fermer xo'jaligi umumiy maydoni nisbatan kichik – 10 va 20-30 gektargacha bo'lgan yer maydonlariga ega xo'jaliklarga bo'linadi. Ular har biri bo'yicha optimallashtirish modeliga kiritiladigan o'zgaruvchilar (noma'lumlar) soni kutilayotgan hosildorlik darajasiga (qabul qilingan texnologiyaga) mos ravishda 2-3 yoki 4-5 noma'lumli bo'lishi mumkin. Ushbu uslubiy yondashuv noravshan to'plamlarda axborotlarni ravshanlashishini (oydinlashishini) ta'minlaydi.

11. Tadqiqotda 16 ta variantdan iborat kichik yer maydonlariga ega fermer xo'jaliklar ishlab chiqarish tarkibini optimallashtirish masalasi yechildi. Bunda optimal variant sof foydani maksimum qiymatini hamda xarajatlarni minimallashtirish mezonlari asosida aniqlandi. Har bir variant fermer xo'jaligi yer maydonining optimal tarkibini va shunga mos suv, mehnat sarfi, o'g'it va boshqa ishlab chiqarish resurslari hajmini o'z ichiga oladi. Olingan natijalar fermer xo'jaligida kichik yer maydonlaridan samarali foydalanish istiqbolda xo'jaliklarni yanada rivojlantirish yo'llarini prognoz qilishga imkoniyat beradi.

12. Baliqchi tumani yirik fermer xo'jaliklari rivojlanishini imitatsiya modellaridan foydalanib, yer maydonlari o'lchami 100, 150, 300 va 400 gektargacha bo'lgan holatlarida ishlab chiqarish tarkibining prognoz variantlari daromad va xarajatlar bo'yicha optimal qiymatlari asoslandi.

13. Tuman miqyosida paxta hosildorligi optimal variant bo'yicha bazis rejaga nisbatan bir gektarga 1 sentnerdan 1,3 sentnergacha oshadi, 300-400 gektar yer maydoniga ega xo'jaliklarda optimal reja bo'yicha paxta hosildorligi bazis reja ko'rsatkichlariga nisbatan har gektaridan 2 sentnerga oshadi. Shularga mos ravishda umumiy daromad (foyda) hajmi ham oshadi yoki xarajatlar sarfi kamayishi mumkin.

14. Imitatsion yondashuvi asosida amalga oshiriladigan noravshan omilli ekonometrik modellardan turli hududlarda paxtachilik va boshqa tarmoqlarda ishlab chiqarish resurslaridan optimal foydalanish yo'nalishlarini tahlil va prognoz qilishda qo'llash tavsiya qilinadi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.01.2021.I.16.03 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ  
ЭКОНОМИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

---

**АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

**КАДЫРОВ ЗАХИДЖОН ЭРАЛИЕВИЧ**

**ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ФЕРМЕРСКИХ  
ХОЗЯЙСТВ В УСЛОВИЯХ НЕЧЁТКОСТИ ИНФОРМАЦИИ**

**08.00.06 – Эконометрика и статистика**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**Диссертации доктора философии (PhD) по экономическим наукам**

**Ташкент - 2023**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по экономическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии за номером B2021.2.PhD/Iqt1674.**

Докторская диссертация выполнена в Андижанском машиностроительном институте.

Автореферат диссертации опубликован на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) на сайте Научного совета ([www.tdiu.uz](http://www.tdiu.uz)) и информационно-образовательном портале “ZiyoNet” ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Научный руководитель:**

**Беркинов Базарбай**

Академик Международной академии информатизации, доктор экономических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Гуломов Саидахрор Саидахмедович**

Академик АН РУз, доктор экономических наук, профессор

**Абдуллаев Илёс Султанович**

доктор экономических наук, профессор

**Ведущая организация:**

**Научно-исследовательский институт развития цифровых технологий и искусственного интеллекта**

Защита диссертации состоится «\_\_»\_\_ 2023 года в \_\_ часов на заседании Научного совета DSc.03/30.01.2021.I.16.03 по присуждению ученой степени при Ташкентском государственном экономическом университете. Адрес:100003, город Ташкент, улица Ислама Каримова, 49. Тел: (99871) 239-28-72, факс: (99871) 232-41-23, e-mail:tdiu@tdiu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного экономического университета (регистрационный номер №\_\_). Адрес:100003, город Ташкент, улица Ислама Каримова, 49. Тел: (99871) 239-28-72, факс: (99871) 232-41-23, e-mail:tdiu@tdiu.uz.

Автореферат диссертации разослан «\_\_»\_\_ 2023 года (протокол реестра рассылки № \_\_ от «\_\_»\_\_ 2023 года).

**С.К. Худойкулов**

Председатель Научного совета по присуждению ученых степеней, д.э.н., профессор

**Б.Д. Хажиев**

Ученый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, к.э.н., доцент

**Н.М. Махмудов**

Председатель научного семинара при Научном совете по присуждению ученых степеней, д.э.н., профессор

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В условиях резкого увеличения спроса на натуральные и полезные продукты питания в мире актуально более широкое использование научных подходов в организации и управлении сельскохозяйственным производством, в частности, большое внимание уделяется имитационному моделированию и прогнозированию развития фермерских хозяйств. «Цифровые технологии и технологии искусственного интеллекта, применяемые в управлении деятельностью малых, средних и крупных фермерских хозяйств зарубежных стран, которые снижают неоднозначность информации, дают наиболее точные и эффективные результаты при прогнозировании урожайности, оценке финансово-экономических рисков, природных и погодных явлений»<sup>1</sup>. Важность в случае неоднозначности информации имитационного моделирования развития фермерских хозяйств, очень высока.

В условиях глобализации и усиления международной конкуренции в мире проводится множество научных исследований по вопросам развития сельского хозяйства, в том числе фермерских хозяйств. Внедрение перспективных технологий искусственного интеллекта в деятельность фермерских хозяйств, поддержка растениеводов технических и пищевых культур посредством информационных программ и программ искусственного интеллекта, анализ и обработка данных на основе компьютерного распознавания сельскохозяйственных культур, фототипирование и компьютерное томографирование растений, применение робототехники при механизированной прополке, уничтожение механическим воздействием или химическими реагентами сорняков, имитационное моделирование и прогнозирование развития фермерских хозяйств являются приоритетными направлениями данного научного исследования.

Значительное внимание в прогрессе Нового Узбекистана уделяется развитию сельскохозяйственного производства на основе широкого внедрения и совершенствования деятельности фермерских хозяйств, основанных на частной собственности. При этом стратегия Нового Узбекистана определяет приоритетные задачи обеспечения стабильного развития экономики. «Необходимо еще больше увеличить вклад этих хозяйств в рост экономики страны. Необходимо обеспечить, потребности населения в продуктах питания, а также соответствие отраслей агропромышленного комплекса республики требованиям внутреннего и внешнего рынков»<sup>2</sup>. Для этого необходимо обеспечить конкурентоспособность продукции, производимой в фермерских хозяйствах, повысить ее экспортный потенциал на мировом рынке. Для достижения поставленной цели необходимо обосновать систему моделей

---

<sup>1</sup> Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы, угрозы, стратегии. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. 96 с.; Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект. Стратегия и методы решения сложных проблем. М.: Вильямс, 2005. 864 с.

<sup>2</sup> Мирзиёев Ш.М. Янги Ўзбекистон стратегияси. Т.:Ўзбекистон, 2021. 464 с.

прогнозирования оптимального (допустимого) состава и перспектив производства при эффективном использовании трудовых, материальных и финансовых ресурсов. Для взаимосвязанного и согласованного решения таких вопросов требуется использование современных математических методов, информационных и коммуникационных технологий, цифровой экономики и механизмов искусственного интеллекта. Разработка на его основе системы имитационных моделей, дающих возможность обосновывать многовариантные управленческие решения на основе создания базы сбора, хранения, обработки и передачи информации в условиях определенности и неоднозначности информационной среды, связанной с деятельностью фермерских хозяйств, и претворение их в жизнь, одна из наиболее актуальных задач на современном этапе реализации стратегии Нового Узбекистана.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит реализации задач, определенных в Постановлениях Президента Республики Узбекистан ПП-60 «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы» от 28 января 2022 года, ПП-5853 «Об утверждении стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» от 23 октября 2019 года, ПП-6097 «Об утверждении Концепции развития науки до 2030 года» от 29 октября 2020 года и иных нормативно-правовых документах.

**Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетом развития науки и техники республики I. «Духовно-нравственное и культурное развитие демократического и правового общества, формирование инновационной экономики».

**Степень изученности проблемы.** Теоретические основы организации и управления фермерскими хозяйствами изучались многими зарубежными и отечественными экономистами-аграрниками. Ученые зарубежных стран А.В.Чаянов, М.Баккет, И.Глебов и другие в своих научных исследованиях обосновали направления эффективной организации и управления производством и трудовыми ресурсами в мелких и крупных фермерских хозяйствах<sup>3</sup>.

В своих исследованиях ученые Ю.П.Умурзоков, С.С.Гуломов, А.М.Кодиров, Т.Фармонов, Н.С.Хушматов, К.А.Чориев, Ф.Т.Эгамбердиев и другие<sup>4</sup> занимались проблемами развития экономики аграрного сектора

---

<sup>3</sup> Чаянов А.В. Основные идеи и формы организации сельскохозяйственной кооперации. М.: Наука, 1991. 37 с.; Баккет М. Фермерское производство: прогноз развития фермы. Лондон, 1994. 456 с.; Глебов И.П., Горбунов С.И., Батуринов В.В. Влияние размеров отраслей на эффективность сельскохозяйственного производства // Экономика с.-х. и перерабатывающих предприятий. М., 2003. №10. С.22-25.

<sup>4</sup> Умурзоков Ў.П., Тошбоев А.Ж., Тошбоев А.А. Фермер хўжалиги иқтисодиёти. Т.: Iqtisod-Moliya, 2008. 275 б.; Гуломов С.С. Бозор иқтисодиётига ўтиш шароитида аграр ишлабчиқариш мажмуини ривожлантириш жараёни моделилаштириш: Иқт.ф.н. дис. автореф. Т.: ЎзР Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги. БИИТИ, 2001. 22 б.; Фармонов Т.Х. Ўзбекистон Республикасида фермер хўжалигини ташкил этиш ва ривожлантиришнинг асосий йўналишлари: Иқт.ф.док. автореф. Т.,

Узбекистана, углубления рыночных реформ в отрасли и повышения эффективности производства.

