

**TOSHKENT DAVLAT IQTISODIYOT UNIVERSITETI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.03/30.07.2022.I.16.05 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**KADRLAR MALAKASINI OSHIRISH VA STATISTIK TADQIQOTLAR  
INSTITUTI**

**HOMIDOV HAMDAM HASAN O‘G‘LI**

**ISHLAB CHIQRISH FAOLIYATIDA RAQAMLI  
TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH JARAYONLARI TADQIQI  
(Agrar sektor korxonolari misolida)**

**08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya**

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

**Toshkent – 2024**

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

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

**Content of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)  
on economical sciences**

**Homidov Hamdam Hasan o‘g‘li**

Ishlab chiqarish faoliyatida raqamli texnologiyalardan foydalanish jarayonlari tadqiqi (Agrar sektor korxonalari misolida)..... 3

**Хомидов Хамдам Хасан угли**

Исследование процессов использования цифровых технологий в производственной деятельности (на примере предприятий аграрного сектора)..... 29

**Khomidov Khamdam Khasan ugli**

Ensuring economic security of regions based on industrial production development..... 55

**E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati**

Список опубликованных работ  
List of published works..... 63

**TOSHKENT DAVLAT IQTISODIYOT UNIVERSITETI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.03/30.07.2022.I.16.05 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**KADRLAR MALAKASINI OSHIRISH VA STATISTIK TADQIQOTLAR  
INSTITUTI**

**HOMIDOV HAMDAM HASAN O‘G‘LI**

**ISHLAB CHIQRISH FAOLIYATIDA RAQAMLI  
TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH JARAYONLARI TADQIQI  
(Agrar sektor korxonolari misolida)**

**08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya**

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

**Toshkent – 2024**

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi Oliy attestatsiya komissiyasida  
B2022.2.PhD/Iqt2338 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Kadrlar malakasini oshirish va statistik tadqiqotlar institutida bajarilgan.  
Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash  
veb-sahifasida (www.tsue.uz) va "ZiyoNet" axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Gulyamov Saidasror Saidaxmedovich**  
iqtisodiyot fanlari doktori, akademik

**Rasmiy opponentlar:**

**Mo'minov Bahodir Boltayevich**  
texnika fanlari doktori, professor;

**Murtazayev Olim Jumabekmurodovich**  
iqtisodiyot fanlari doktori, professor.

**Yetakchi tashkilot:**

**"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini  
mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy  
tadqiqot universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti huzuridagi ilmiy darajalar  
beruvchi DSc.03/30.07.2022.I.16.05 raqamli Ilmiy kengashning 2024-yil "21" 09 soat  
14:00 dagi majlisida bo'lib o'tadi. Manzil: 100066, Toshkent shahri, Islom Karimov ko'chasi, 49-uy.  
Tel.: (99871) 239-28-72, faks: (99871) 239-43-51, e-mail: info@tsue.uz

Dissertatsiya bilan Toshkent davlat iqtisodiyot universitetining Axborot-resurs markazida tanishish  
mumkin (\_\_\_\_\_ raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100066, Toshkent shahri, Islom Karimov  
ko'chasi, 49-uy. Tel.: (99871) 239-28-72, faks: (99871) 239-43-51, e-mail: info@tsue.uz

Dissertatsiya avtoreferati 2024-yil "06" 09 kuni tarqatildi.  
(2024-yil "06" 09 dagi № 08 raqamli reyestr bayonnomasi).



**K.A. Sharipov**  
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash  
raisi, texnika fanlari doktori, professor

**J.S. Fayzullayev**  
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash  
kotibi, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent

**T.S. Qo'chqorov**  
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash  
qoshidagi Ilmiy seminar raisi, iqtisodiyot  
fanlari doktori, professor

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

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Jahon miqyosida ishlab chiqarish faoliyatini raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish, uning asosiy bosqich va jarayonlariga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini (AKT) joriy etishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu borada agrar sektor korxonalarini ham muhim o'rin tutib, aqlli qishloq xo'jaligini yo'lga qo'yish orqali samaradorligini oshirish ahamiyatli yo'nalishlardan hisoblanadi. Birlashgan Millatlar Tashkilotining Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, "aqlli qishloq xo'jaligi, jumladan, sun'iy intellekt va mashinalarni o'rganishga sarflanadigan global xarajatlar 2025-yilga borib 3 barobarga oshib, 15,3 milliard AQSH dollariga yetishi, shu bilan birga, qishloq xo'jaligida sun'iy intellekt texnologiyalariga sarflanadigan xarajatlar 2021-yildagi 1 mlrd. AQSH dollaridan 2026-yilga kelib 4 mlrd. AQSH dollariga yetishi"<sup>1</sup> prognoz qilinmoqda. Ushbu jarayonda esa, jahon miqyosida hozirgi vaqtda sun'iy intellektni qo'llash bilan bog'liq texnologiyalar qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishiga tobora ko'proq kiritilmoqda va uni qo'llashning yangi yo'nalishlarini ilmiy tadqiqotlar asosida aniqlash zarurati paydo bo'lmoqda.

Jahon miqyosida global raqobatning kuchayib borishi sharoitida ishlab chiqarish faoliyatida raqamli texnologiyalardan foydalanish jarayonlari tadqiqiga bag'ishlangan ko'plab ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Aqlli qishloq xo'jaligi konsepsiyasining ilmiy-uslubiy asoslarini kengaytirish, fermer xo'jaliklarida suv, o'g'it va pestitsidlar kabi resurslardan foydalanishni optimallashtirish, datchiklar, dronlar va sun'iy yo'ldoshlardan olingan ma'lumotlarni tahlil qilish usullarini takomillashtirish, ekinlar monitoringi, ularning salomatligi va o'sishini kuzatish uchun dronlar yoki sun'iy yo'ldoshlardan olingan tasvirlarni tahlil qilishda yangicha yondashuvlarni ishlab chiqish, zararkunandalar va kasalliklarni aniqlash, ularning tarqalishini bashorat qilish va oldini olish uchun chora-tadbirlar ishlab chiqish, qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlari orqali fermer xo'jaligi ma'lumotlari asosida dehqonchilik amaliyotini optimallashtirish masalalari bu borada amalga oshirilayotgan ilmiy tadqiqotlarning ustuvor yo'nalishlaridan hisoblanadi.

O'zbekistonda 2022-2026-yillarga mo'ljallangan Taraqqiyot strategiyasini "Insonga e'tibor va sifatli ta'lim yili"da amalga oshirishga oid Davlat dasturining 2023-yildagi ijrosi doirasida milliy iqtisodiyotni jadal rivojlantirish va yuqori o'sish sur'atlarini ta'minlashning ustuvor yo'nalishlari bo'yicha keng qamrovli ishlar amalga oshirilmoqda<sup>2</sup>. Raqamli texnologiyalarni qo'llash orqali qishloq xo'jaligi faoliyati samaradorligini oshirish, xorijiy mamlakatlar tajribasini o'rganish asosida ularda foydalanilayotgan aqlli texnologiyalarni qo'llash tobora dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Shu boisdan ham, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 17-fevraldagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4996-sonli qarorida belgilangan "...yerni masofadan zondlash ma'lumotlari asosida tuproq va qishloq xo'jaligi ekinlari holatini, shuningdek, qishloq xo'jaligi texnikasi, shu jumladan kombaynlar ishini monitoring

<sup>1</sup> <https://www.fao.org/e-agriculture/>

<sup>2</sup> O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 28-fevraldagi "2022 – 2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning Taraqqiyot strategiyasini «Insonga e'tibor va sifatli ta'lim yili»da amalga oshirishga oid davlat dasturi to'g'risida"gi PF-27-sonli Farmoni.

qilish jarayonida sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash"<sup>3</sup> borasidagi vazifalar bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borish muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi PF-6079-son "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni, 2020-yil 28-apreldagi PQ-4699-son "Raqamli iqtisodiyot va elektron hukumatni keng joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida", 2021-yil 17-fevraldagi PQ-4996-son "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida", 2021-yil 26-avgustdagi PQ-5234-son "Sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash bo'yicha maxsus rejimni joriy qilish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarorlari, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020-yil 17-dekabrda 794-son "O'zbekiston Respublikasi agrosanoat majmui va qishloq xo'jaligida raqamlashtirish tizimini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida", 2021-yil 26-fevraldagi 104-son "Qishloq xo'jaligi sohasida statistik ma'lumotlar bazasini kengaytirish va takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda mazkur dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublikada fan va texnologiyalar rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga bog'liqligi.** Mazkur tadqiqot respublikada fan va texnologiyalarni rivojlantirishning "Demokratik va huquqiy jamiyatni ma'naviy-axloqiy hamda madaniy rivojlantirish, innovatsion iqtisodiyotni shakllantirish" ustuvor yo'nalishiga mos keladi.

**Muammoning o'rganilganlik darajasi.** Chet el olimlaridan J.W. Jones, J.M. Antle, B. Basso, K.J. Boote, R.T. Conant, I. Foster, H.C. Godfray va boshqalar qishloq xo'jaligi tizimlari modellarining imkoniyatlari va cheklovlariga e'tibor qaratib, qishloq xo'jaligi tizimlari modellaridan foydalanish holatlari uchun zarur bo'lgan xususiyatlarini, ularning barchasida cheklovlar borligini va ularni yaxshilash kerakligini aniqlashgan<sup>4</sup>. AKT sohasidagi yetakchi xorijiy olimlardan P. Drukker, M. Banderman, E.J. Vaughan, A.V. Shiyer, U.M. Fayyad va boshqalarning ilmiy tadqiqot ishlarida iqtisodiyotning turli tarmoq va sohalarida AKTdan foydalanish muammolari, iqtisodiy axborot tizimlarini loyihalash va ishlab chiqish hamda boshqaruv tizimiga samarali tatbiq etish masalalari yoritib berilgan<sup>5</sup>.

Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligi mamlakatlarida iqtisodiyotning soha va tarmoqlari uchun axborot tizimlarini ishlab chiqishning fundamental asoslari, axborot tizimlarini loyihalash va ishlab chiqishning metodologik jihatlari, qarorlar qabul qilishda axborot resurslari, raqamlashtirish va sun'iy intellekt texnologiyalaridan

<sup>3</sup> O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 17-fevraldagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida" PQ-4996-sonli qarori. <https://lex.uz/ru/docs/5297046>

<sup>4</sup> Jones J.W., Antle J.M., Basso B., Boote K.J., Conant R.T., Foster I., Godfray H.C. Toward a new generation of agricultural system data, models, and knowledge products: State of agricultural systems science, National library of medicine 2017 Jul; 155: 269–288.

<sup>5</sup> Drucker, P., Innovation and entrepreneurship. Routledge.Oxford, 2014; Bandermann M. Information technology in Europe: The EC Communication's View It European Information Technology Observatory 1994. – Mainz; Vaughan E.J. Fundamentals of Risk and Insurance. New York – John Willey and Sons, 2008.; Scheer A.W. Business Process Engineering: Reference Models for Industrial Enterprises. - 1995. Press. Menio Park, 1996; Fayyad U.M., Piatetsky-Shapiro G, Smyth P. From Data Mining to Knowledge Discovery: An Overview. Advances in Knowledge Discovery and Data Mining.

foydalanish bo'yicha uslubiy yondashuvlar A.P. Verevchenko, V.V. Gorchakov, I.V. Ivanov, V.V. Dik, G.A. Titorenko, A.N. Romanov, A.I. Doljenko, M.S. Klikova, E.S. Spiridonova va V.P. Kosarov kabi olimlar tadqiqotlarida o'rganilgan<sup>6</sup>. N.B. Bestayeva, Dj.K. Sultangaliyeva, A.D. Zubov va boshqalar qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan mavjud monitoring tizimlari, qishloq xo'jaligini sun'iy intellekt texnologiyalari orqali rivojlantirish, kichik o'lchamli ilg'or texnologiyalardan foydalangan holda uchuvchisiz havo vositalari orqali qishloq xo'jaligi monitoringini tahlil qilishda Rossiya, Shimoliy Afrika, Yaponiya va Qozog'istonning qishloq xo'jaligi tizimlarida tajribalar o'tkazib, o'simliklarning holati, yong'inlar mavjudligi, yovvoyi tabiatning ko'rinishini kuzatish, hayvonlar va zararli hasharotlar, shu jumladan, zararkunandalarga qarshi kurashning asosiy usullarini tadqiq qilganlar<sup>7</sup>.