Научные работы В.К.Кобулова, М.М.Комилова, С.С.Гуломова, Т.Ш.Шодиева, Б.Ш.Беркинова, А.Абдугаффарова, Б.Бегалова, Ш.И.Мустафокулова, Б.Ходиева, Д.Мухамедиевой, Б.Рузметова и многих других ученых посвящены вопросам математического моделирования управления сельским хозяйством и фермерскими хозяйствами страны, а так же научно-методическим и методологическим основам механизма внедрения искусственного интеллекта, цифровой экономики и информационных технологий в отрасль. В то же время научно-методические вопросы развития, оптимизации и прогнозирования многоотраслевых хозяйств разрабатывались О.Хатамовым, И.Абдуллаевым, Т.Досчановым, Н.Урмоновым, А.Алмуродовым и другими исследователями<sup>5</sup>.

Несмотря на это, разработка математических моделей, методов и механизма искусственного интеллекта, определяемая стратегией развития фермерских хозяйств при производстве сельскохозяйственной продукции, в условиях существования неясных факторов, неопределяемых заранее, при определении баланса спроса и предложений в условиях рынка, влияния погодных условий, неконтролируемых человеком, а также методов, способствующих эффективному использованию земельных, водных, и других ресурсов, находится на низком уровне.

В то же время, методологическая база определения, вариантов прогнозирования перспектив развития фермерских хозяйств в условиях углубления рыночных отношений в сельском хозяйстве недостаточно изучена и разработана. Учитывая вышесказанное, заключаем, что анализ и прогнозирование оптимальных вариантов дальнейшего развития фермерских хозяйств в условиях информационной неоднозначности является одной из

---

2006. 50 б.; Чориев Қ., Хушматов Н. Дехкон ва фермер хўжаликлари фаолиятини режалаштириш. Т.: Шарқ, 2002. 29 б.

<sup>5</sup> Кабулов В.К., Абдуразаков В.А., Зияходжаев М.З. Применение экономико-математических методов в хлопководстве. Т.: Фан, 1974. ; С.С. Гуломов, Р.Х. Аюпов, О.М. Абдуллаев, Г.Р. Болтабоева. Рақамли иқтисодиётда блокчейн технологиялари. Т., 2019.; Шодиев Т.Ш. Эконометрические модели развития сельского хозяйства. Т.: Фан, 1986. 166 с.; Беркинов Б.Б. Моделирование систем ведения сельского хозяйства. Т.: Фан, 1990. 127 с.; Мустафокулов Ш.И. Ўзбекистонда инвестицион муҳит жозибадорлигини оширишнинг илмий-услубий асосларини такомиллаштириш: Монография. Т.: Академия ноширлик маркази, 2017.; Абдугаффаров А. Узбекистан на пути цифровизации: начало и нынешнее положение / НИИ развития цифровых технологий и искусственного интеллекта: Материалы конференции. 2021. [abdugaffarov\\_abduhalil.ru](http://abdugaffarov_abduhalil.ru); Бегалов Б.А., Жуковская И.Е. Информационно-коммуникационные технологии в эффективной организации статистической деятельности в условиях формирования инновационной экономики. Т.: Фан, 2013.; Ходиев Б.Ю. Ўзбекистон иқтисодиётда тадбиркорлик ривожланишини эконометрик моделлаштириш: Иқт.ф.докт.диссер. автореферати. Т:ТДИУ, 2000. 38 б.; Мухамедиева Д.Т. Разработка моделей слабо формализуемых процессов и принятие решений на основе обработки нечеткой информации: Автореф. дис. докт.тех. наук. Т.: АН РУз НТЦ Современные информационные технологии, 2006. 35 с.; Хатамов О.Қ. Қишлоқ хўжалик техникаси лизингига инвестициялар жалб этиш жараёнларини моделлаштириш. О'zbekiston milliy ensiklopediyasi. Т.: ТерДУ, 2007. 142 б.

актуальных задач, что и определило круг целей и задач данной научной работы.

**Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательских планов Андижанского института машиностроения.

**Цель исследования** разработка научных предложений и рекомендаций по совершенствованию имитационного моделирования развития фермерских хозяйств Узбекистана в условиях информационной неоднозначности.

**Задачи исследования:**

изучение экономических механизмов и зарубежного опыта государственного регулирования и развития фермерских хозяйств в нашей стране;

анализ эффективности экономических факторов деятельности фермерских хозяйств, выявление существующих проблем и недостатков;

группировка методологических основ и неясных факторов использования информационных технологий и искусственного интеллекта в перспективном развитии фермерских хозяйств;

обоснование методического подхода к моделированию развития фермерских хозяйств в условиях информационной неоднозначности;

разработка системы имитационных моделей для анализа и прогнозирования фермерских хозяйств;

обоснование методики оптимизации и прогнозирования урожайности, доходов и расходов в условиях информационной неопределенности;

прогнозирование основных экономических показателей малых и крупных фермерских хозяйств и разработка вариантов оптимального развития.

**Объектом исследования** выбрана деятельность фермерских хозяйств Республики Узбекистан, в частности, Андижанской области.

**Предметом исследования** являются экономические отношения, возникающие в процессе имитационного моделирования развития фермерских хозяйств в условиях информационной неоднозначности.

**Методы исследования.** В исследовании применялись системный анализ, экономико-математическое моделирование, экономико-статистический, корреляционно-регрессионный анализ, однофакторная и многофакторная эконометрическая модель, симплекс-методы.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

обосновано предложение повышения экономической эффективности фермерских хозяйств за счет разработки и применения к хозяйственной деятельности, многоуровневых имитационных моделей, с учетом взаимосвязанных явных и неявных факторов, влияющих на развитие фермерских хозяйств;

изменение доходов и расходов фермерских хозяйств в соответствии с размером земельной площади в густонаселенных районах, обосновано с

использованием производственной функции на основе взаимосвязанности размеров земли, трудовых ресурсов и капитала;

в Балыкчинском районе в условиях неясности информации были разработаны производственный состав и альтернативные варианты их развития в будущем, мелких и крупных фермерских хозяйств в соотношении земельных площадей [1:1,5:3:4];

эффективность влияния продуктивности сельскохозяйственных угодий, минеральных удобрений, водных и трудовых ресурсов на урожайность хлопчатника, зерна и других культур оценивалась путем прогнозирования уровней полученной дополнительной продукции, потраченных расходов и полученных доходов.

**Практические результаты исследования следующие:**

изучаются и анализируются проблемы развития фермерских хозяйств республики;

разработаны методические основы систематического анализа многочисленных экспериментов и вариантов развития с использованием имитационных моделей и направлений их моделирования;

проанализированы явные и неявные факторы, влияющие на урожайность хлопка, и на этой основе разработаны многофакторные эконометрические модели;

учитывая необходимость использования ограниченных земельных, водных и других производственных ресурсов и ограниченности запасов удобрений при поиске оптимальных вариантов развития фермерских хозяйств, предложена система взаимосвязанных имитационных моделей.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов, используемых в диссертации, заключается в получении информации из официальных источников, а достоверность результатов, полученных путем моделирования и прогнозирования, оценивается использованием различных статистических критериев, достоверность разработанных предложений и рекомендаций и степень соответствия объясняется решениями и программами по их применению на практике.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования проявляется разработанными рекомендациями по использованию информационно-цифровых механизмов и механизмов искусственного интеллекта в оптимальном управлении деятельностью фермерских хозяйств, которые служат научно-методической основой стратегии развития, а также научных исследований, посвященных этой проблеме.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что разработанные рекомендации могут быть использованы при разработке программ, направленных на оптимизацию сельскохозяйственного производства и повышение экономической эффективности, за счет имитационного моделирования развития фермерских хозяйств в различных регионах страны, а также при подготовке учебников и учебных пособий для студентов сельскохозяйственных вузов.

**Внедрение результатов исследования.** На основе научных предложений и рекомендаций, разработанных по совершенствованию имитационного моделирования развития фермерских хозяйств Узбекистана в условиях недостатка информации:

предложение о повышении экономической эффективности за счет разработки многоуровневых имитационных моделей влияния взаимосвязанных явных и неявных факторов, влияющих на развитие фермерских хозяйств, и их применения к хозяйственной деятельности, было использовано Министерством сельского хозяйства Республики Узбекистан при разработке «Программы развития фермерских хозяйств в регионах» (справки № 07/35-04/6624 Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 16 сентября 2022 года и № 01/03-2504/22 Совета фермерских, дехканских хозяйств и владельцев приусадебных земель Узбекистана от 20 сентября 2022 года). В результате реализации данного научного предложения фермерские хозяйства получили возможность эффективно использовать ограниченные производственные ресурсы;

предложение, основанное на использовании производственной функции взаимосвязи доходов и расходов фермерских хозяйств по размеру земельной площади в густонаселенных районах с размером земли, труда и капитала, было использовано Минсельхозом Республики Узбекистан в разработке «Программы развития фермерских хозяйств в регионах» (справки № 07/35-04/6624 Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 16 сентября 2022 года и № 01/03-2504/22 Совета фермерских, дехканских хозяйств и владельцев приусадебных земель Узбекистана от 20 сентября 2022 года). В результате реализации данного научного предложения создана возможность эффективного использования в стране земельных площадей фермерских хозяйств;

производственный состав мелких и крупных фермерских хозяйств в соотношении земельных площадей [1:1,5:3:4] в условиях информационной неоднозначности Балыкчинского района, и выработанных альтернативных вариантов их дальнейшего развития, внедрены в управление фермерской деятельностью Министерством сельского хозяйства Республики Узбекистан, а также фермерскими хозяйствами Балыкчинского района Андижанской области (справки № 07/35-04/6624 Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 16 сентября 2022 года, № 01/03-2504/22 Совета фермерских, дехканских хозяйств и владельцев приусадебных земель Узбекистана от 20 сентября 2022 года, № 01/05-55 Управления сельского хозяйства Андижанской области от 24 января 2021 года, № 01/136 Управления сельского хозяйства Балыкчинского района от 24 сентября 2021 года). В результате реализации этого научного предложения удалось получить дополнительную урожайность хлопчатника 1,0-1,3 ц/га в мелких хозяйствах и 2 ц/га в крупных хозяйствах;

предложение о влиянии продуктивности сельскохозяйственных угодий, водных ресурсов, удобрений и трудовых ресурсов на урожайность хлопчатника, зерновых и других культур, и прогнозировании

дополнительной продукции, уровня доходов и расходов внедрено Министерством сельского хозяйства Республики Узбекистан, а также Управлением фермерских хозяйств Балыкчинского района Андижанской области (справки № 07/35-04/6624 Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 16 сентября 2022 года, № 01/03-2504/22 Совета фермерских, дехканских хозяйств и владельцев приусадебных земель Узбекистана от 20 сентября 2022 года, №01/05-55 Управления сельского хозяйства Андижанской области от 24 января 2021 года, № 01/136 Управления сельского хозяйства Балыкчинского района от 24-сентября 2021 года). В результате реализации данного научного предложения доход с одного гектара земли в фермерских хозяйствах Балыкчинского района увеличился с 13,6 млн сум до 17,7 млн сумов, а средняя рентабельность равнялась 17,4 процента.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования обсуждались на 6 международных и 5 республиканских научных конференциях.

**Публикация результатов исследования.** По результатам диссертации опубликовано 17 научных работ, в том числе 4 статьи в местных журналах, 2 международных журналах, 11 тезисов, которые рекомендованы к публикации ВАК Республики Узбекистан основных научных результатов докторских диссертаций.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав, 9 параграфов, заключения, списка литературы и приложений, объем которых составляет 149 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

Во **Введении** обосновывается актуальность и необходимость исследования, описываются цели и задачи, объект и предмет исследования, его соответствие приоритетам науки и техники, научная новизна и практические результаты исследования, освещается научная и практическая значимость результатов. Дана информация о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Научно-методические аспекты моделирования развития фермерских хозяйств в условиях нечёткости информации»** даны оценки государственного регулирования фермерских хозяйств и механизмов их развития, факторов и эффективности, а также предложены методологические аспекты создания моделей искусственного интеллекта.

Известно, что сельское хозяйство играет значительную роль в экономике Узбекистана. Большая часть земельных ресурсов страны, трудовых ресурсов, машин и технологического оборудования, оросительных систем и других национальных богатств находится в распоряжении сельского хозяйства. С учетом этого правительством республики последовательно реализуются комплексные меры, направленные на ускорение адаптации

сельхозпроизводителей к рыночным отношениям, повышение эффективности их производства.

В то же время, в результате поэтапных реформ в сельском хозяйстве страны сформировалась многоотраслевая система сельскохозяйственного производства, в которой приоритетным является частная собственность, где фермеры играют ключевую роль в производстве товаров и сырья для промышленности. В настоящее время в сельском хозяйстве, животноводстве и других отраслях развиваются фермеры разной специализации.

С учетом этого, Президент Республики Узбекистан Ш.Мирзиёев основным фактором «для получения быстрого результата по сокращению бедности и повышению прибыли сельского населения определил приоритетным направлением повышение урожайности и рентабельности сельского хозяйства, достижения прибыли с каждого гектара земли от 2 000 до 5 000 долларов»<sup>6</sup>.

Для этого, как отметил Президент, необходимо широко внедрять водосберегающие технологии в сельском хозяйстве и семеноводства, достижения науки и инноваций, в первую очередь, повышать заинтересованность аграриев к земельным ресурсам. Исходя из вышеизложенного, в диссертации разработаны механизмы, основанные на установленных в законах и организационно-экономических нормах, касающиеся деятельности фермерских хозяйств и их развития. Они условно разделены на группы.

Первую группу составляют общехозяйственные механизмы государственного управления, устанавливаемые государством, вторую группу составляют внутривладельческие механизмы ведения хозяйства (эксплуатации) и третью группу составляют механизмы договорных отношений по заключению и исполнению хозяйственных договоров купли-продажи, покупки и аренды. Эти 3 группы механизмов реализуются совместно в процессе управления фермерским хозяйством, и должны найти свое количественное выражение в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном прогнозировании и оптимальном планировании хозяйства. Эти организационно-экономические механизмы и факторы, установленные государством, являются основой оптимальной работы фермерских хозяйств.

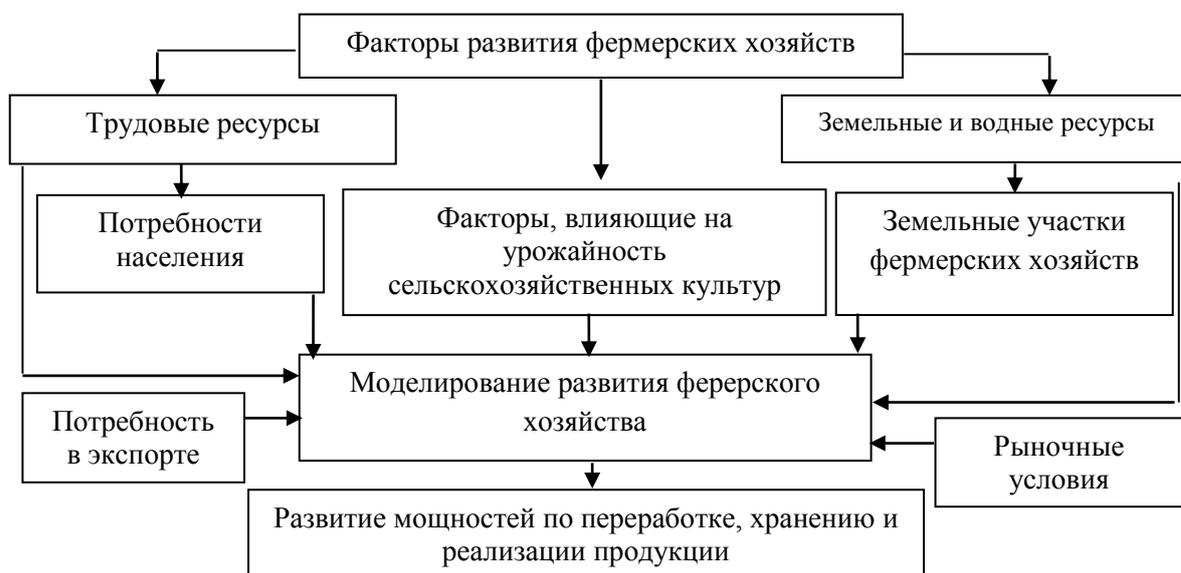
При этом в исследовании учитываются оптимальное развитие фермерских хозяйств, которые принимаются в соответствии с решениями правительства республики, региональная специфика и факторы, влияющие на эффективность фермерского производства при определении перспектив производства.

Поэтому в диссертации предлагаются концептуальные правила моделирования развития фермерских хозяйств. Сюда входит ряд задач, связанных с выбором оптимальных вариантов земель для фермерских хозяйств, прогнозированием альтернативных вариантов их развития в среднесрочной и долгосрочной перспективе (рис. 1).

---

<sup>6</sup> Обращение Президента Республики Узбекистан Ш. Мирзиёева к Олий Мажлису и народу Узбекистана. 2020. 29 декабря.

Как показано на рис. 1, основными лимитирующими условиями для решения этих задач развития фермерского хозяйства являются земля, вода, трудовые ресурсы региона (района), потребности его населения в продуктах питания, урожайность сельскохозяйственных культур, а также переработка сельскохозяйственной продукции и сырья, производительность, объемы их продаж внутри и за пределами страны.



**Рис. 1. Схема информационно-логической связи вопросов прогнозирования развития фермерских хозяйств<sup>7</sup>**

Результаты решения задачи послужат основой для прогнозирования производства перерабатывающих предприятий, предприятий, специализирующихся на поставках минеральных удобрений, горюче-смазочных материалов и других производственных ресурсов в фермерские хозяйства, а также выбора оптимальных вариантов рыночной инфраструктуры.

Все это свидетельствует о необходимости системного подхода к решению поставленных задач. Это требует разработки их математических моделей, логической и информативной взаимосвязи моделей с другими задачами, входящими в этот комплекс, что и показано на схеме выше.

Поэтому необходимо обоснование математических моделей и оптимизация их разработки с целью дальнейшего повышения эффективности использования земельных, водных и трудовых ресурсов фермерских хозяйств.

С учетом этого, в условиях роста населения и ограниченности земельных угодий увеличение производства продукции фермерских хозяйств, а также широкое использование методов моделирования, основанных на информационных и телекоммуникационных технологиях, цифровой экономике и технологиях искусственного интеллекта, являются

<sup>7</sup> Разработано автором.

эффективным способом решения обеспечения потребителей продуктами питания высокого качества.

Узбекистан, как неотъемлемая часть и участник процесса глобализации, обозначил необходимость цифровизации экономики, широкого использования информационных технологий и механизмов искусственного интеллекта как основы экономических реформ. С учетом этого, в диссертации оцениваются результаты научных работ в области искусственного интеллекта в зарубежных странах и в Узбекистане, и возможности их использования.

Искусственный интеллект (ИИ) – это система программной среды, в которой человеческое мышление имитируется компьютерным процессом. Интеллект – это совокупность факторов и методов, которые необходимы для достижения цели.

Технология искусственного интеллекта позволяет автоматизировать производственные и контрольные процессы, а также обнаруживать скрытые связи в данных, не имеющих масштабной структуры. Обобщение и систематизация знаний о перспективных технологиях искусственного интеллекта в фермерских хозяйствах заключается в моделировании, позволяющем обеспечить население качественными продуктами питания, а также выделить конкурентные преимущества для фермеров, реализующих их на практике.

Одним из наиболее перспективных направлений современных попыток использования технологий искусственного интеллекта в фермерском хозяйстве является анализ и обработка данных на основе компьютерного распознавания. Эта наука предполагает разработку алгоритмов для компьютера на основе формирования определенных математических моделей, называемых непонятными множествами и искусственными нейронными сетями. Данная технология успешно решает задачи оптимальности, связанные с развитием ряда взаимосвязанных малых и крупных фермерских хозяйств, в том числе с прогнозированием урожайности сельскохозяйственных культур. Это позволяет правильно и своевременно решать возникающие проблемы и предотвращать их возникновение.

Технологии, основанные на моделях искусственного интеллекта, связаны с цифровизацией экономики на основе автоматического анализа очень большого количества числовых данных. Следует отметить, что технологии искусственного интеллекта имеют разрозненный и неоднозначный (расплывчатый) вид. Он предполагает моделирование процессов эффективного управления фермерским хозяйством как экономической системой посредством обработки и экспресс-анализа полученных данных.

Анализ результатов диссертации показывает, что основной идеей исследования является математическое моделирование факторов производства и переработки фермерско-хозяйственной продукции в зависимости от их технологических параметров. Такой подход позволяет проводить имитационное моделирование искусственного интеллекта с помощью информационных и цифровых технологий экономики в целом,

исходя из закономерностей системы агроэкономических процессов и составляющих ее элементов и подсистем как неопределенных множеств.

Во второй главе диссертации «**Методический подход к имитационному моделированию развития фермерских хозяйств**» описывается методологический подход к определению перспектив развития фермерской деятельности и система имитационных моделей в ясной и однозначной среде.

Соразмерность развития фермерского хозяйства, темпы роста и эффективность производства в основном зависят от качественного уровня управления. Поэтому одним из наиболее актуальных вопросов является оптимизация управления производством на основе современных информационных технологий, т.е. системного моделирования и компьютерных технологий.

С учетом этого, в данной части исследования обосновываются принципы, цели и задачи системного подхода к моделированию развития фермерско-хозяйственной деятельности, методы и этапы их реализации.

При этом предлагается включить следующие вопросы, решаемые на основе системного подхода к развитию фермерских хозяйств: прогнозирование объемов производства и продуктивности с учетом удобрений, земельных, водных, трудовых и других ресурсов; выявление и прогнозирование экономических показателей, влияющих на развитие; прогнозирование доходов и расходов фермерских хозяйств.