O'zbekistonlik iqtisodchi olimlardan A.F. Xurramov, Sh.D. Ergashxodjayeva, S.S. Gulyamov, B.T. Salimov, L.F. Amirov, A.M. Salimov, R.T. Gaziyeva, A.S. Qobildjanov, S.Y. Ismoilov, A.M. Qodirov, D.M. Avazxodjayeva va boshqalarning ilmiy izlanishlarida mamlakatda qishloq xo'jaligining rivojlanish tendensiyalari, uning o'ziga xos xususiyatlari, agrar sektor tarmoqlarini davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash, mevali bog'larda sug'orish jarayonini avtomatlashtirish tizimi, qishloq xo'jaligida mulkiy munosabatlarning o'ziga xos xususiyatlari, agrar sohada raqamli texnologiyalardan foydalanish, qishloq xo'jaligida kooperatsiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga oid muammolar o'rganilgan<sup>8</sup>. A.N. Aripov, B.Y. Xodiyev, A.A. Musaliyev, R.X. Alimov, S.S. Gulomov, B.A. Begalov, A. Abdugaffarov,

<sup>6</sup> Verevchenko A.P., Gorchakov V.V., Ivanov I.V. i dr. Информационные ресурсы для принятия решений. – М.: Издательство: Академический проект - 2002. - 560с.; Дик В.В. Методология формирования решений в экономических системах и инструментальные среды их поддержки. - М.: Финансы и статистика, 2000,- 300с.; Титоренко Г.А. Информационные технологии управления: Учебное пособие для вузов. /Под ред. проф. Титоренко Г.А. 2-е изд., доп. –М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 439с.; Романов А.Н., Одинцов Б.Е. Информационные системы в экономике (лекции, упражнения, задачи): Учебное пособие. – М: Вузовский учебник, 2006. – 300 с.; Долженко А.И. Управление информационными системами: учеб. пособие. //А.И.Долженко. - Ростов-н/Д.: РГЭУ «РИНХ», 2008. - 197с.; Информатизация менеджмента: Учебник. /Под ред. М.С.Клыкова и Э.С. Спиридонова. М.: ЛКИ, 2008. 584с.; Косарев В.П., Левит Б.Ю., Шуремов Е.Л., Анненков А.П., Лёвочкина Г.А., Мамонтова Е.А. и др. Информационные системы в экономике. – М.: Финансы и статистика, Перспектива, 2004. – 160 с.

<sup>7</sup> Бестаева Н.В., Султангалиева Дж.К., Зубова А.Д. Исследование систем мониторинга в сельскохозяйственной сфере // Научный результат. Информационные технологии. – Т.3, №1, 2018.

<sup>8</sup> Xurramov A.F., Mamatov A.A. Qishloq xo'jaligida mulkiy munosabatlar va ularni rivojlantirish yo'nalishlari. - T.: 2008. 59 b; Iqtisodiyotni erkinlashtirish sharoitida agrosanoat majmuni boshqarish tizimini takomillashtirish. O'zbekistonda agrar iqtisodiy islohotlar: erishilgan yutuqlar va ularning yechimlari. – T.: 2006. - 39 b; Ergashxodjayeva Sh.D. Bozor raqobati sharoitida qishloq joylarda kooperatsiyani rivojlantirishning marketing strategiyasi. Iqtisod fanlari doktori ilmiy darajasini olish uchun taqdim etilgan dissertatsiya avtoreferati. – T.: 2007. - 17 b; Gulyamov S.S. Qishloq xo'jaligi samaradorligini statistik tahlil qilishda sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etishdagi harakatlar // Sanoat iqtisodiyoti va menejmenti: muammo va yechimlar mavzusidagi II -halqaro ilmiy-amaliy konferensiya. – T.: 2022. - 640 b. 11-14 betlar.; Salimov B.T., Hamdamov Q.S., Berkinov B.B., Hakimov R., Yusupov M.S., Oripov M.A., O'roqov N.I. Dehqon va fermer xo'jaliklari iqtisodi (O'quv qo'llanma). – T.: TDIU, 2004. – 176 b; Amirov L.F. O'zbekiston iqtisodiyotining agrar sektori va uning asosiy tushunchalari. "Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar" ilmiy elektron jurnali. №4, iyul-avgust, 2020-yil. [http://iqtisodiyot.tsue.uz/sites/default/Öles/maqolalar/23\\_Amirov\\_L.pdf](http://iqtisodiyot.tsue.uz/sites/default/Öles/maqolalar/23_Amirov_L.pdf); Salimov A.M., Mamurova Z.M. O'zbekiston agrosanoat majmuasi infratuzilmasining iqtisodiyotda tutgan o'rni va chet el davlatlari tajribalari. «Science and Education» ScientiÖc Journal Volume 1 Issue 2. 2020. <https://www.openscience.uz/index.php/sciedu/article/download/407/401/1009>; Gaziyeva R.T., Qobildjanov A.S., Ismoilov S.Y. Mevali bog'larda suv tejovchi sug'orish jarayonini boshqarishning intellektual tizimi, O'zbekistonda "Aqlli qishloq xo'jaligi" va "Qishloq xo'jaligi – 4.0" konsepsiyalarini amalga oshirish: muammo va yechimlar mavzusida respublika ilmiy-amaliy anjumani, 2021y, 157-165 betlar.; Qodirov A.M., Toshmatov R.X. va b. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini ratsional joylashtirish uchun tabiiy resurs salohiyatini aniqlash bo'yicha ilmiy – uslubiy yondashuv. Monografiya. – T.: LECCON PRESS, 2017, - 229 b.; Avazxodjaeva D.M. Развитие аграрного сектора экономики Узбекистана. Экономика и управление. Молодой ученый. № 17 (151), 2017. – С. 321 – 323. 13.

B.Berkinov, N.Maxmudov, R.A.Dadabayeva, D.M.Rasulev, A.T.Kenjabayev, A.M.Abduvoxidov, I.Ye.Jukovskaya, O.Q.Rixsimboyev, T.P.Jiyemuratov, A.Sh.Kudaybergenov, T.S.Kuchkarov, A.B.Bobojonov, O.S.Umarov, Sh.G'.Odilov, Sh.O'.Djanadilov, S.U.Umurzakov va boshqalarning ilmiy tadqiqotlarida milliy iqtisodiyot tuzilmalari uchun axborot tizimlari va texnologiyalarini loyihalash, ishlab chiqish, axborot tizimlari menejmenti va ekonometrik tahlili, shuningdek, AKT va tizimlardan milliy iqtisodiyot tarmoq va sohalarining turli muammolarini hal etishda foydalanish, boshqaruv jarayonlari axborot ta'minotini tashkil etish hamda raqamli texnologiyalar asosida boshqaruv strategiyalarini takomillashtirishning nazariy va uslubiy jihatlari yoritib berilgan<sup>9</sup>.

Ushbu olimlarning ilmiy tadqiqot ishlari qiymatini e'tirof etgan holda, qishloq xo'jaligi korxonalarida raqamli texnologiyalarni joriy etishning moliyaviy, iqtisodiy va tashkiliy-boshqaruv jihatlari yanada ko'proq tadqiq qilish, raqamli qishloq xo'jaligiga o'tishga O'zbekiston agrosanoat kompleksini rivojlantirishning strategik maqsadlaridan biri sifatida qarash, O'zbekiston qishloq xo'jaligi korxonalarining rivojlanishida muayyan texnologiyalarni iqtisodiy jihatdan oqilona tanlash, raqamlashtirishga yordam beradigan statistik munosabatlarni shakllantirish bilan bog'liq masalalarni kengroq tadqiq etish, qishloq xo'jaligi korxonalarini faoliyatida sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etishning tashkiliy-iqtisodiy mexanizmlarini takomillashtirish zarurati tadqiqot mavzusining ilmiy va amaliy dolzarbligini ko'rsatadi.

**Dissertatsiya mavzusining tadqiqot olib borilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy tadqiqot ishlari rejasi bilan bog'liqligi.** Ushbu dissertatsiya tadqiqot ishi O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi qoshidagi Kadrlar malakasini oshirish va statistik tadqiqotlar institutining ilmiy tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq "Qishloq xo'jaligi sohasida raqamlashtirish ishlarini tashkil etish va amalga oshirish bo'yicha uslubiy tavsiyalar" ilmiy-tadqiqot loyihasi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** agrar sektor korxonalarini ishlab chiqarish faoliyatida raqamli texnologiyalardan foydalanish jarayonlarini takomillashtirish bo'yicha ilmiy asoslangan taklif va tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:**

agrar sektor korxonalarini ishlab chiqarish faoliyatini tahlil qilishda raqamli texnologiyalarni qo'llashning nazariy asoslarini o'rganish;

---

<sup>9</sup> Aripov A.N. Axborot-kommunikatsiyalar sohasida boshqaruv tizimini takomillashtirish muammolari. Iqtisod fanlari nomzodi ilmiy darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya avtoreferati. - T.: 2004. - 24 b.; Ходиев Б.Ю., Мусалиев А.А., Бегалов Б.А. Менеджмент информационных систем. - Т.: ФАН, 2007, - 300 с.; Axborot tizimlari va texnologiyalari: Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik // Mualliflar jamoasi: S.S. G'ulomovning umumiy tahriri ostida. - T.: Shark, 2000.; G'ulomov S.S., Begalov B.A. Informatika va axborot texnologiyalari. Darslik. - T.: Fan, 2010 y. - 685 b.; Rasulev D.M. Iqtisodiy islohotlarni chuqurlashtirish bosqichida investitsiyani moliyalashtirishni ekonometrik modellash. Iqtisod fanlari doktori ilmiy darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya ishi. - T.: 2003. 243 b.; Kenjabayev A.T. Tadbirkorlik faoliyatida axborotlashtirish milliy tizimini shakllantirish muammolari. Iqtisod fanlari doktori ilmiy darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya avtoreferati. - T.: 2005. 32 b.; Бегалов Б.А., Жуковская И.Е. Методологические аспекты влияния информационного общества на инновационное развитие экономики. Монография. - Ташкент: Фан ва технологиялар. 2016. - 134 с.; Дадабаева Р.А. Менеджмент информационных систем. Учебное пособие. - Т.: Иқтисодиёт, 2016. С. 391.