С учетом этого мы классифицировали основные факторы, влияющие на конечные результаты сельскохозяйственной производственной деятельности, и попытались разделить их на явные и неявные группы (рис. 2).



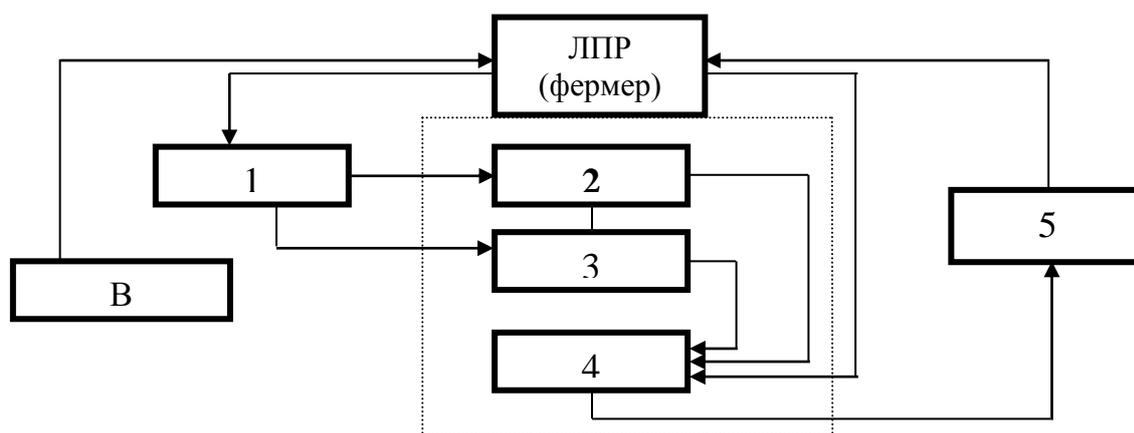
**Рис. 2. Группы явных и неявных факторов, влияющих на эффективность сельскохозяйственного производства<sup>8</sup>**

Дальнейшее развитие фермерских хозяйств в рыночных условиях зависит от совокупности правильно оформленных и неоформленных (неясных) факторов, находящихся в тесной взаимосвязи между собой. В-первых, на показатели эффективности фермерских хозяйств, влияет размер

<sup>8</sup> Разработано автором.

земельного участка. Во-вторых, объём и состав продукции зависят от уровня урожайности культур, размеров землепользования и рыночного спроса на продукцию, выращиваемую фермером. В связи с этим, доход (прибыль) фермерского хозяйства в условиях ограниченности производственных ресурсов воспроизводства зависит от эффективности использования земли и других ресурсов, выделяемых хозяйствам.

Результаты исследования принципов подготовки решений в фермерских хозяйствах и оценки их последствий с использованием вышеперечисленных факторов, разделенных на явные и неявные группы, показали, что процесс принятия решений основан на компьютерном распознавании структуры производства и вариантов его развития. Это предполагает вовлечение экспертов в процесс принятия решений, а не просто решение функциональных задач, задействованных в процессе принятия решений. От них можно получить информацию для включения в эту модель. Для этого разработана процедура компьютерного принятия решений об имитационных вариантах развития фермерского хозяйства. Его части можно увидеть на рис. 3.



**Рис. 3. Этапы принятия управленческих решений по развитию фермерских хозяйств<sup>9</sup>**

ЛПР - лицо, принимающее решение;

*B* - ситуации, возникающие при управлении фермой;

1 - база данных описаний рыночного спроса;

2 - компьютерное распознавание недостоверной информации (анализ, обработка и прогнозирование);

3 - разработка бизнес-планов стратегии развития;

4 - выбор оптимального варианта решений;

5 - создание базы данных результатов принятия решений.

На основе этого, в диссертации разработана система имитационных моделей для системного анализа и прогнозирования развития фермерских хозяйств на современном этапе углубления рыночных отношений. Разработка таких моделей развития фермерского хозяйства с учетом

<sup>9</sup> Разработано автором.

обеспеченности ресурсами позволяет им выбирать альтернативную стратегию устойчивого развития и проводить имитационные эксперименты.

Задействованы следующие группы явной и неявной информации:

Прогнозирование спроса и предложения сельскохозяйственной продукции. Эта группа информации формируется в основном в соответствии с требованиями рынка и представляет собой четкую совокупность.

Прогнозирование состава и объема сельскохозяйственной продукции с учетом спроса. Экономическое развитие прогнозируется на основе рыночной конъюнктуры и потребительского спроса.

Прогнозирование урожайности основных видов сельскохозяйственных культур с учетом данных земельного кадастра. При таком подходе кадастровые данные попадают в группу скрытой информации.

Определение потребности сельского хозяйства в производственных ресурсах. Эта информация относится к группе малоизвестных пакетов.

Экономическая оценка результатов прогноза. На основании этих прогнозов выявляются точки развития хозяйств с малой и большой площадью земли, и принимается решение.

С учетом этого, в нашем исследовании предлагается система имитационных моделей, состоящая из следующих блоков:

I. Модель оптимального развития фермерского хозяйства можно выразить следующим образом.

Необходимо найти максимальный чистый доход фермерского хозяйства

$$F = \sum_i p_i c_i x_i \rightarrow \max,$$

удовлетворяя следующим условиям:

учет баланса землепользования:

$$\sum_i x_i = b_1;$$

использование воды, удобрений, инвестиционных, материальных и трудовых ресурсов должно учитывать выполнение следующих условий:

$$\sum_i a_{1i} x_i \leq b_2, \sum_i a_{2i} x_i \leq b_3, \sum_i a_{3i} x_i \leq b_4,$$
$$\sum_i a_{4i} x_i \leq b_5, \sum_i a_{5i} x_i \leq b_6.$$

Здесь приняты следующие определения:

$x_i$  - площадь посева сельскохозяйственной культуры по  $i$ -ой технологии (га);

$p_i$  - чистый доход от 1-го центнера урожая  $i$ -ой сельскохозяйственной культуры (тыс сум);

$c_i$  - урожайность  $i$ -го вида сельскохозяйственной культуры (ц/га);

$b_1$  - общая посевная площадь (га);

$a_{1i}$  - поливная норма ( $m^3$ /га);

$b_2$  - объем водных ресурсов ( $\text{м}^3$ );  
 $a_{2i}$  - норма внесения удобрений (т/га);  
 $b_3$  - ресурсы удобрений (т);  
 $a_{3i}$  - инвестиции на 1 га (тыс сум);  
 $b_4$  - объем инвестиций (тыс сум);  
 $a_{4i}$  - норма материальных ресурсов (тыс сум на 1 га);  
 $b_5$  - объем материальных ресурсов (тыс сум);  
 $a_{5i}$  - норма затрат труда на 1 гектар (человеко-часы);  
 $b_6$  - производительность трудовых ресурсов (человеко-часы).

При анализе показателей  $c_i$  и  $a_{1i}$  модели, мы увидим, что они зависят от многих неясных факторов реального процесса. Например, урожайность зависит от наличия в почве того или иного элемента питания, сроков и технологии обработки почвы, и внесения удобрений и многих других факторов. То же самое можно сказать и об индикаторах, отличных от  $a_{1i}$ .

Для приближения модели к реальной ситуации необходимо включить в модель указанные выше звенья, что расширяет и усложняет условия случая. С другой стороны, фиксированные значения показателей этой модели могут быть намного длиннее, чем они есть на самом деле. На практике целесообразно брать набор значений, которые эти индикаторы могут принимать. В этом случае, мы приходим к следующей проблеме:

Итак, нам нужно найти следующий  $x(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , который обеспечит наибольшее значение чистого дохода:

$$\sum_{j=1}^m p_j \bar{c}_j x_j \rightarrow \max$$

при соблюдении следующих условий:

$$\sum_{j=1}^m x_j \bar{a}_{1j} \leq \bar{W}, \quad \sum_{j=1}^m x_j \leq X, \quad x_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, m,$$

где  $\bar{c}_j$ , ( $j = 1, 2, \dots, m$ ) - множество значений урожайности, которые может принимать культура -го сорта;  $\bar{a}_{1j}$  - набор значений, которые может принимать оросительная норма;  $\bar{W}$  - набор значений, которые могут принимать имеющиеся водные ресурсы;  $X$  - общая площадь земли.

Рассматриваемая задача представляет собой задачи векторной оптимизации, которые решаются на основе метода линейного программирования.

II. Параметрическую модель оптимального развития фермерского хозяйства можно записать в следующем блочном виде:

Найти минимальную себестоимость с учетом лимита производственных ресурсов: необходимо найти

$$z = t \sum_i s_i c_i x_i + (1 - t) \sum_i k_i c_i x_i \rightarrow \min ,$$

удовлетворяющую следующим условиям: здесь на основе модели, выраженной в блоке 1, приходим к следующей задаче:

найти такое  $x(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , что следующая функция имеет наименьшее значение:

$$z = (\bar{a}'_0 + t'\bar{b})x + \bar{e}t,$$

и должны быть соблюдены следующие условия:

$$(\bar{a} + \bar{c}t)x \subset K, \quad t \in E_s,$$

где  $s_i$  - себестоимость одного центнера урожая  $i$ -го сорта посева (тыс сум);  $k_i$  - инвестиция вложенная для получения одного центра урожая  $i$ -го сорта посева (тыс сум),  $\bar{c}_j, (j = 1, \dots, m)$ - множество значений, которые может принимать урожай культуры  $j$ -го сорта;  $\bar{a}_{1j}$ - набор значений, которые может принимать оросительная норма;  $K = \{y: y \in R^n, y \leq a_0 + dt\} - R^n$  - заданное выпуклое множество пространства.

При этом коэффициенты  $b, c, d, e$  выражаются в виде неясного подмножества, т.е. коэффициентов принадлежности множеству.

Для нахождения вышеупомянутых факторов 1-ой и 2-ой модели, влияющих на развитие фермерского хозяйства, обычно используются статистическое моделирование и формула коэффициента корреляции. Он определяет степень зависимости от каждого фактора объекта. Если значение коэффициента корреляции близко к единице, то объект в какой-то мере зависит от фактора, если близко к нулю, то влиянием этого фактора на объект можно пренебречь.

III. Предложен блок использования регрессионных функций для прогнозирования факторов развития хозяйства. К функциям фактора времени относятся:

A. Функция прямой линии:

$$Y_i(t) = a_{i1} + b_{i1}t.$$

B. Экспоненциальная функция:

$$Z_i(t) = e^{a_{i2} + b_{i2}t}.$$

C. Логарифмическая функция:

$$P_i(t) = \ln(a_{i3} + b_{i3}t).$$

D. Параболическая функция:

$$Q_i(t) = a_{i4}t^2 + b_{i4}t + c.$$

E. Показательная функция:

$$S_i(t) = a_{i5}t^{b_{i5}} \quad \text{или} \quad \ln S_i(t) = \ln a_{i5} + b_{i5} \ln t.$$

F. Производственная функция Кобба-Дугласа:

$$y = B \cdot K^\alpha \cdot L^\beta.$$

Процесс имитации осуществляется с помощью разработанных в блоках I, II, III моделей. В диссертационной работе представлены процесс проведения имитационных экспериментов и его алгоритм. В соответствии с

выбранным алгоритмом экспериментатор также выбирает вариант хозяйственного управления.

Известно, что эффективность использования земли, труда и других ресурсов в сельском хозяйстве отражается на урожайности сельскохозяйственных культур. На урожайность хлопка влияют контролируемые и неконтролируемые (неопределенные) факторы. К факторам управления на хлопчатник относятся факторы, формирующиеся в результате групповых агротехнических мероприятий, осуществляемых от вспашки до уборки урожая. Информация о факторах, входящих в эту группу, отражается в бизнес-плане, отчетах о финансово-хозяйственной деятельности хозяйства. В настоящее время неконтролируемые факторы – количество гумуса в почве (измеряется в баллах), сведения о тепле, освещенности, уровне осадков весьма неопределенны, и собираются из специальных источников в результате многолетних наблюдений. Например, количество гумуса в почве. Эти особенности, полнота информации и четкость неоднозначности играют ключевую роль при разработке моделей урожайности хлопка. Выбор факторов, включаемых в модель плодородия отдельных почвенно-климатических условий, также основывается на наличии этой информации.

С учетом этого, в эконометрическую модель урожайности хлопка ( $Y$ ) для Балыкчинского района в исследование были включены следующие факторы:  $x_1$ - средняя оценка земли (бонитет балла);  $x_2$ - вносимые удобрения (действующие вещества ц/га);  $x_3$ - затраты труда (человек-день/га);  $x_4$ - зарплата (тыс сум/га).

Используя эти факторы, была получена следующая многомерная регрессионная модель:

$$Y = 17,7 + 0,18x_1 + 0,73x_2 - 0,035x_3 + 0,02x_4. \quad (1)$$

Коэффициент корреляции множественности ( $R$ ) модели составляет – 0,78. При оценке качества почвы ( $x_1$ ) выше 1 балла урожайность хлопчатника может увеличиться на 0,18 ц, а при увеличении количества минеральных удобрений ( $x_2$ ) на 1 ц урожайность хлопчатника может увеличиться на 0,73 ц. В модели увеличение потребления ручного труда ( $x_3$ ) отрицательно влияет на рост урожая хлопка, а увеличение заработной платы ( $x_4$ ) оказывает положительное влияние. В целом, все выбранные факторы в модели тесно связаны с урожайностью хлопка.

В значениях факторов, входящих в регрессионную модель на прогнозный период, урожайность хлопчатника в крупных хозяйствах возросла на 13,0 (вариант 1) и 15,3 (вариант 2) ц/га, в средних хозяйствах – 12,6 (вариант 1) и 14,7 (вариант 2) ц/га. При этих цифрах в среднем крупные хозяйства могут рассчитывать на урожайность хлопчатника 30,7 ц/га (вариант 1) и 33,0 ц/га по варианту 2. По вариантам прогноза урожайность хлопка в средних хозяйствах может быть на 0,4 ц (вариант 1) или на 0,6 ц (вариант 2) с гектара ниже, чем в крупных хозяйствах.

Доход с одного гектара хлопка в крупнейшем фермерском хозяйстве Балыкчинского района составляет 18,3 млн сум (вариант 1) и 19,9 млн сум.

При этом средняя рентабельность производства хлопка по району может составить 17,8 процента.

**Таблица 1**

**Варианты прогноза урожайности хлопчатника в Балыкчинском районе на основе показателей эконометрической модели<sup>10</sup>**

Переменные факторы	Единица измерения	Коэффициент корреляции ( $a_i, i = 1, 4$ )	Принятые значения переменных на будущее			
			крупные фермерские хозяйства		средние фермерские хозяйства	
			вариант 1	вариант 2	вариант 1	вариант 2
$x_1$	Балл	0,18	50	60	50	58
$x_2$	Минеральное удобрение ц/га	0,73	1,6	2,0	1,2	2,0
$x_3$	Человеко-день /га	-0,035	62,5	56,8	72,5	68,7
$x_4$	Тыс сум /га	0,02	1136,5	1136,5	1145,6	1145,6
$a_0$	Ц/га	17,7	17,7	17,7	17,7	17,7
$Y$	Ц/га	-	30,7	33,0	30,3	32,4

В ходе исследования, на основе функции Кобба-Дугласа разработаны модели зависимости между доходами и расходами на изменение земельных, трудовых и капитальных затрат в фермерских хозяйствах Балыкчинского района Андижанской области.

Площадь земли, трудовые ресурсы и затраты на фермерские хозяйства были включены в модель в качестве переменных факторов. Каждая группа моделей полностью соответствует критериям статистической оценки показателей регрессионной статистики и дисперсионного анализа.

В исследование вошли 11 фермерских хозяйств, с площадью 10-20 га. Их общая земельная площадь составляет 128,1 га, при средней площади фермерских хозяйств 11,6 га.

В этой базе данных изучались факторы, влияющие на доходы фермерских хозяйств. Были получены следующие модели Кобба-Дугласа:

$$Y_1 = 1,77 \cdot K^{0,46} \cdot L^{0,18}, \quad (2)$$

где  $Y_1$ - доход хозяйства (млн сум);  $K$ - расходы фермерского хозяйства (млн сум);  $L$ - трудовые ресурсы.

$$Y_2 = 1,17 + 0,55 \cdot K + 0,25 \cdot L - 0,04 \cdot X, \quad (3)$$

где  $X$  - земельный ресурс (га).

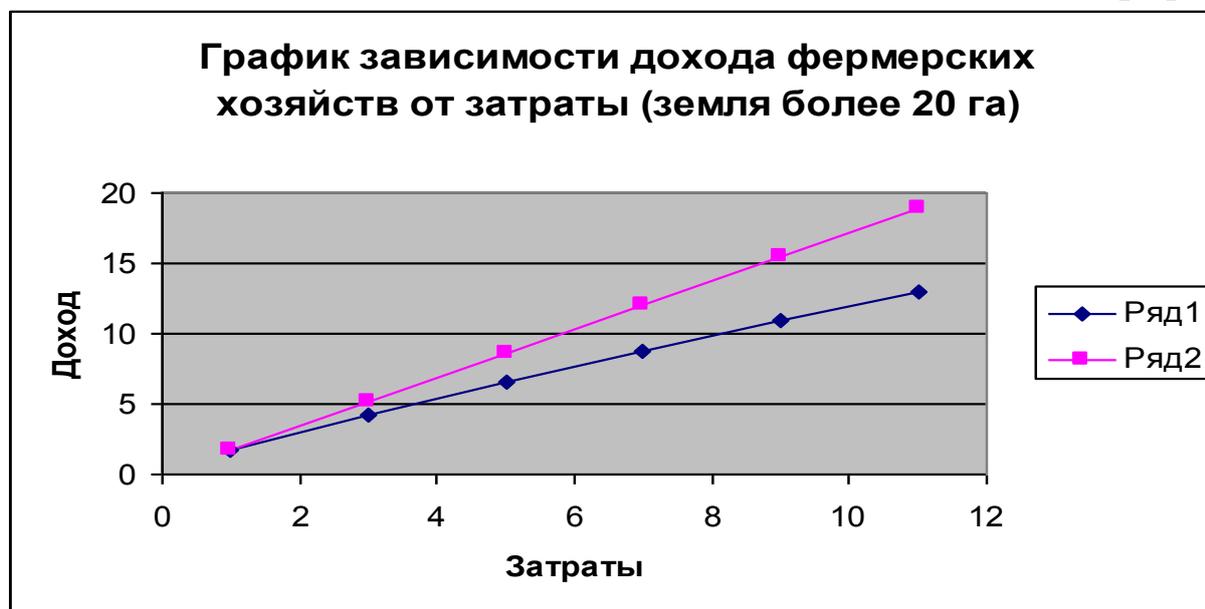
$$Y_3 = 1,45 + 0,58 \cdot K + 0,13 \cdot L. \quad (4)$$

Модели (2), (3), (4), полученные для фермерских хозяйств, с площадью земель от 10 до 20 га, не все удовлетворяют требованиям критериев

<sup>10</sup> На основе многофакторной модели урожайности хлопка (1).

статистической оценки. Это можно объяснить тем, что в моделях (3) и (4) коэффициент стандартной ошибки высок (0,518; 0,487). Только (2) модель удовлетворяет требованиям критерия статистической оценки. С учетом этого показатели (2) модели надежны и могут быть использованы для прогнозирования доходов фермерских хозяйств с 10-20 га земли.

1-график<sup>11</sup>



В Балыкчинском районе разработана модель зависимости от доходов, себестоимости и затрат труда 6 фермерских хозяйств, площадью более 20 га (общая площадь земель 192,1 га). Модели имеют следующие 3 вида:

$$Y_1 = -12,17 + 0,65 \cdot K + 4,15 \cdot L - 0,35 \cdot X, \quad (5)$$

$$Y_2 = 0,81 \cdot K^{0,79} \cdot L^{0,45}, \quad (6)$$

$$Y_3 = -2,65 + 0,85 \cdot K + 0,83 \cdot L. \quad (7)$$

Анализ статистических критериев этих моделей показывает, что только стандартные ошибки модели (6) соответствуют требуемому уровню. Учитывая это, модель (6) можно рекомендовать для использования при прогнозировании показателей развития хозяйства.

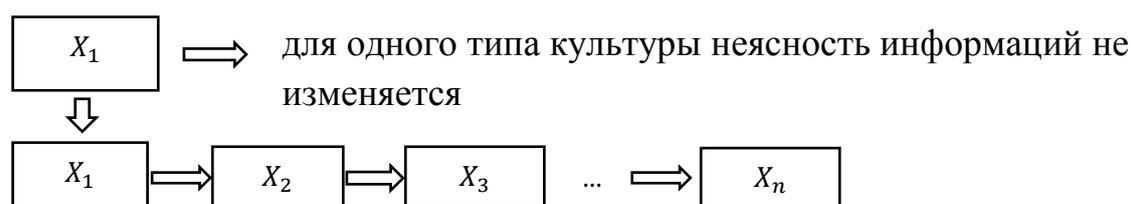
Третья глава диссертации **«Обоснование оптимальных вариантов развития малых и крупных фермерских хозяйств в условиях неопределенности информации»**, в которой оценивается влияние размера фермерских хозяйств на эффективность производства на основе вариантов оптимизации и прогнозирования развития мелких и крупных фермерских хозяйств в неопределенной среде. В этой части диссертации было изучено влияние изменений размера фермерских хозяйств, прибыльности, площади земли и производительности на производительность фермерских хозяйств. Во-первых, они были разделены на группы по площади земель и

<sup>11</sup> Разработано автором.