O‘zbekiston agrar sektor korxonalarini ishlab chiqarish faoliyatida raqamli texnologiyalardan foydalanishning uslubiy asoslarini yoritish;

agrar sektor korxonalarini ishlab chiqarish faoliyatida raqamli texnologiyalardan foydalanish bo‘yicha xorij tajribasini o‘rganish;

Toshkent viloyati fermer xo‘jaliklari faoliyatida raqamli texnologiyalar, jumladan dron texnologiyalarini joriy etish yo‘llarini bayon etish;

agrar sektor korxonalarini ishlab chiqarish faoliyatida raqamli texnologiyalarni joriy etishning tashkiliy-iqtisodiy mexanizmini ishlab chiqish;

dron texnologiyalari asosida to‘plangan fermer xo‘jaliklarining panel ma‘lumotlarini ekonometrik modellashtirish;

agrar sektor korxonalarini ishlab chiqarish faoliyatida yagona raqamli platformalarni amaliy tatbiq etish yo‘nalishlarini asoslash;

agrar sektor korxonalarini ishlab chiqarish faoliyati samaradorligini oshirishda raqamli texnologiyalarni joriy etish istiqbollari belgilash.

**Tadqiqotning obyekti** sifatida Toshkent viloyatida faoliyat yurituvchi fermer xo‘jaliklari tanlab olingan.

**Tadqiqotning predmeti** agrar sektor korxonalarini ishlab chiqarish faoliyatida raqamli texnologiyalar, jumladan dron texnologiyalarini samarali qo‘llash bilan bog‘liq tashkiliy-iqtisodiy munosabatlar tashkil etadi.

**Tadqiqotning usullari.** Dissertatsiyada tizimli yondashuv, iqtisodiy taqqoslash, statistik tahlil, kuzatuv va qiyosiy tahlil, iqtisodiy baholash, korrelyatsion tahlil, umumlashtirilgan eng kichik kvadratlar usuli (Pooled OLS), ko‘p omilli ekonometrik modellar, o‘zgarmas samara modeli (Fixed effects model), tasodifiy samara modeli (Random effects model) usullaridan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

uslubiy yondashuvga ko‘ra “qishloq xo‘jaligi korxonalarining jadal rivojlanishi uchun raqamli texnologiyalar ustuvorligini ta‘minlashning strategik ustuvor yo‘nalishlarini tanlash” tushunchasining iqtisodiy mazmuni noaniq to‘plamlar nazariyasi usullaridan foydalangan holda dron texnologiyalarini qo‘llash istiqbollari ekspert baholash asosida metodik jihatdan takomillashtirilgan;

raqamli texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha muvofiqlashtiruvchi mintaqaviy agentlikni tashkil etish asosida agrar sektor korxonalarini raqamli texnologiyalar asosida rivojlantirish jarayoni ishtirokchilari o‘rtasidagi o‘zaro hamkorlikni takomillashtirish taklifi asoslangan;

agrar sektor korxonalarini uchun raqamli platforma modelini ishlab chiqish asosida iqtisodiy faoliyat to‘g‘risidagi ma‘lumotlarni qayta ishlash va natijalarni taqdim etish orqali raqamli texnologiyalardan foydalanish samaradorligini oshirish taklifi asoslangan;

Toshkent viloyati fermer xo‘jaliklarida dron texnologiyalari orqali to‘plangan panel ma‘lumotlari negizida qurilgan ko‘p omilli ekonometrik model asosida yagona raqamli platformalarni amaliy tatbiq etishning 2027 yilga qadar prognoz ko‘rsatkichlari ishlab chiqilgan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

qishloq xo‘jaligini raqamlashtirish hamda fermer xo‘jaliklari faoliyatini statistik tahlil qilishda raqamli texnologiyalardan keng foydalanish yuzasidan uslubiy

yondashuv taklif etilgan;

dron texnologiyalaridan foydalanib fermer xo‘jaliklari faoliyatidan olingan ma‘lumotlar asosida panel-data tuzilgan, ko‘p omilli ekonometrik modellar ishlab chiqilib, ularning qiyosiy tahlillari bayon etilgan;

Piskent tumani fermer xo‘jaliklarining ma‘lumotlarini tahlil qilishda yagona raqamli platformalarni amaliy tatbiq etish yo‘nalishlari asoslab berilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Qo‘llanilgan usullarning maqsadga muvofiqligi, berilgan ilmiy-nazariy taklif va tavsiyalarining amalda sinovdan o‘tganligi, qishloq xo‘jaligi tarmog‘ida raqamli texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha ishlab chiqilgan tashkiliy-iqtisodiy mexanizmlar, dron texnologiyalari asosida to‘plangan fermer xo‘jaliklari panel ma‘lumotlarining ekonometrik modellari, olingan natijalarning tadqiqot obyekti tomonidan aprobatatsiyadan o‘tganligi va tasdiqlanganligi hamda Piskent tumani fermer xo‘jaliklarining ma‘lumotlari tahliliga asoslanganligi bilan belgilanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati dissertatsiyada asoslangan nazariy, uslubiy va amaliy tavsiyalar hamda ishlanmalar qishloq xo‘jaligi samaradorligini statistik tahlil qilish va boshqaruv jarayonlariga sun‘iy intellekt hamda dron texnologiyalarini joriy etishda, shuningdek, yerlardagi tuproqning unumdorligi, g‘alla maydonlari, bog‘dorchilikda mavjud turli xil kasalliklar, zararkunanda hashoratlarni aniqlab, ular to‘g‘risida ma‘lumotlar bazasi yaratish hamda ekinlarning bir xilda rivojlanishi va agrotexnik ishlarda yo‘l qo‘yiladigan chetlanish va buzilishlarning oldini olish maqsadida ma‘lumotlarni qayta ishlash va natijalarni taqdim etishda asosiy manba sifatida foydalanish mumkinligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati dissertatsiya ishida Toshkent viloyati fermer xo‘jaliklari faoliyatida raqamli hamda dron texnologiyalarini joriy etish yuzasidan olingan natijalardan qishloq xo‘jaligi sohasida yagona raqamli platformalarni amaliy tatbiq etish yo‘nalishlarini asoslash bilan bog‘liq axborot jarayonlarida keng va samarali joriy etishni takomillashtirishda hamda «Iqtisodiyotda axborot-kommunikatsion texnologiyalar va tizimlar», «Raqamli iqtisodiyot», «Sun‘iy intellekt» va «Axborot tizimlari» fanlari bo‘yicha keys-stadilar, o‘quv qo‘llanmalar tayyorlashda ilmiy manba sifatida foydalanish mumkinligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Agrar sektor korxonalarini ishlab chiqarish faoliyatida raqamli texnologiyalardan foydalanish jarayonlarini takomillashtirish bo‘yicha ishlab chiqilgan taklif va tavsiyalar asosida:

uslubiy yondashuvga ko‘ra “qishloq xo‘jaligi korxonalarining jadal rivojlanishi uchun raqamli texnologiyalar ustuvorligini ta‘minlashning strategik ustuvor yo‘nalishlarini tanlash” tushunchasining iqtisodiy mazmunini noaniq to‘plamlar nazariyasi usullaridan foydalangan holda dron texnologiyalarini qo‘llash istiqbollari ekspert baholash asosida metodik jihatdan takomillashtirishga oid nazariy-uslubiy materiallardan oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun tavsiya etilgan “Raqamli biznes modellar” nomli o‘quv qo‘llanmani tayyorlashda foydalanilgan (Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti rektorining 2023 yil 26-oktyabrdagi 340-sonli buyrug‘i). Mazkur ilmiy taklifning amaliyotga joriy etilishi natijasida talabalarda noaniq to‘plamlar nazariyasi usullaridan foydalangan holda dron texnologiyalarini qo‘llash

istiqbollarini ekspert baholash asosida metodik jihatdan takomillashtirilgan qishloq xo'jaligi korxonalarining jadal rivojlanishi uchun raqamli texnologiyalar ustuvorligini ta'minlashning strategik ustuvor yo'nalishlarini tanlash tushunchasining iqtisodiy mazmuni bo'yicha nazariy bilimlarni kengaytirish imkoni yaratilgan;

raqamli texnologiyalarni joriy etish bo'yicha muvofiqlashtiruvchi mintaqaviy agentlikni tashkil etish asosida agrar sektor korxonalarini raqamli texnologiyalar asosida rivojlantirish jarayoni ishtirokchilari o'rtasidagi o'zaro hamkorlikni takomillashtirish taklifi O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi tomonidan amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2024-yil 20-apreldagi 05/01-05/02-05/04-04-163-son ma'lumotnomasi). Mazkur ilmiy taklifning amaliyotga joriy etilishi natijasida fermer xo'jaligiga xizmat ko'rsatuvchi moliyaviy texnologiyalarning operatsion samaradorligini 7 foizga oshirishga erishilgan;

agrar sektor korxonalarini uchun raqamli platforma modelini ishlab chiqish asosida iqtisodiy faoliyat to'g'risidagi ma'lumotlarni qayta ishlash va natijalarni taqdim etish orqali raqamli texnologiyalardan foydalanish samaradorligini oshirish taklifi Toshkent viloyati qishloq xo'jaligi boshqarmasi Piskent tuman qishloq xo'jaligi bo'limi tomonidan amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2024-yil 20-apreldagi 05/01-05/02-05/04-04 163-son ma'lumotnomasi). Mazkur ilmiy taklifning amaliyotga joriy etilishi natijasida tahlil ma'lumotlar sifatini 10-12 foizga ortishiga erishilgan;

Toshkent viloyati fermer xo'jaliklarida dron texnologiyalari orqali to'plangan panel ma'lumotlari negizida qurilgan ko'p omilli ekonometrik model asosida yagona raqamli platformalarni amaliy tatbiq etishning 2027 yilga qadar ishlab chiqilgan prognoz ko'rsatkichlari O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi tomonidan amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2024-yil 20-apreldagi 05/01-05/02-05/04-04-163-son ma'lumotnomasi). Mazkur ilmiy taklifning amaliyotga joriy etilishi natijasida Toshkent viloyati fermer xo'jaliklari ishlab chiqarish faoliyatida raqamli texnologiyalardan foydalanish jarayonlarining uzoq muddatli istiqboldagi asosiy parametrlarini aniqlashtirish hamda o'zaro muvofiqlashtirish imkoni yaratilgan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Dissertatsiyaning asosiy ilmiy va amaliy natijalari 8 ta, jumladan, 2 ta xalqaro va 6 ta respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy konferensiyalarda muhokama qilingan va ma'qullangan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi.** Dissertatsiya ishi mavzusi bo'yicha jami 15 ta ilmiy ish, jumladan, mahalliy jurnallarda 5 ta, nufuzli xorijiy jurnallarda 4 ta maqola, shuningdek, xalqaro va mahalliy ilmiy-amaliy konferensiyalarda 6 ta ma'ruza va tezislari nashr etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya tarkibi kirish, uchta bob, xulosa hamda foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat. Dissertatsiyaning umumiy hajmi 152 betni tashkil etadi.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiyaning **kirish** qismida tadqiqot mavzusining dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi, vazifalari, obyekti va predmeti tavsiflangan, respublikada fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan hamda tadqiqotning ilmiy yangiligi, amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy etish, nashr qilingan ishlar va tuzilishi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning birinchi bobi **“Qishloq xo‘jaligi faoliyatida raqamli texnologiyalardan foydalanishning nazariy asoslari”** deb nomlangan birinchi bobida qishloq xo‘jaligi faoliyatida raqamli texnologiyalardan foydalanish jarayonlarining tadqiqi, O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi faoliyatida raqamli texnologiyalardan foydalanishning uslubiy asoslari hamda sun‘iy intellekt texnologiyalaridan qishloq xo‘jaligi faoliyatida foydalanish bo‘yicha xorij tajribasi yoritilgan. Qishloq xo‘jaligi korxonalarining jadal rivojlanishi uchun raqamli texnologiyalarni birinchi o‘ringa qo‘yishning strategik ustuvor yo‘nalishlarini tanlashga metodik yondashuvga to‘xtalib o‘tilgan.