проанализированы по валовому доходу, прибыли, себестоимости продукции, рентабельности и среднему доходу на 1 работника. Причинами низкой экономической эффективности фермерских хозяйств являются несбалансированность объемов и качества сельскохозяйственной продукции; дороговизна выращенной продукции и, как следствие, низкие цены на неё и, наконец, недостаточное обеспечение материальных интересов хозяйств, и другие случаи.

Однако эффективность землепользования также зависит от их размера, и фермерам необходимо оптимизировать свои земельные площади на основе выбранных критериев, когда производственные ресурсы ограничены. В связи с этим снижение информационной неоднозначности при оптимизации использования земель фермерского хозяйства является основой повышения эффективности использования земель. С учетом этого, предложен метод выражения неоднозначности информации через совокупность очевидных факторов при решении задачи имитации оптимизации развития малых и крупных фермерских хозяйств. Для этого, модель оптимизации включает неизвестные переменные, которые учитывают типы культур и технологии, связанные с продуктом. Технологии, используемые в модели, представляют собой агротехнологические приемы, применяемые при выращивании хлопка и другой сельскохозяйственной продукции, позволяющие проводить имитационные эксперименты.

Технологии, включенные в модель, учитывают уровень урожайности сельскохозяйственных культур. Таким образом, вместо одной переменной в модель включается большое количество переменных, и выбирается та технология (сорт культуры), которая дает наибольшую эффективность в оптимальном решении. Этот подход приводит к преобразованию неясного набора неизвестных в набор ясных сред. В общем случае такое изменение можно выразить следующим образом:



$n$  – количество технологий, обеспечивающих ясность информации (количество сельхоз культур)

**Рис. 4. Замена одной неясной переменной несколькими ясными переменными.**

Используя диаграмму, показанную на рис. 4, в диссертации была построена расширенная матрица состава угодий и модель оптимизации производства фермерского хозяйства. Например, в матрице для одной переменной  $X_1$ , соответствующей хлопчатнику, введение новых четырех

неизвестных ( $X_2, X_3, x_4, X_5$ ) – дополнительных технологий, обеспечивает ясность (определенность) информации по данной культуре.

К решению задачи оптимальности привлекаются явно неизвестные технологии, что расширяет возможности выбора оптимального варианта. Эта однозначная среда возникает за счет расширения неизвестного. Исходя из этих условий, с использованием развернутой матрицы реализованы прогнозные варианты оптимального развития фермерских хозяйств Балыкчинского района и получены результаты для определения суммы доходов, расходов и чистой прибыли от производства.

По доходу (прибыли) и другим показателям, площади посевов, которые могут быть заняты видами продукции, производимой в фермерском хозяйстве, определялся объем выпускаемой продукции. В районе проведено 16 имитационных экспериментов по перспективному развитию фермерских хозяйств, площадью более 10-40 га на основе 3-х различных критериев оптимизации. Результаты этого анализируются ниже.

Для малых фермерских хозяйств, площадью 10-20 га результаты были получены по 5 вариантам имитации, 3 из которых направлены на максимизацию дохода хозяйства, а оставшиеся 2 варианта – на минимизацию затрат.

Значения целевых функций вариантов моделирования по оптимизации доходов составляют от 220,9 млн до 273,2 млн сум, по критериям минимизации себестоимости от 118,2 млн до 142,5 млн сум. Полученные результаты *bb12* и *bb21* являются наиболее оптимальным вариантом для хозяйств с 10-20 га земли.

По неизвестным, включенным в матрицу модели, наибольшее вторичное значение соответствует неизвестному  $X_6$  и составляет 592 тыс сум. В то же время, увеличение посевных площадей до 1 га может принести фермерскому хозяйству дополнительный доход в размере 592 тыс сум. Если включить план оптимизации посевных площадей под хлопчатником по неизвестной  $X_2$ , то дополнительный доход с гектара ожидается в размере 220,4 тыс сум, по неизвестной  $X_3$  – 444,5 тыс сум, по неизвестной  $X_4$  – 347,1 тыс сум.

Оптимальным вариантом является вторичная оценка, выраженная в матрице *bb12*, которая увеличивает сумму дохода по ограничителю  $S1$  на 3 276,7 тыс сум. В то время как  $S3$  в матрице приводит к увеличению предельного дохода на 72,3 тыс сум, предельное условие  $A3$  снижает доход на 72,3 тыс сум. Вторичные оценки позволяют получить результат путем добавления явных неизвестных в новую матрицу без повторного решения задачи оптимизации значений модельных неизвестных.

Сравнительный анализ результатов критериев оптимальности хозяйств Балыкчинского района Андижанской области на площади более 20-30 и более 40 га земли представлен 6 оптимальными решениями для максимизации доходов фермы и 6 – для минимизации затрат. Результат,

полученный по каждому критерию (*bb21 – bb44*), связан с площадью сельскохозяйственных угодий (табл. 2).

Доход фермерского хозяйства площадью 20 га составляет 273,2 млн сум (*bb21*). При этом доля хлопка в оптимальном составе земельной площади составляет 69 процентов, зерновых – 21 процент, овощей – 10 процентов. Из этих земельных площадей планируется производство 483,0 ц хлопка, 285,6 ц зерна и 560,4 ц овощей. При этом в хозяйстве можно заработать 13,7 млн сум с гектара.

**Таблица 2**

**Оптимальные варианты развития фермерских хозяйств, площадью более 20-40 га в Балыкчинском районе Андижанской области<sup>12</sup>**

Ограничитель	Критерии	$F_1, F_2, F_3$ млн с	$P_i$ , га	$X_j$ – множество явно неизвестных переменных, га				Хлопок, ц	Зерно, ц	Овощи, ц
bb21	Max	273,2	20,0	13,8 ( $X_1$ )	4,2 ( $X_9$ )	2 ( $X_{11}$ )	-	483,0	285,6	560,4
bb22	Max	339,5	25,0	16,8 ( $X_1$ )	5,7 ( $X_9$ )	2,5 ( $X_{11}$ )	-	554,4	401,8	829,9
bb23	Min	154,4	18,2	12,7 ( $X_4$ )	4,2 ( $X_9$ )	1,3 ( $X_{11}$ )	-	406,4	324,3	361,6
bb24	Min	208,4	24,0	16,3 ( $X_4$ )	5,7 ( $X_9$ )	2 ( $X_{11}$ )	-	521,6	383,4	566,4
bb31	Max	450,0	30,0	18,3 ( $X_1$ )	6,7 ( $X_9$ )	3 ( $X_{12}$ )	2 ( $X_{14}$ )	662,2	455,6	1338,0
bb32	Max	618,2	35,0	16,6 ( $X_4$ )	8,8 ( $X_9$ )	5,6 ( $X_{12}$ )	4 ( $X_{14}$ )	547,8	574,0	2630,0
bb33	Min	260,8	28,8	15,3 ( $X_5$ )	8,5 ( $X_7$ )	3 ( $X_{12}$ )	2 ( $X_{13}$ )	512,5	603,5	2125,0
bb34	Min	365,5	35,0	4,3 ( $X_2$ )	14,3 ( $X_5$ )	8,8 ( $X_9$ )	7,5 ( $X_{12}$ )	625,2	365,0	2146,0
bb41	Max	543,4	35,0	20 ( $X_3$ )	10 ( $X_{10}$ )	3 ( $X_{13}$ )	2 ( $X_{15}$ )	666,0	700,0	1355,0
bb42	Max	711,0	47,5	25 ( $X_3$ )	16 ( $X_{10}$ )	3,5 ( $X_{13}$ )	3 ( $X_{15}$ )	830,0	640,0	1720,0
bb43	Min	262,7	32,0	20 ( $X_1$ )	8,9 ( $X_8$ )	3 ( $X_{12}$ )	-	680,0	365,0	567,0
bb44	Min	335,1	41,6	25 ( $X_1$ )	13,3 ( $X_8$ )	3,3 ( $X_{12}$ )	-	862,5	558,6	961,0

В разделе *bb41 – bb44* результатов исследования приведен анализ оптимальных показателей, полученных для хозяйств, с площадью земель более 35-40 га.

В хозяйстве площадью более 40 га наибольшее значение имеет вторичное значение неизвестных матрицы оптимизационной модели  $X_{14}, X_{15}, X_{16}$ . При этом дополнительный доход с 1 га овощей в теплице и под пленкой может составить по неизвестной  $X_{14}$  – 984,7 тыс сум, по неизвестной  $X_{15}$  – 1 215 тыс сум, по неизвестной  $X_{16}$  – 2 290 тыс сум. При этом увеличение объема производства хлопка в хозяйстве по ограниченной переменной  $S1$  (площади посева хлопка) на 1 тонну может привести к снижению затрат на 366,7 тыс сум (табл. 3).

В целом, способом в малых фермерских хозяйствах с более чем 20-40 га земли находить оптимальные решения, является переход от неясных переменных к явным переменным.

<sup>12</sup> Рассчитано на основе модели, разработанной автором.

Как отмечено в исследовании, Балыкчинский район Андижанской области является районом, специализирующимся на производстве хлопка и зерна. В 2020 году в фермерских хозяйствах, специализирующихся на зерноводстве и хлопководстве, выращено 56 605 тонн зерна и 36 413 тонн хлопка-сырца. Эти цифры составляют 93,4 процента всего выращенного в районе зерна, 99,6 – процента хлопка. Урожайность зерна в этом году по району составила 72,0 ц/га, хлопчатника – 35,6 ц/га.

Таблица 3

**Оптимальные варианты развития фермерского хозяйства площадью более 40 га<sup>13</sup>**

ИТОГОВЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ДЛЯ ЬЬ44						Стр. : 1	
Переменн.		Двойственн.		Переменн.		Двойственн.	
№.	Имена	РЕШЕНИЕ	оцен	№.	Имена	РЕШЕНИЕ	оцен
1	X1	25.0000	0.0000	16	X16	0.0000	2290.0000
2	X2	0.0000	35.2400	17	S1	0.0000	366.7598
3	X3	0.0000	0.0000	18	S2	2.6667	0.0000
4	X4	0.0000	42.2200	19	S3	0.2090	0.0000
5	X5	0.0000	50.2199	20	S4	3.0000	0.0000
6	X6	0.0000	27.8840	21	S5	2.5000	0.0000
7	X7	0.0000	0.0444	22	S6	0.0000	41.7200
8	X8	13.3333	0.0000	23	A6	0.0000	-41.7200
9	X9	0.0000	0.0778	24	S7	0.0000	13.8889
10	X10	0.0000	0.0556	25	A7	0.0000	-13.8889
11	X11	0.0000	0.0583	26	S8	0.0000	9.0196
12	X12	3.2910	0.0000	27	A8	0.0000	-9.0196
13	X13	0.0000	0.0502	28	S9	2400.3903	0.0000
14	X14	0.0000	984.7000	29	A9	0.0000	0.0000
15	X15	0.0000	1215.0000				
MIN величина цел. ф-и =33509.52						Итерац. = 8	

С использованием имитационных моделей, представленных в диссертации, найдены оптимальные варианты прогноза состава продукции для крупных фермерских хозяйств с посевными площадями до 100 га, до 150 га, до 300 га и до 400 га по критериям  $F_1$  – увеличение выручки и  $F_2$  – сокращение расходов. Результаты их расчетов на моделях приведены в диссертации.

В табл. 4 представлены результаты прогнозных вариантов развития фермерских хозяйств Балыкчинского района Андижанской области.

В его первом варианте оптимальная площадь под хлопком по критерию максимизации дохода составляет 13636,4 га, зерновых 4331,45 га и овощей 1942,15 га. По критерию снижения производственных затрат площадь под хлопчатником составляет 14342,6 га, зерном – 4331 га и овощами – 1235,4 га.

По критерию максимизации дохода урожайность хлопчатника может составить 27,4 ц/га. Это на 1 ц/га больше базового плана. По оптимальному решению общая выручка по критерию увеличения выручки составила 232,3

<sup>13</sup> Результаты расчетов автора симплекс-методом.

млрд сум, прибыль – 67,0 млрд сум, рентабельность хозяйства 40,5 процента, общий доход по критерию снижения затрат составила 165,3 млрд сум, прибыль – 30,8 млрд сум, а рентабельность хозяйства составляет 22,9 процента. Затраты труда по критерию увеличения доходов составляют 2,7 чел/день на 1 ц хлопка, 0,38 чел/день – зерна, 0,51 чел/день – овощей, затраты труда по критерию снижения затрат составляют 2,72 чел/день, 0,38 чел/день – по зерну и 0,5 чел/день – по овощам (табл. 4).

Таблица 4

**Прогнозные варианты развития фермерских хозяйств Балыкчинского района Андижанской области<sup>14</sup>**

Показатели	Единица измерения	Вариант 1		Вариант 2	
		<i>max F<sub>1</sub></i>	<i>min F<sub>2</sub></i>	<i>max F<sub>1</sub></i>	<i>min F<sub>2</sub></i>
Пахотные земли - всего	Га	19910	19909	19910	19909
Включая площадь посадки хлопка	Га	13636,4	14342,6	9469,7	9960,2
Площадь зерновых культур	Га	4331,45	4331	7909,6	7909
Площадь овощных культур	Га	1942,15	1235,4	2530,7	2039,8
Производство: хлопок	Ц	360001	360000	250000	250000
Зерно	Ц	230000	230000	419999,8	386779,5
Овощи	Ц	410579	399,6	534990	900,6
Затраты на оплату труда - всего	Чел/день	1259173,7	957858,2	1097055,2	764110,7
Доходы - всего	Млрд сум	232,3	165,3	238,6	153,5
Затраты на производство - всего	Млрд сум	165,3	134,5	173,7	121,7
Прибыль - всего	Млрд сум	67,0	30,8	64,9	31,8
Урожайность хлопка: по базовому плану	Ц/га	26,4	25,1	25,1	25
По оптимальному плану	Ц/га	27,4	25,1	26,4	25,1
По оптимальному плану на 1 га: доход	Млн сум	11,7	8,3	12,0	7,7
Прибыль	Млн сум	3,4	1,5	3,3	1,6
Затраты труда на выращивание 1 ц урожая: хлопок	Чел/день	2,7	2,72	2,69	2,42
Зерно	Чел/день	0,38	0,38	0,38	0,41
Овощи	Чел/день	0,51	0,5	0,5	0,61
Рентабельность хозяйства	Процент	40,5	22,9	37,4	26

По расчетам прирост урожая хлопчатника может быть увеличен на 1 ц/га по сравнению с базовыми показателями по варианту 1 и на 1,3 ц – по варианту 2. По прогнозам, в районе возможно увеличение объемов овощей, в том числе ранних. Это, в свою очередь, может обеспечить фермерские

<sup>14</sup> Таблица основана на результатах моделей, разработанных в ходе исследования.

хозяйства круглогодичным финансированием за счет реализации данной продукции, как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

В целом, по оптимальным вариантам ожидается увеличение урожайности с гектара относительно текущих показателей прибыли. Например, по первому варианту сумма дохода с гектара будет на 18,2 процента выше текущего показателя, а по второму варианту – на 21,5 процента. В обоих случаях размер прибыли будет в 1,8 и 2,0 раза выше текущих показателей, соответственно.

В настоящее время более чем в 70 процентах хозяйств, специализирующихся на производстве хлопка и зерна, площадь земель составляет от 40 до 100 га, а в 10 процентах – более 100 га. При этом размеры земельных угодий фермерских хозяйств, входящих в состав хлопковых кластеров, основанных на кооперации в 100-150 га и 300-400 га, являются основой увеличения производства хлопка-сырца и его переработки, увеличения объемов дополнительных продукций.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. В результате экономических реформ, проводимых в сельском хозяйстве Узбекистана в последние годы, возникают новые формы собственности и, соответственно, внедряются новые аграрные отношения. Сегодня фермерские хозяйства, занявшие ведущее место в сельском хозяйстве, стали основной формой собственности и управления сельскохозяйственным производством.

2. В стране созданы новые институты и законодательные нормы эффективного ведения и управления фермерскими хозяйствами. На их основе усовершенствованы механизмы и процедуры государственной поддержки фермерских хозяйств, содействия их развитию и защиты их прав.

3. В исследовании макроэкономические, региональные и внутрихозяйственные факторы развития фермерских хозяйств разделены на группы и обоснована система масштабов и условий их воздействия на производство. На этой основе предложены задачи моделирования процессов анализа и прогнозирования краткосрочного и среднесрочного развития фермерских хозяйств и концептуальное правило их информационной взаимозависимости.

4. Экономическая эффективность фермерских хозяйств зависит от адекватности, точности и ясности информации. Учитывая это, возникает проблема недостатка информации или ее неоднозначности в деятельности фермерского хозяйства, и решение проблемы неоднозначности информации в текущий период весьма актуально как новая область исследований.

5. Зависимость сельскохозяйственного производства от погодных условий определяет уровень его умеренности, уровень эффективного использования земли и других производственных ресурсов. Поэтому выделяют явные (внутренние и внешние) и негативные (природно-

климатические) факторы, влияющие на эффективность производства фермерского хозяйства. Разработаны методические аспекты информационно-логической связи между факторами с точки зрения их влияния на эффективность сельскохозяйственной деятельности.

6. В настоящее время применение информационно-цифровых технологий в деятельности фермерских хозяйств, требует создания системы математического моделирования механизмов искусственного интеллекта и его алгоритмов. Использование технологии искусственного интеллекта позволяет компьютеру узнавать или идентифицировать информацию на основе распознавания того или иного набора информации (число, изображение, скорость и т.д.).

7. Обоснована имитационная система принятия стратегических решений по развитию фермерского хозяйства в среде неясного информационного множества и этапы разработки его моделей, и методические аспекты компьютерного распознавания информации.

8. В исследовании проанализированы явные и неявные факторы, влияющие на урожайность хлопчатника на примере Балыкчинского района, и на этой основе разработаны многофакторные эконометрические модели и прогнозы затрат труда, удобрений и других потребностей в ресурсах фермерских хозяйств со средней и большой площадью земли. По прогнозам, в крупных фермерских хозяйствах могут дополнительно получить от 13,0 до 15,3 ц/га (вариант 1). Тогда рентабельность производства хлопка по району может составить в среднем 17,8 процента.

9. В исследовании, на основе функции Кобба-Дугласа изменение доходов и расходов фермерских хозяйств Балыкчинского района было связано с землей, затратами на оплату труда и капитальными вложениями.

10. Оптимальные варианты развития фермерских хозяйств с небольшими земельными участками позволяют исключить неоднозначность информации. В этом случае ферма делится на хозяйства с относительно небольшой общей площадью – 10 и 20-30 га. Количество переменных (неизвестных), включаемых в оптимизационную модель, для каждой из них может быть 2-3 или 4-5 неизвестных в зависимости от ожидаемого уровня производительности (принятой технологии). Такой методологический подход обеспечивает уточнение информации в неясных множествах.

11. В исследовании рассмотрен вопрос оптимизации производственной структуры фермерских хозяйств с небольшими приусадебными участками по 16 вариантам. При этом оптимальный вариант определялся исходя из критериев максимального значения чистой прибыли и минимизации затрат. Каждый вариант включает оптимальный состав площади угодий фермерских хозяйств и соответствующее количество воды, трудозатрат, удобрений и других производственных ресурсов. Полученные результаты позволили спрогнозировать пути дальнейшего развития фермерских хозяйств в

будущем, эффективное использование малых земельных участков в хозяйстве.

12. С использованием имитационных моделей развития крупных фермерских хозяйств Балыкчинского района прогнозные варианты структуры производства в случаях размера земель до 100, 150, 300 и 400 га основывались на оптимальных значениях по доходам и расходам.

13. Урожайность хлопка в фермерских хозяйствах района по оптимальному варианту увеличится от 1 ц до 1,3 ц/га по сравнению с базовым планом, в хозяйствах с 300-400 га земли урожайность хлопка по отношению к оптимальному плану превысит 2 центнера с гектара. Соответственно, может увеличиваться и сумма валового дохода (прибыли) или уменьшаться расходы.

14. Рекомендуется использовать эконометрические модели, основанные на имитационном подходе, при анализе и прогнозировании направлений оптимального использования производственных ресурсов в хлопчатобумажной и других отраслях промышленности в различных регионах.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/30.01.2021.I.16.03  
FOR THE AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES  
AT TASHKENT STATE UNIVERSITY OF ECONOMICS**  

---

**ANDIJAN MACHINE-BUILDING INSTITUTE**

**KODIROV ZOKHIDJON ERALIEVICH**

**IMITATION MODELING OF FARM DEVELOPMENT IN THE FACE OF  
INFORMATION AMBIGUITY**

**08.00.06-Econometrics and statistics**

**ABSTRACT**  
**dissertattion of the Doctor of Philosophy (PhD) in economic sciences**

**Tashkent-2023**

**The theme of the doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission under number DSc.03/30.01.2021.I.16.03.**

The dissertation has been prepared at the Andijan machine-building institute.

The abstract of the dissertation is posted three languages (Uzbek, Russian and resume in English) on the website ([www.tdiu.uz](http://www.tdiu.uz)) and the website of “ZiyoNet” information and educational portal ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Scientific advisor:**

**Berkinov Bazarbay**

Academician of the International Academy of Informatization, Doctor of Economicsciences, Professor

**Official opponents:**

**Ghulomov Saidakhror Saidakhmedovich**

Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Economicsciences, Professor

**Abdullaev Ilyos Sultonovich**

Doctor of Economicsciences, Professor

**Leading organization:**

**Digital technologies and artificial intelligence development research institute**

The defense of the dissertation will take place “\_\_” \_\_\_\_\_ 2023 y. at the meeting of scientific council awarding DSc.03/30.01.2021.I.16.03 of the Tashkent state university of economics. (Address: 100003, Tashkent city, Islam Karimovstreet, 49. Tel.: (99871) 239-28-72; fax: (99871) 232-41-23; e-mail:tdiu@tdiu.uz).