Tahlillarga ko‘ra, qishloq xo‘jaligi mahsulotini ishlab chiqaruvchi mavsum davomida 40 dan ortiq turli yechimlarni qabul qilishiga to‘g‘ri keladi. Ularning aksariyati raqamlashtirish obyekti hisoblanib, bevosita ishlab chiqarish samaradorligiga ta‘sir ko‘rsatadi. Hisob-kitoblarga ko‘ra, ekish, yetishtirish, saqlash va tashish jarayonida hosilning 33 %i yo‘qotilmoqda. Shunday bir sharoitda mavjud yer, suv, moddiy-texnika va mehnat resurslaridan oqilona foydalanishni ta‘minlovchi “smart” yoki “aqlli qishloq xo‘jaligi” texnologiyalari muhim ahamiyat kasb etadi<sup>10</sup>.

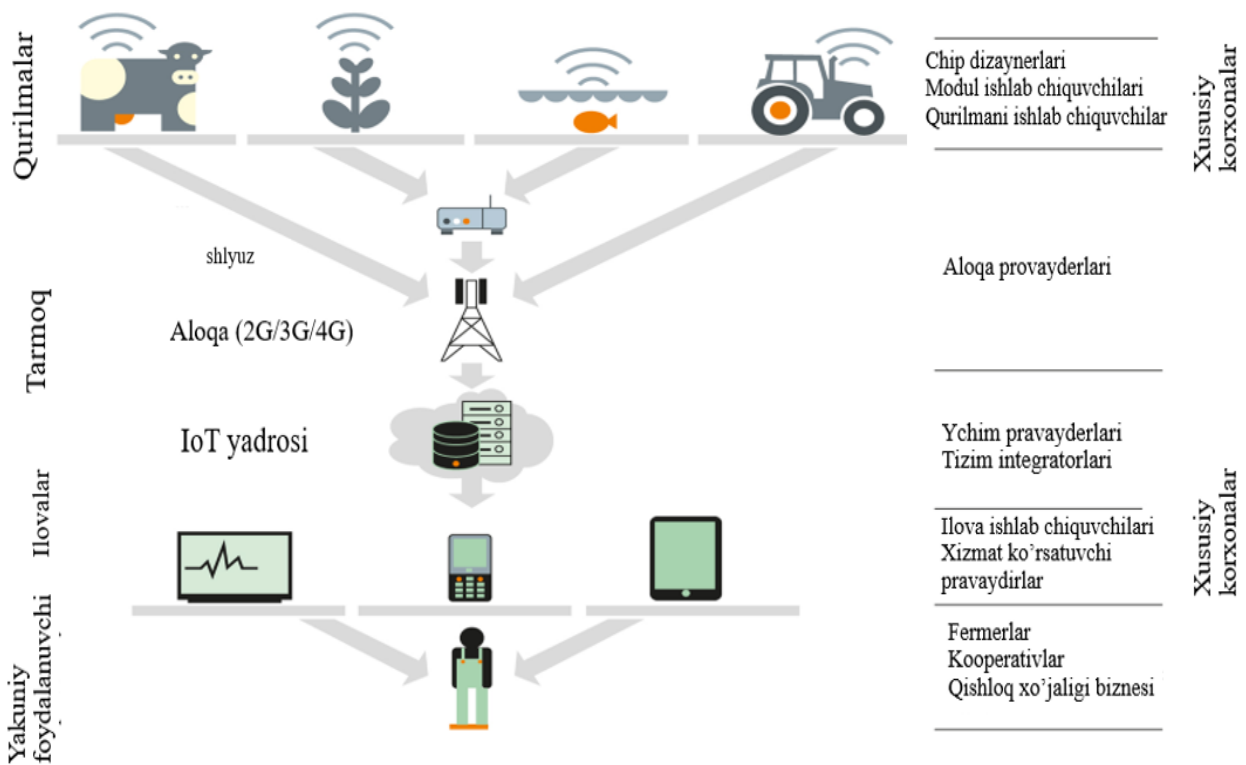
Raqamli texnologiyalar bilan bir qatorda tahliliy ma‘lumotlarga kirishning yaxshilanishi dunyodagi 570 million fermer xo‘jaligini 8 milliard iste‘molchi bilan bog‘lab, tengsizlik va global ochlikni kamaytirishga yordam beradi<sup>11</sup>. Aytish lozimki, hozirda Rossiya bozorida sensorlar yordamida to‘plangan ma‘lumotlarni aqlli qayta ishlashga qodir bo‘lgan IoT platformasida ixtisoslashtirilgan dasturiy ta‘minotni joylashtirish xizmatlarini taklif qiluvchi kompaniyalar paydo bo‘lmoqda (1-rasm). Bunday xizmatlarni taqdim etadigan mahalliy kompaniyalar orasida *Rightech* va *kSense* kabilar bor.

Ushbu dalillarni hisobga olgan holda, Toshkent viloyati fermer xo‘jaliklarida aniq dehqonchilik loyihalarida foydalanish uchun UUA dan foydalanishning sxematik ko‘rinishi keltirilgan bo‘lib, u quyidagi rasmda aks ettirilgan (2-rasm).

Bundan tashqari, bugungi kunda ko‘plab qishloq xo‘jaligi tarmoqlari samaradorlik va hosildorlikni oshirish, vaqt va xarajatlarni tejash uchun aqlli dehqonchilikni amalga oshirish maqsadida IoT texnologiyasini qo‘llashga kirishdi. Texnologiyalarning rivojlanishi datchiklarning kichrayishi, sensorli qurilmalarga o‘tishi hamda masofaviy tizimning murakkablashishi vaqtning tejashiga olib keladi.

<sup>10</sup> <https://yuz.uz/uz/news/aqlli-qishloq-xojaligi>

<sup>11</sup> <https://dialogue-irk.ru/uz/onlajjn-servisy/cifrovoy-peredel-preimushchestva-i-riski-cifrovizacii-selskogo/>



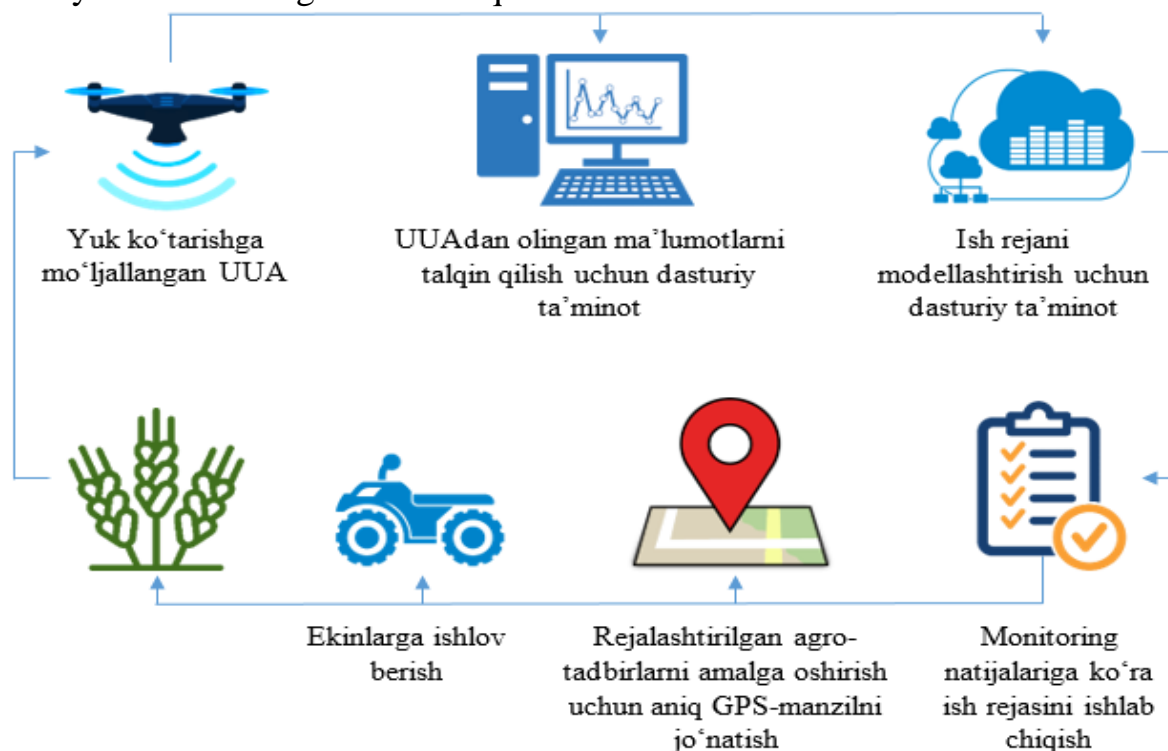
**1-rasm. Aqlli qishloq xo‘jaligida IoT platformasi<sup>12</sup>**

Dissertatsiyaning “Qishloq xo‘jaligi faoliyatida raqamli texnologiyalardan foydalanishning uslubiy asoslari” deb nomlangan ikkinchi bobida Toshkent viloyati fermer xo‘jaliklari faoliyatida raqamli texnologiyalardan foydalanish tendensiyalari, raqamli texnologiyalardan fermer xo‘jaliklari faoliyatida samarali foydalanish usullari hamda qishloq xo‘jaligi tarmog‘ida raqamli texnologiyalarni joriy etishning tashkiliy-iqtisodiy mexanizmini ishlab chiqish masalalari yoritilgan. Fermer xo‘jaliklarini raqamli texnologiyalar asosida rivojlantirish mexanizmi ishtirokchilari o‘rtasidagi o‘zaro hamkorlikning tashkiliy modeliga “raqamli texnologiyalardan jamoaviy foydalanish shakllari”, “raqamli yechimlarni iste‘molchilarga yetkazib berishning yangi shakllari” “professional texnik, texnologik yordam ko‘rsatuvchi tashkilotlar”, “Agrotexnologik park”, “ilmiy va o‘quv markazlari” hamda “raqamli texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha muvofiqlashtiruvchi tashkilot (mintaqaviy agentlik)” ishtirokchilarini kiritish taklifiga to‘xtalib o‘tilgan.

Shuni qayd etish kerakki, tadqiqotimiz obyekti hisoblangan Toshkent viloyatida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 31-maydagi “Yerdan oqilona foydalanish va muhofaza qilish nazoratini kuchaytirish, geodeziya va kartografiya faoliyatini takomillashtirish, davlat kadastrlarini yuritishni tartibga solish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5065-sonli Farmoni va O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 14-martdagi “Qishloq xo‘jaligi ekinlarini monitoring qilish, hududni kartografiyalashda texnik va texnologik ishlab chiqishni rivojlantirish va yangilashni amalga oshirish to‘g‘risida”gi 258-F-sonli farmoyishiga asoslangan holda

<sup>12</sup> Manba: *gsmaintelligence.com* ma’lumotlari asosida muallif tomonidan tizilgan.

O‘zbekiston hududida rivojlangan mamlakatlarda ishlab chiqarilgan zamonaviy UUA dan foydalanish amalga oshirilmoqda<sup>13</sup>.



**2-rasm. Mintaqalardagi aniq hisob-kitoblarga asoslangan dehqonchilik loyihalarida uchuvchisiz uchish apparatlaridan foydalanish sxemasi<sup>14</sup>**

Shuni qayd etish kerakki, tadqiqotimiz obyekti hisoblangan Toshkent viloyatida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 31-maydagi “Yerdan oqilona foydalanish va muhofaza qilish nazoratini kuchaytirish, geodeziya va kartografiya faoliyatini takomillashtirish, davlat kadastrlarini yuritishni tartibga solish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5065-sonli Farmoni va O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 14-martdagi “Qishloq xo‘jaligi ekinlarini monitoring qilish, hududni kartografiyalashda texnik va texnologik ishlab chiqishni rivojlantirish va yangilashni amalga oshirish to‘g‘risida”gi 258-F-sonli farmoyishiga asoslangan holda O‘zbekiston hududida rivojlangan mamlakatlarda ishlab chiqarilgan zamonaviy UUA dan foydalanish amalga oshirilmoqda<sup>15</sup>.