The doctoral dissertation can be reviewed at the Information Recourse Centre of Tashkent state university of Economics (is registered №\_\_\_\_ ). Address: 100003, Tashkent city, Islam Karimovstreet, 49. Tel.: (99871) 239-28-72

Abstract of dissertation sent out on “\_\_” \_\_\_\_\_ 2023 year.  
(mailing report №\_\_ on «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 year).

**S.K. Khudoykulov**

Chairman of the scientific council on awarding scientific degree, Doctor of Economic sciences, Professor

**B.D. Khajiev**

Scientific secretary of the Scientific Council for Awarding Scientific Degrees, Candidate of Economic sciences, Associate professor

**N.M. Makhmudov**

Chairman of the academic seminar under the scientific council awarding scientific degree, Doctor of Economic sciences, Professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

**The purpose of the study** is to develop scientific proposals and recommendations for improving the imitation modeling of the development of farms in the conditions of information sourcing in Uzbekistan.

The activities of farms of the Republic of Uzbekistan, including Andijan region, were chosen as **the object of the study**.

**The scientific novelty of the study** is the following:

The proposal to increase the economic efficiency of farms by developing multi-level simulation models of the influence of interrelated clear and unclear factors affecting the development of farms and applying them to economic activity was proofed.

It was proofed on the use of the production function in densely populated areas, changes in income and costs by size of farm land area are related to the size of land, labor and capital.

The production structure of small and large farms in the ratio of land areas [1:1,5:3:4] and alternative options for their development in the future were developed in the environment of lack of information in Balikchi district;

The effectiveness of farm land productivity, water, fertilizers, and labor resources on the yield of cotton, grain, and other crops was evaluated by forecasting the levels of additional products, income, and expenses.

**Implementation of the research results.** On the basis of scientific proposals and recommendations developed on the improvement of simulation modeling of the development of farms in the conditions of information ambiguity in Uzbekistan

The proposal to increase economic efficiency by developing multi-level simulation models of the influence of interrelated clear and unclear factors affecting the development of farms and applying them to economic activity was used by the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan in the development of the “Farm development program in the regions” (Agriculture of the Republic of Uzbekistan references No. 07/35-04/6624 of the Ministry of Agriculture dated September 16, 2022, and No. 01/03-2504/22 dated September 20, 2022 of the Council of farmers, peasant farms and landowners of Uzbekistan). As a result of the implementation of this scientific proposal, farms have the opportunity to effectively use limited production resources;

The proposal based on the use of the production function of the interrelationship of income and expenditure changes in the size of the land area of farms in densely populated areas with the size of land, labor and capital was used by the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan in the development of the “Farm development program in the regions” (Republic of Uzbekistan References No. 07/35-04/6624 of the Ministry of Agriculture dated September 16, 2022, No. 01/03-2504/22 dated September 20, 2022 of the Council of Farmers, peasant farms and landowners of Uzbekistan). As a result of the implementation of this scientific proposal, farms in the country have the opportunity to use the land effectively;

Production composition of small and large farms in the ratio of land areas [1:1,5:3:4] in the environment of information ambiguity in Baliqchi district and alternative options developed for their future development Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan, as well as a farmer of Baliqchi district of Andijan region introduced in managing the activities of farms (No. 07/35-04/6624 of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated September 16, 2022, No. 01/03-2504/22 of the Council of farmers, peasant farms and landowners of Uzbekistan dated September 20, 2022, Andijanreferences No. 01/05-55 dated January 24, 2022 of the department of Agriculture of the region, No. 01/136 dated September 24, 2021 of the department of Agriculture of Baliqchi district). As a result of the implementation of this scientific proposal, it was possible to get an additional cotton yield of 1.0-1.3 centers' per hectare in small farms and 2 centers' per hectare in large farms;

the effect of farm land productivity, water, fertilizers and labor resources on the productivity of cotton, grain and other crops, the forecast of the level of by-product, received income, expenses was introduced by the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan, as well as in the management of the activities of farms of Baliqchi district of Andijan region (Uzbekistan No. 07/35-04/6624 dated September 16, 2022 of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan, No. 01/03-2504/22 dated September 20, 2022 of the Council of farmers, peasant farms and landowners of Uzbekistan, No. 24/2022 of the Andijanregion Agricultural department dated January 01/05-55, references of the Baliqchidistrict department of Agriculture dated September 24, 2021 No. 01/136). As a result of the implementation of this scientific proposal, the income from one hectare of land in farms of Baliqchi district is 13.6 million. 17.7 million sums per sum, the average rate of return was equal to 17.4%.

**The structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, three chapters, 9 paragraphs, a conclusion, a list of references and appendices, and its volume is 149 pages.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**1-bo'lim (1 раздел, part 1)**

1. Кадыров З.Э. Модель оценки уровня прибыли фермерских хозяйства в условиях риска // Вопросы экономических наук. М., 2008. С. 71-73.
2. Qodirov Z.E. Fermer xo'jaliklari faoliyatining immitasion modellari // Iqtisodiyot va ta'lim. T., 2008. № 3. 75-78 b.
3. Кадыров З.Э. Разработка имитационной модели развития фермерских хозяйств в условиях нечеткости информации // International scientific and practical conference. Praha, Czech Republic, 2020.Avgust. С. 30-32.
4. Qodirov Z.E. Fermer xo'jaliklari faoliyati tahlili // Ta'lim tizimida ijtimoiy–gumanitar fanlar. T., 2020. № Noyabr–Dekabr. 276-281 b.
5. Qodirov Z.E. Fermer xo'jaliklari faoliyati rivojlanishining noravshan to'plam omillari va ularning o'zaro bog'liqligini modellashtirish usuli // "Iqtisodiyot va innovasion texnologiyalar" ilmiy elektron jurnal. 2021. 5-son. 222-232 b.
6. Qodirov Z.E. Tavakkalchilik sharoitida fermerlar faoliyatini baholash mezonlari / "Zamonaviy ishlab chiqarishning ish samaradorligi va energo-resurs tejamliligini oshirish muammolari" mavzusidagi :Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. Andijon, 2018. 3-4 oktyabr. 376-378 b.
7. Qodirov Z.E. Fermer xo'jaliklarining iqtisodiy rivojlanishini optimallashtirish / "Ilm fan, ta'lim va ishlab chiqarishning innovasion rivojlantirishdagi zamonaviy muammolar" mavzusidagi :Xalqaro ilmiy-amaliy konfrensiya. Andijon, 2020. III-sho'ba. 773-777 b.

**2-bo'lim (2 раздел, part 2)**

8. Беркинов Б.Б, Кадыров З.Э. Модель оптимизации развития фермерского хозяйства при нечеткости информации // Вопросы экономических наук. М., 2008. С. 52-54.
9. Тошпулатов Д.Ш, Кадыров.З.Э. Оптимизация параметров развития фермерского хозяйства при нечеткости информации // Инновационные горизонты. Санкт-Петербургский государственный политехнический институт. Сборник научных и методических трудов. 2008. С. 49-52.
10. Qodirov Z.E. Fermer xo'jaliklarida iqtisodiy isloxlarni chuqurlashtirishda axborot texnologiyalarini qo'llashning asosiy yo'nalishlari / "Yer va suv resurslaridan foydalanishda bozor munosabatlarini shakllantirishning iqtisodiy muammolari" mavzusidagi: Respublika ilmiy amaliy anjumani ma'ruzalar to'plami. T.: Toshkent irrigasiya va meliorasiya instituti, 2007. II tom. 23-24 noyabr. 360-363 b.
- 11 Qodirov Z.E. Yaxshi shakllanmagan jarayonlarni noravshan matematika usullari asosida modellashtirish / "Yer va suv resurslaridan foydalanishda bozor

munosabatlarini shakllantirishning iqtisodiy muammolari” mavzusidagi: Respublika ilmiy amaliy anjumani ma’ruzalar to‘plami. T.: Toshkent irrigasiya va meliorasiya instituti, 2007. II tom. 23-24 noyabr. 364-367 b.

12. Qodirov Z.E. Fermer xo‘jaligini ishlab chiqarish va innavasion faoliyati daromadlarini modellashtirish / “Iqtisodiyotni innovasion rivojlantirishda investisiyalardan foydalanishni ekonometrik modellashtirish masalalari” mavzusidagi :Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. T.: ToshDIU, 2016. 31 mart. 177-180 b.

13. Qodirov Z.E. Fermer xo‘jaliklari faoliyati samaradorligi ko‘rsatkichlarini prognoz variantlari / “Mintaqa iqtisodiyotini investisiyalashning moliyaviy-xuquqiy va innovasion jihatlarini” mavzusidagi :Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. FarDU, 2020. 27 may. 638-642 b.

14. Berkinov B.B, Qodirov Z.E. Axborot noaniqligida fermer xo‘jaliklari rivojlanishini boshqarishning immitasion tizimi / “O‘zbekistonda ilmiy-amaliy tadqiqotlar” mavzusidagi: Konfrensiya materiallari. 2020. №18. 35-37 b.

15. Berkinov B.B, Kodirov Z.E. Tendencies of agricultural development in Uzbekistan and directions for increasing the efficiency of farmers’ activities. TSUE International Online Conference // Sustainable agricultural development and regional cooperation for inclusive growth in Central Asia. 2020. 20-22 October. S 24-33.

16. Qodirov Z.E. O‘zbekiston iqtisodiyotida fermer xo‘jaliklarining tutgan o‘rni / “Matematikani iqtisodiy-texnik masalalarga tadbiqlari va o‘qitish muammolari” mavzusidagi: Respublika ilmiy-amaliy anjumani. Andijon, 2021. 323-329 b.

17. Berkinov B.B, Qodirov Z.E. Sun’iy intellektni rivojlantirishning xorijiy strategiyalari va ulardan amaliyotda foydalanish yo‘nalishlari // “Iqtisodiyot va innovasion texnologiyalar” ilmiy elektron jurnal. 2022. 3-son. 291-304 b.

Автореферат «Iqtisod-Moliya» нашриётида таҳрирдан ўтказилиб,  
ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди

Босишга рухсат этилди: 14.02.2023  
Бичими: 60x84 1/8 «Times New Roman»  
гарнитурда рақамли босма усулда босилди.  
Шартли босма табағи 4,0. Адади: 100. Буюртма: № .

«DAVR MATBUOT SAVDO» МЧЖ  
босмахонасида чоп этилди.  
100198, Тошкент, Қўйлик, 4-мавзе, 46.