Sensordan foydalanish mazkur jarayonlarni yaxshilashga yordam berishini ta’kidlab o‘tish lozim (3-rasm).

Simsiz sensordan olingan ma’lumotlarning tahlili kasalliklarni bashorat qilish tizimlarining imkoniyatlarini kengaytiradi.

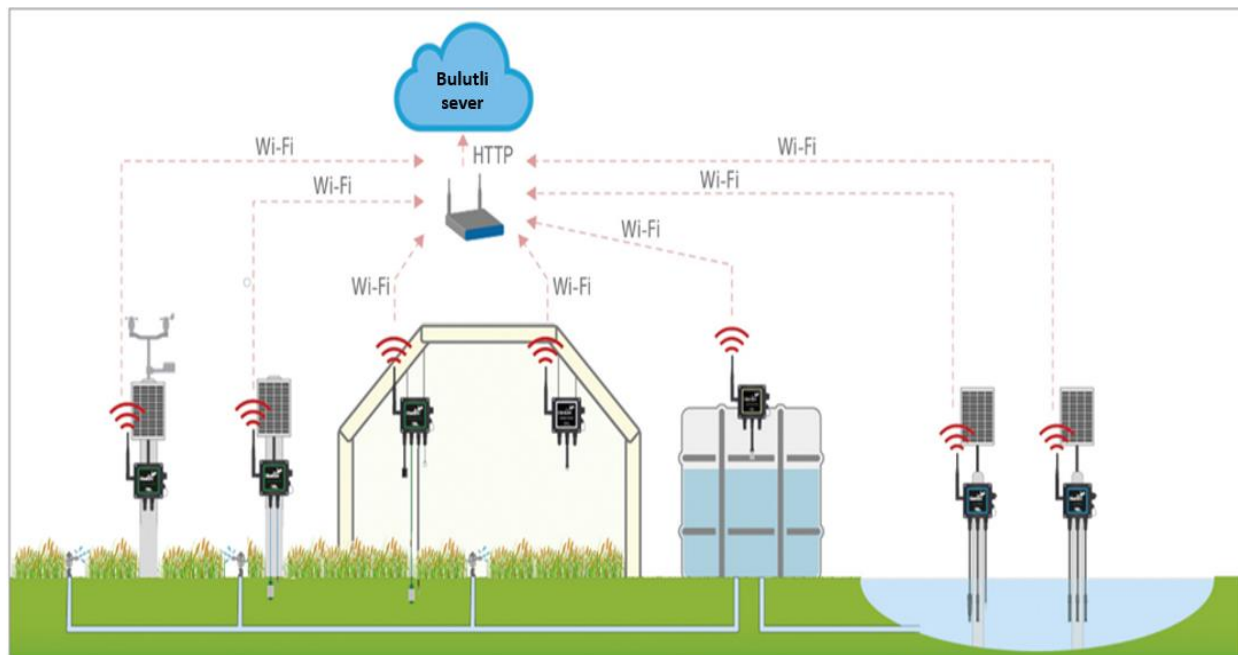
Soha mutaxassislari tomonidan boshqaruv qarorlarini qabul qilish bo‘yicha asosli tavsiyalarni ishlab chiqishda axborotlarni qayta ishlashning zamonaviy usullari ishlab

<sup>13</sup> Мажитов Б. Ўзбекистонда қишлоқ хўжалиги ер майдонлари мониторингини ўтказишда учувчисиз учиш аппаратларини қўллаш. //SCIENTIFIC PROGRESS. VOLUME 3 | ISSUE 2 | 2022. ISSN: 2181-1601. [www.scientificprogress.uz](http://www.scientificprogress.uz). 323-329 б.

<sup>14</sup> Tadqiqotlar asosida muallif ishlanmasi.

<sup>15</sup> Мажитов Б. Ўзбекистонда қишлоқ хўжалиги ер майдонлари мониторингини ўтказишда учувчисиз учиш аппаратларини қўллаш. //SCIENTIFIC PROGRESS. VOLUME 3 | ISSUE 2 | 2022. ISSN: 2181-1601. [www.scientificprogress.uz](http://www.scientificprogress.uz). 323-329 б.

chiqarish samaradorligiga ta'sir etuvchi ko'plab omillarni tahlil qilishga, ularni real vaqt rejimida ma'lumotlarni qayta ishlovchi turli intellektual ilovalar bilan integratsiyalashga asoslangan.



**3-rasm. Ekinlarning sog'lom o'sishini ta'minlash va pitomniklarda yo'qotishlarni kamaytirish<sup>16</sup>**

Raqamli rejalashtirish bilimlarning cheklanishi, faoliyat motivatsiyasining pasayishi va ishlab chiqarishni boshqarish natijalariga mutaxassislarining javobgarligi bilan bog'liq inson omilining salbiy ta'sirini bartaraf etishga mo'ljallangan boshqaruv tizimini oqilona qurishni o'z ichiga oladi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, matematik modellar to'plamiga asoslangan qishloq xo'jaligida texnologik jarayonlarni boshqarishda samarali qarorlarni qabul qilishni qo'llab-quvvatlash uchun integratsiyaga ega avtomatlashtirilgan axborot tizimlaridan (AAT) foydalanish maqsadga muvofiq (4-rasm).

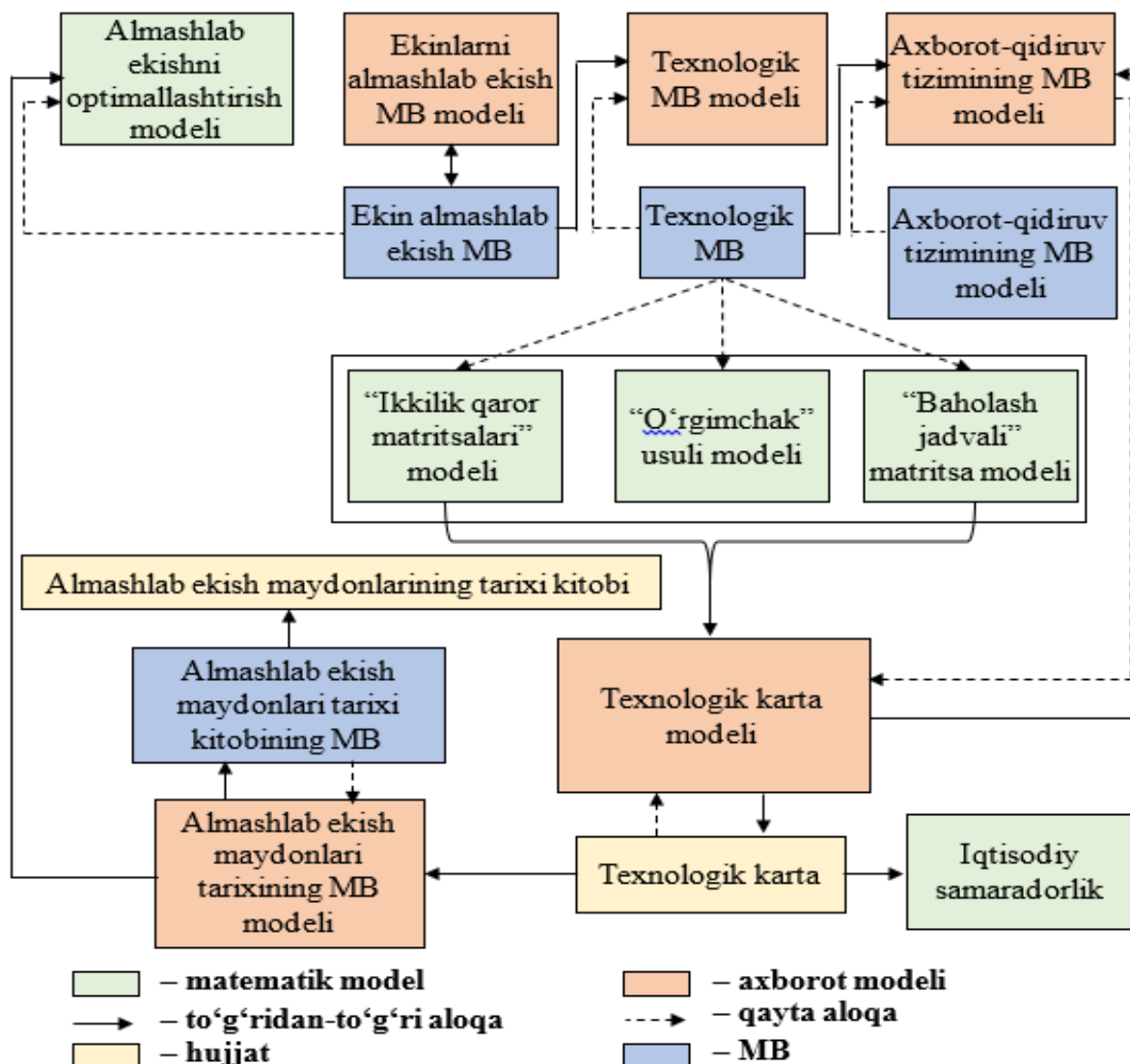
Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini avtomatlashtirish hamda raqamli texnologiyalarni rivojlantirish mahsulotlarni ishlab chiqarish va sotishning uzoq zanjirida doimiy ravishda yuzaga keladigan ko'plab muammolarni hal qilish imkonini berib, ularning hal qilinishi qabul qilingan va qayta ishlangan ma'lumotlar hajmining sezilarli darajada oshishi, ishlab chiqarish hajmining o'sishi bilan bog'liqdir.

Shu sababli fermer xo'jaliklarini raqamli texnologiyalar asosida rivojlantirish mexanizmi ishtirokchilari o'rtasidagi o'zaro hamkorlikning quyidagi tashkiliy modeli taklif etilmoqda (5-rasm).

Ishlab chiqilgan model raqamli texnologiyalarni joriy etishning asosiy ishtirokchilari o'rtasida uzoq muddatli o'zaro manfaatli munosabatlar o'rnatishni nazarda tutadi. Shu bilan birga, o'zaro hamkorlikning tashkiliy modeliga bir nechta

<sup>16</sup> Manba: Tadqiqotlar asosida muallif ishlanmasi.

yangi ishtirokchilarni kiritish taklif etiladi (5-rasmda qalin harflar bilan belgilab ko`rsatilgan):



**4-rasm. Integratsiyalashgan AAT boshqaruvini qo‘llab-quvvatlash modeli<sup>17</sup>**

Fermer xo‘jaliklari tomonidan raqamli texnologiyalardan jamoaviy foydalanishni ta‘minlovchi institutlar. Ularni yaratish g‘oyasi, ayniqsa, eng samarali raqamli texnologiyalar ko‘plab korxonalar bo‘ylab tarqatilganligi hisobga olinsa, bir qator fermer xo‘jaliklari tomonidan apparat va dasturiy mahsulotlardan jamoaviy foydalanish imkoniyatidan iborat.

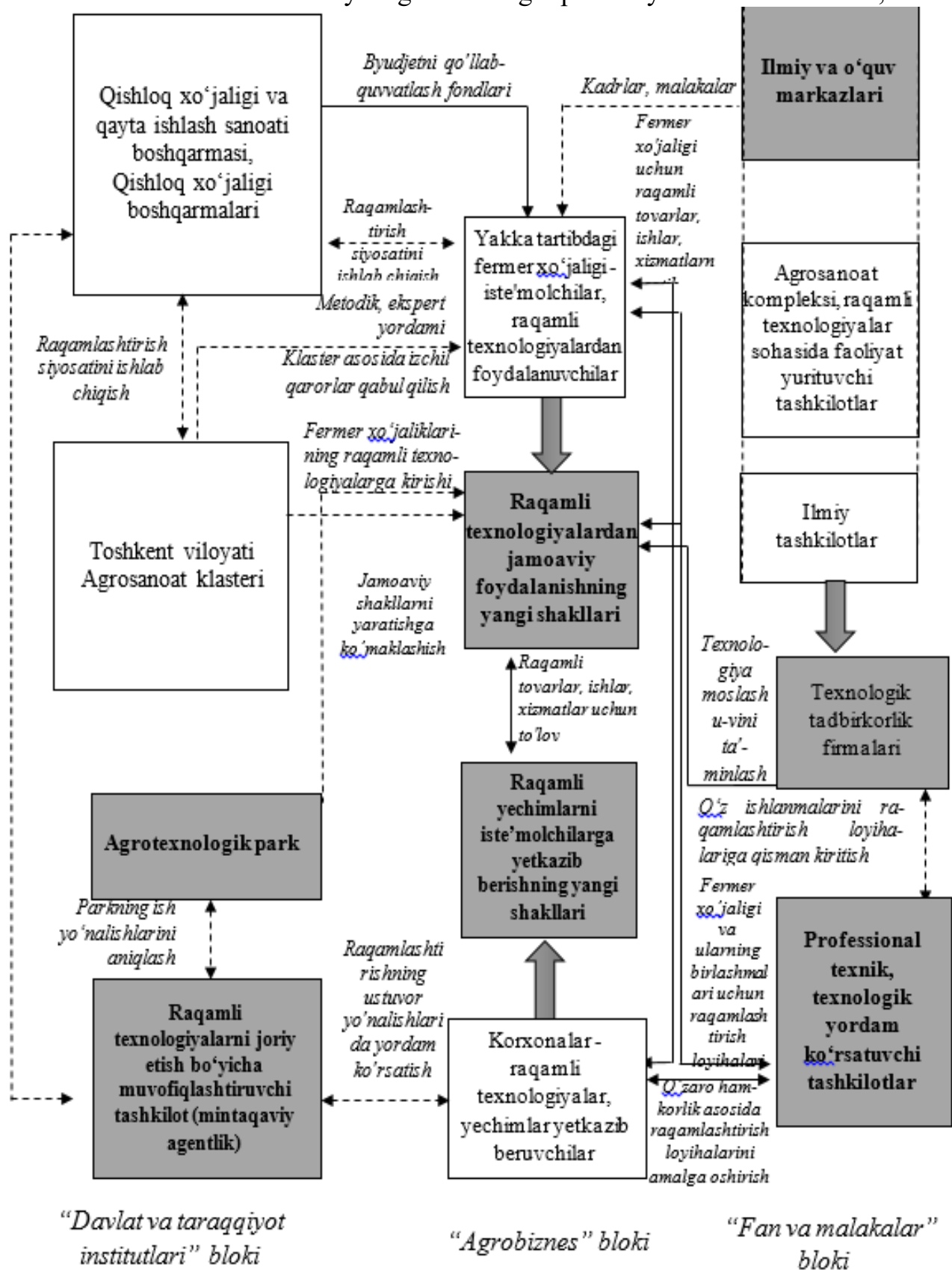
Raqamli texnologiyalarni yetkazib beruvchilar faoliyatining innovatsion shakllari, xususan, fermer xo‘jaliklarining ehtiyojlarini qondiruvchi raqamli texnologiyalar majmuasini kompleks taklif qilishni ta‘minlash uchun ilmiy va ta‘lim tashkilotlari bilan hamkorlik qilish.

Taklif etilayotgan model quyidagi bir qator yangi elementlar va o‘zaro ta’sirlar bilan ajralib turadi:

<sup>17</sup> Tadqiqotlar asosida muallif ishlanmasi.



fermer xo'jaliklarining raqamli texnologiyalardan foydalanishi hamda ularni sinovdan o'tkazish va ekin yetishtirishning raqamli texnologiyalarini ko'paytirishni ta'minlash markazi sifatida viloyat agrotexnologik parkini yaratish taklif etiladi;



## **5-rasm. Fermer xo‘jaliklarini raqamli texnologiyalar asosida rivojlantirish mexanizmi ishtirokchilari o‘rtasidagi o‘zaro hamkorlikning tashkiliy modeli<sup>18</sup>**

raqamli texnologiyalarni yetkazib beruvchilarining integratsiyasi, qo‘shma ishlanmalar va yechimlar taklifi sifatida raqamli texnologiyalarni joriy etish va qo‘llash bo‘yicha sanoat uchun yangicha jamoaviy o‘zaro aloqalardan foydalanish ko‘zda tutilgan;

akademik hamkorlikning roli sezilarli darajada o‘zgarib bormoqda, kadrlar tayyorlash va o‘z tadqiqot hamda ishlanmalarimiz natijalarini ishlab chiqarishga joriy etishning an’anaviy funksiyalariga qo‘shimcha ravishda, mintaqa sharoitlariga katta hajmdagi ma’lum texnologik yechimlarni moslashtirishni qo‘shish taklif etiladi. Shuningdek, xalqaro yetkazib beruvchilar, yangi ishlanmalar va ularni tatbiq etish o‘rtasidagi bo‘shliqni to‘ldiruvchi texnologik tadbirkorlik firmalari sektorini shakllantirish lozim.

Tadqiqotimiz davomida raqamli texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha loyihalarni amalga oshirish uchun tashkiliy modellarni tanlash algoritmi ishlab chiqilib, bu mantiqda oddiydan murakkabga o‘tish imkonini beradi (6-rasm).

Shunday qilib, fermer xo‘jaliklarining xususiy tashabbusi bilan cheklanib qolmasdan, imkoniyatlarni baholash va raqamlashtirish bo‘yicha istiqbolli loyihalarni ishlab chiqishda agrobiznes subyektlarini yanada kengroq jalb etishni boshlash zarur.

Dissertatsiyaning **“Qishloq xo‘jaligi faolyati tahlilida raqamli texnologiyalardan foydalanishni takomillashtirish yo‘llari”** deb nomlangan uchinchi bobida qishloq xo‘jaligi sohasida yagona raqamli platformalarni amaliy tatbiq etish yo‘nalishlari, dron texnologiyalari asosida to‘plangan fermer xo‘jaliklarining panel ma’lumotlarini ekonometrik modellashtirish hamda qishloq xo‘jaligi faoliyatida raqamli texnologiyalarni joriy etish istiqbollari yoritilgan. Ma’lumotlarni qayta ishlash va natijalarni taqdim etish tizimi Veb ilovasi, uch sathli umumiy funksiyalarni taqsimlashning tizim arxitekturasi va tizim ishlashining umumlashgan algoritmi asosida “qishloq xo‘jaligi uchun raqamli platforma modeli”ni ishlab chiqishga to‘xtalib o‘tilgan.

Shunga muvofiq, tashkiliy va dasturiy ta’minot, axborot va apparat ta’minoti nuqtai nazaridan mavjud to‘siqlar orasida quyidagilarni ta’kidlash mumkin<sup>19</sup>:

tizim komponentlari va uskunalar bazasining import o‘rnini bosish zarurati;

turli dasturiy ta’minot agentlari va tarkibiy bo‘linmalar o‘rtasida yagona dasturiy platforma va almashish protokolidan foydalanish zarurati;

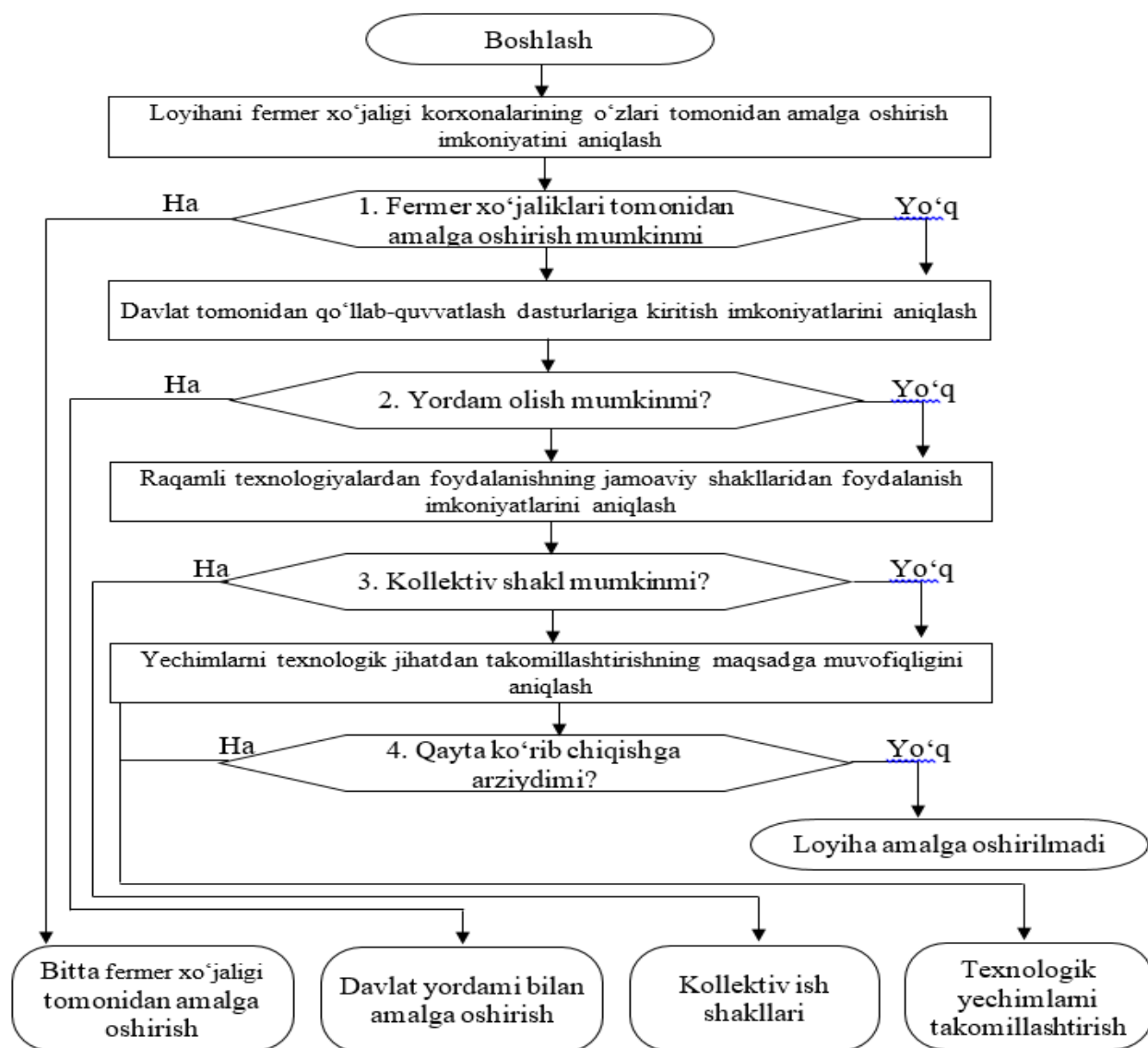
mintaqaviy, mahalliy darajada va alohida qishloq xo‘jaligi korxonalarida raqamlashtirish bo‘yicha tadbirlar uchun kadrlar yetarli emasligi;

hududlarning keng ko‘lamlilik va tuproq-iqlim zonalarining xilma-xilligi tufayli viloyat hududida barqaror navigatsiya va uyali aloqa signalini ta’minlash zarurati.

Ushbu muammolarni hal qilish uchun korxonani raqamlashtirish darajasini oshiradigan tizimni ishlab chiqish kerak. Tizim raqamli platforma yaratishni anglatib, uning mohiyati korxonalar faoliyati samaradorligini oshirish uchun agrosanoat majmuasiga raqamli texnologiyalarni joriy etishdan iborat.

<sup>18</sup> Tadqiqotlar asosida muallif ishlanmasi.

<sup>19</sup> Вартанова М.Л., Дробот Е.В. Перспективы цифровизации сельского хозяйства как приоритетного направления импортозамещения // Экономические отношения. – 2018. – № 1. – с. 1-18. – doi: 10.18334/eo.8.1.38881.



**6-rasm. Raqamlashtirish loyihalarini amalga oshirish uchun tashkiliy modellarni tanlash mexanizmi<sup>20</sup>**

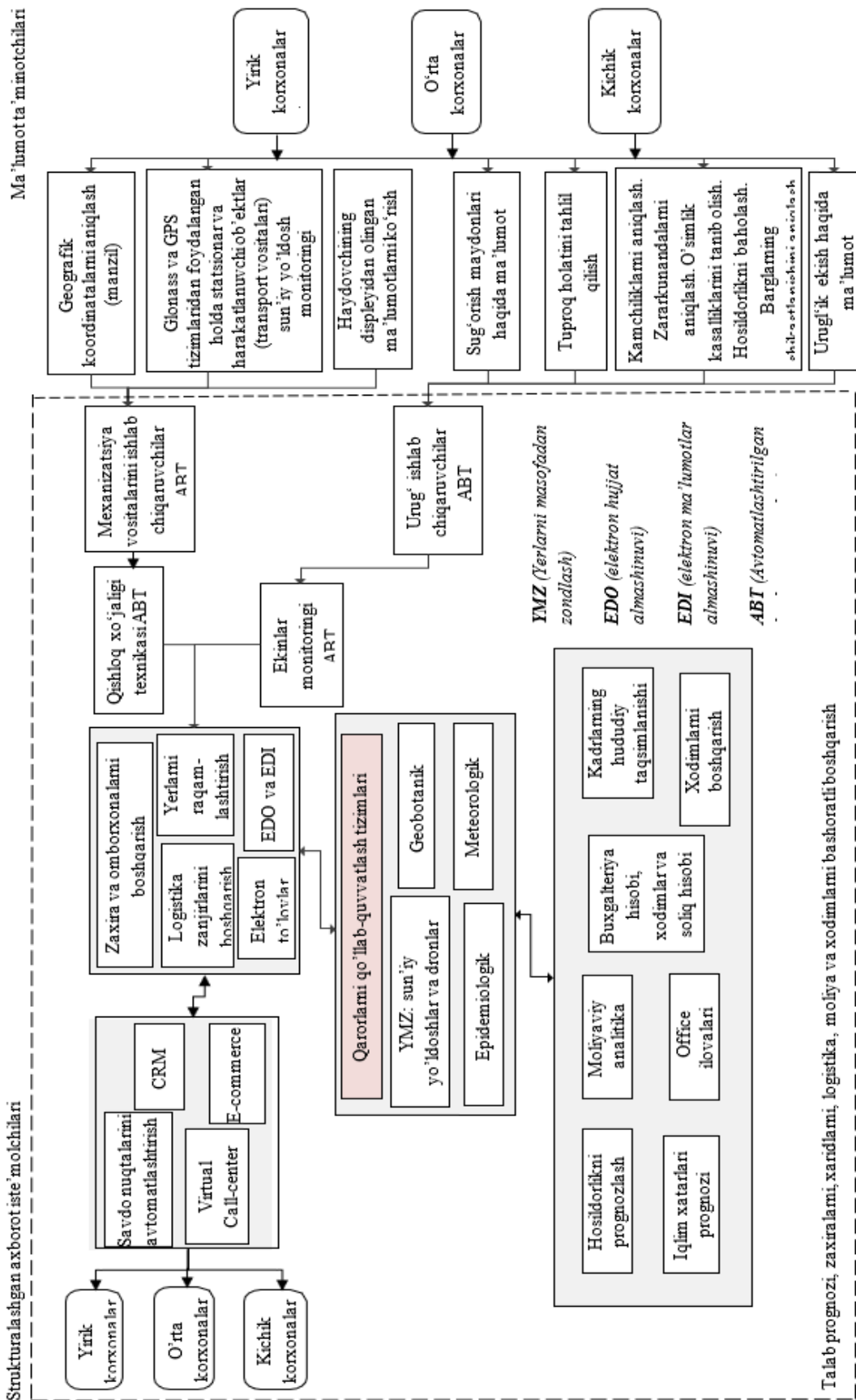
Ushbu muammolarni hal qilish uchun korxonani raqamlashtirish darajasini oshiradigan tizimni ishlab chiqish kerak. Tizim raqamli platforma yaratishni anglatib, uning mohiyati korxonalar faoliyati samaradorligini oshirish uchun agrosanoat majmuasiga raqamli texnologiyalarni joriy etishdan iborat.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, qishloq xo'jaligi uchun keng imkoniyatli raqamli onlayn platformaning tuzilmaviy sxemasini taklif etamiz (7-rasm).

Platformaning ishlashi uchun ma'lumot yetkazib beruvchilar talab qilinadi. Ular yerni masofadan zondlash (YEMZ) ma'lumotlarini taqdim etuvchi davlat organlari, sun'iy yo'ldoshlar va dronlar, rag'batlantirish usullari to'g'risidagi ma'lumotlar, shuningdek, dastlabki bosqichda dronlar, qishloq xo'jaligi texnologiyalari, sensorlar (IoT), suv ta'minoti tizimlari va boshqa qurilmalardan ma'lumotlarni taqdim etadigan yirik korxonalaridir.

Modelni qishloq xo'jaligi sohasida amalga oshirish natijasida quyidagi imtiyozlar olinadi:

<sup>20</sup> Tadqiqotlar asosida muallif ishlanmasi.



7-rasm. Qishloq xo'jaligi uchun keng imkoniyatga ega onlayn raqamli platforma sxemasi<sup>20</sup>

Talab prognozi, zaxiralarni, xaridlarni, logistika, moliya va xodimlarni boshqarish

<sup>20</sup> Tadqiqotlar asosida muallif tomonidan tuzilgan.

Fermer xo‘jaliklarida yetishtirilayotgan paxta, g‘alla, bog‘dorchilik va sabzavot mahsulotlari hosilini nazorat qilish, ularni turli kasalliklardan va hasharotlardan himoyalash maqsadida dron texnologiyalari asosida kuzatish va monitoring tizimi joriy etilmoqda.

Shu munosabat bilan mazkur dissertatsiya ishida Toshkent viloyati Piskent tumanining 48 ta fermer xo‘jaliklarida dron texnologiyalaridan foydalanilgan holda panel ma‘lumotlari to‘plandi va ushbu panel ma‘lumotlari asosida ko‘p omilli ekonometrik model tuzish talab qilindi.

Tuziladigan ko‘p omilli ekonometrik modelga kiritiladigan ma‘lumotlarning o‘lchov birliklari turlicha bo‘lganligi uchun ularning barchasi logarifmlanib, yagona o‘lchov birligiga keltirildi.

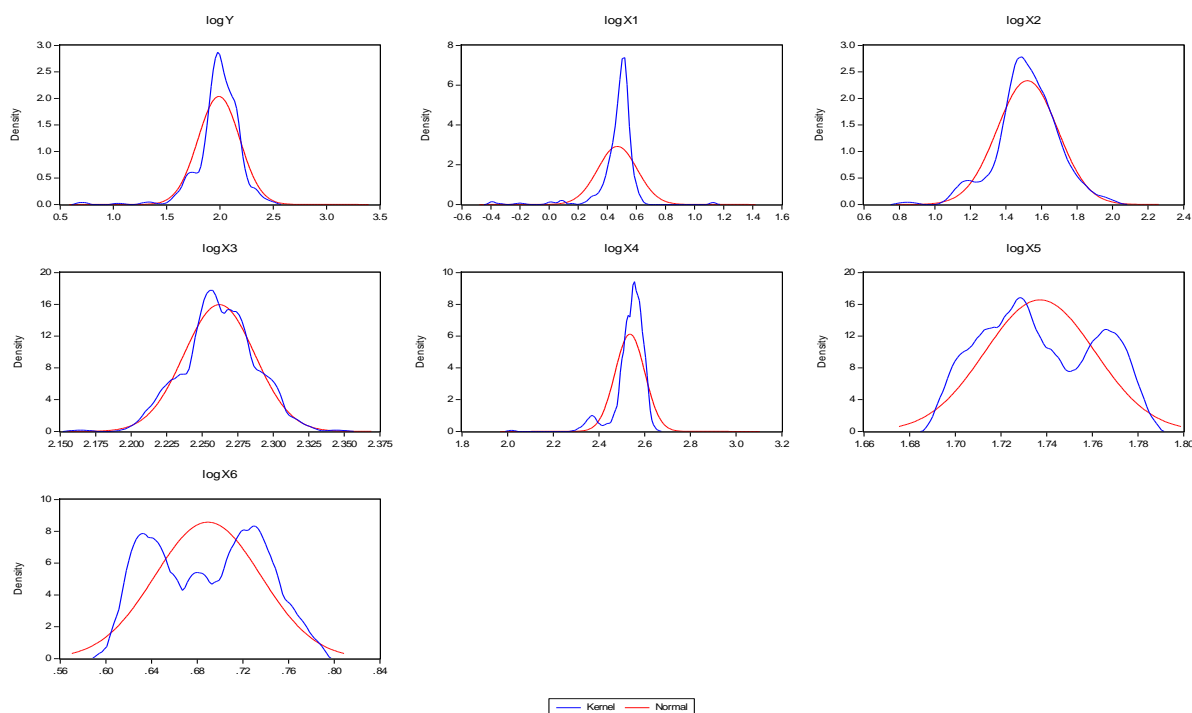
*Ko‘p omilli ekonometrik modelga kiritiladigan omillar quyidagilar hisoblanadi:* natijaviy omil: fermer xo‘jaliklari tomonidan yetishtirilgan g‘alla, s/ga ( $\log Y$ ). Ta‘sir etuvchi omillar – organik o‘g‘itlardan foydalanish, kg/ga ( $\log X_1$ ), yillik o‘rtacha yog‘ingarchilik, mm, ( $\log X_2$ ), mineral o‘g‘itlardan foydalanish, kg/ga ( $\log X_3$ ), suv sarfi, metr kub/1 ga ( $\log X_4$ ), tuproqning bonitet balli, % ( $\log X_5$ ) va o‘rtacha xarajatlar, mln. so‘m/ ga ( $\log X_6$ ).

Biz o‘rganayotgan jarayonlar bo‘yicha  $\log X_4$  omildan (suv sarfi) tashqari barcha omillarning asimmetriya koeffitsiyentlari noldan katta ekan va funksiyalar grafiklari o‘ng tomonga surilganligini ko‘rish mumkin (8-rasm). Ushbu surilishlar asosan o‘rganilayotgan omillar dinamikasidagi o‘zgarishlarni ko‘rsatadi. Ayrim yillarda ba‘zi omillar keskin ortishga moyil bo‘lsa, ayrimlarida sezilarli o‘zgarishlar bo‘lmagan. Barcha omillarning normal taqsimot funksiyalari grafiklari 8-rasmda keltirilgan.

Rasmdan ko‘rish mumkinki, barcha omillar normal taqsimot qonuniga bo‘ysunar ekan.  $\log Y$ ,  $\log X_1$ ,  $\log X_2$ ,  $\log X_3$  va  $\log X_4$  omillarning eksess koeffitsiyentlari 3 dan katta bo‘lgani uchun normal taqsimotning nazariy grafigidan uchliroq bo‘lgan. Bundan tashqari  $\log Y$ ,  $\log X_1$ ,  $\log X_2$ ,  $\log X_3$ ,  $\log X_5$  va  $\log X_6$  omillarning asimmetriya koeffitsiyentlari qiymati musbat ishora qabul qilgan, bu esa mazkur omillar grafiklari “o‘ng dumi” “chap dumi”dan uzunroq ekanligini ko‘rsatmoqda. Faqat  $\log X_4$  omilning asimmetriya koeffitsiyenti qiymati manfiy ishora qabul qilgani uchun grafiklari “chap dumi” “o‘ng dumi” dan uzunroq ekanligini ko‘rish mumkin (8-rasm).

Ko‘p omilli ekonometrik modeldagi omillarni normal taqsimotga bo‘ysunishini tekshirish uchun Jak-Bera (Jarque-Bera) mezonidan foydalaniladi. Mazkur mezon statistik mezon bo‘lib, kuzatuvlar xatolarini normal taqsimot momentlari bilan uchinchi moment (asimmetriya) va to‘rtinchi momentini (eksess) normal taqsimotga tekshiradi va  $s = 0$  va  $\kappa = 3$ .

Jak-Bera mezonida  $H_0 : S = 0, K = 3$  gipotezaga qarshi  $H_1 : S \neq 0, K \neq 3$  nolinch gipoteza tekshiriladi, bu yerda  $s$  - asimmetriya koeffitsiyenti,  $\kappa$  - eksess koeffitsiyenti.



**8-rasm. Omillarning taqsimot zichligi funktsiyalari grafiklari<sup>21</sup>**

Jak-Bera mezonini quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$JB = n \left( \frac{S^2}{6} + \frac{(K - 3)^2}{24} \right), \quad (1)$$

bu yerda:  $s = \frac{\sum e_i^3}{n \hat{\sigma}_{ML}^3}$ ,  $K = \frac{\sum e_i^4}{n \hat{\sigma}_{ML}^4}$  va  $e_i$  – model qoldiqlari,  $n$  – kuzatuvlar soni,  $\hat{\sigma}_{ML}^2 = \frac{\sum e_i^2}{n}$

,  $ML$  – haqiqatga maksimal yaqin usulning belgilanishi. Ushbu statistikaning ozodlik darajasi  $x_i$  – kvadrat ikkita ozodlik darajasi bilan taqsimotga ega, chunki  $s$  – asimmetriya koeffitsiyenti va  $K$  – eksess koeffitsiyenti asimptotik normal, bundan uning kvadratlari ham asimptotik normaldir.

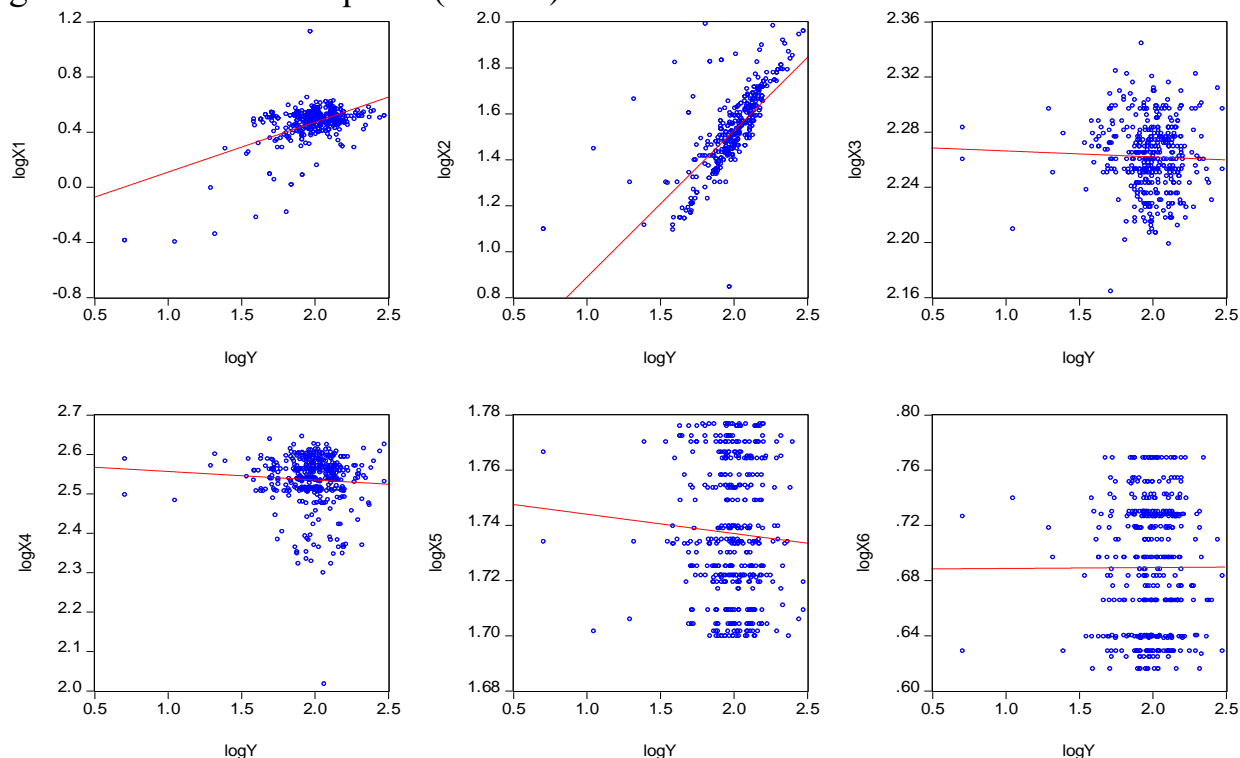
Fermer xo'jaliklari tomonidan yetishtirilgan g'alla ( $\log Y$ ) va suv sarfi ( $\log X_4$ ) o'rtasida o'rtachadan yuqori teskari bog'lanish mavjud. Ushbu omillar o'rtasida xususiy korrelyatsiya koeffitsiyenti - 0,6576 ga teng. Fermer xo'jaliklari tomonidan yetishtirilgan g'alla ( $\log Y$ ) va tuproqning bonitet balli ( $\log X_5$ ) o'rtasida kuchli bog'lanish mavjud bo'lib, ular o'rtasida xususiy korrelyatsiya koeffitsiyenti 0.7572 ga teng. Shuningdek, fermer xo'jaliklari tomonidan yetishtirilgan g'alla ( $\log Y$ ) va o'rtacha xarajatlar ( $\log X_6$ ) o'rtasida kuchli bog'lanish mavjud ekanligi aniqlandi. Mazkur omillar o'rtasidagi xususiy korrelyatsiya koeffitsiyenti 0.8162 ga teng.

Demak, korrelyatsion matritsa tahlili Piskent tumanida fermer xo'jaliklari tomonidan yetishtirilgan g'allaga ( $\log Y$ ) suv sarfi ( $\log X_4$ ) omili teskari ta'sir ko'rsatishini namoyish etdi. Ya'ni, suvdan foydalanish me'yoridan ortib ketsa, g'alla yetishtirish hajmi kamayar ekan. Qolgan omillar esa to'g'ri ta'sir ko'rsatadi.

Korrelyatsion matritsada juft korrelyatsiya koeffitsiyentlari qiymatlari shuni ko'rsatadiki, tadqiq qilinayotgan ta'sir etuvchi omillar o'rtasida multikolleniarlik mavjud emas ekan.

<sup>21</sup> Tadqiqotlar asosida muallif tomonidan tuzilgan.

Ya'ni, ta'sir etuvchi omillar o'rtasida juft korrelyatsiya koeffitsiyentlarining qiymatlari 0.6 dan kichik. Bu esa barcha omillarni ko'p omilli ekonometrik modelga qo'shishga asos bo'ladi. Yuqorida keltirilganlarni tekshirishda har bir omilning natijaviy ko'rsatkich ( $\log Y$ ) bilan bog'liqligini aniqlash uchun ularning nuqtali grafiklarini ko'rib chiqamiz (9-rasm).



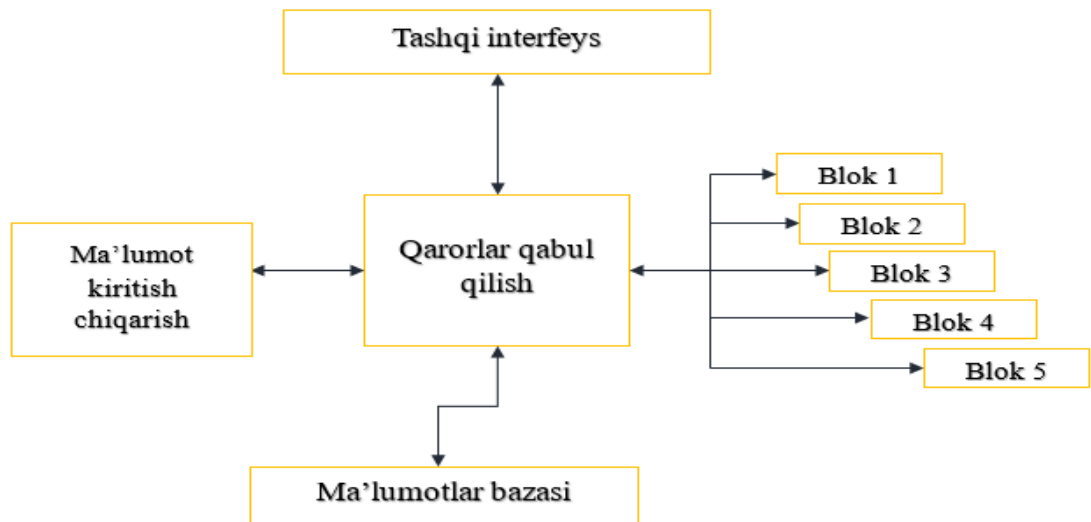
**9-rasm. Piskent tumanida fermer xo'jaliklari tomonidan g'alla ishlab chiqarish va unga ta'sir etuvchi omillar o'rtasida bog'lanish shakllari<sup>22</sup>**

Dissertatsiya ishi doirasida ishlab chiqilgan ma'lumotlarni qayta ishlash va natijalarni taqdim etish tizimi *Veb-ilova* ko'rinishida ishlab chiqilgan bo'lib, uning Backend qismi Python dasturlash tili asosida yaratilgan. Bunda modulli dasturlash usullari asosida yakuniy natijaga erishish algoritmi va dasturi ishlab chiqildi.

Ishlab chiqilgan tizim ham bir nechta bloklardan iborat bo'lib, ular mustaqil faoliyat yuritishi mumkin. Har bir blokning amalga oshirgan vazifalari ketma-ketligidan olingan natijalar keyingi bloklar uchun kirish ma'lumotlari sifatida taqdim etiladi. Bunda har blok Python dasturi asosida yaratilgan mustaqil dastur sifatida ham faoliyat yurita oladi. Ushbu dasturlarni yozishda ochiq kodli dasturlardan foydalanilgan. Quyida har bir blokning vazifalari sanab o'tilib, bloklar raqamlari 10-rasmda keltirilgan.

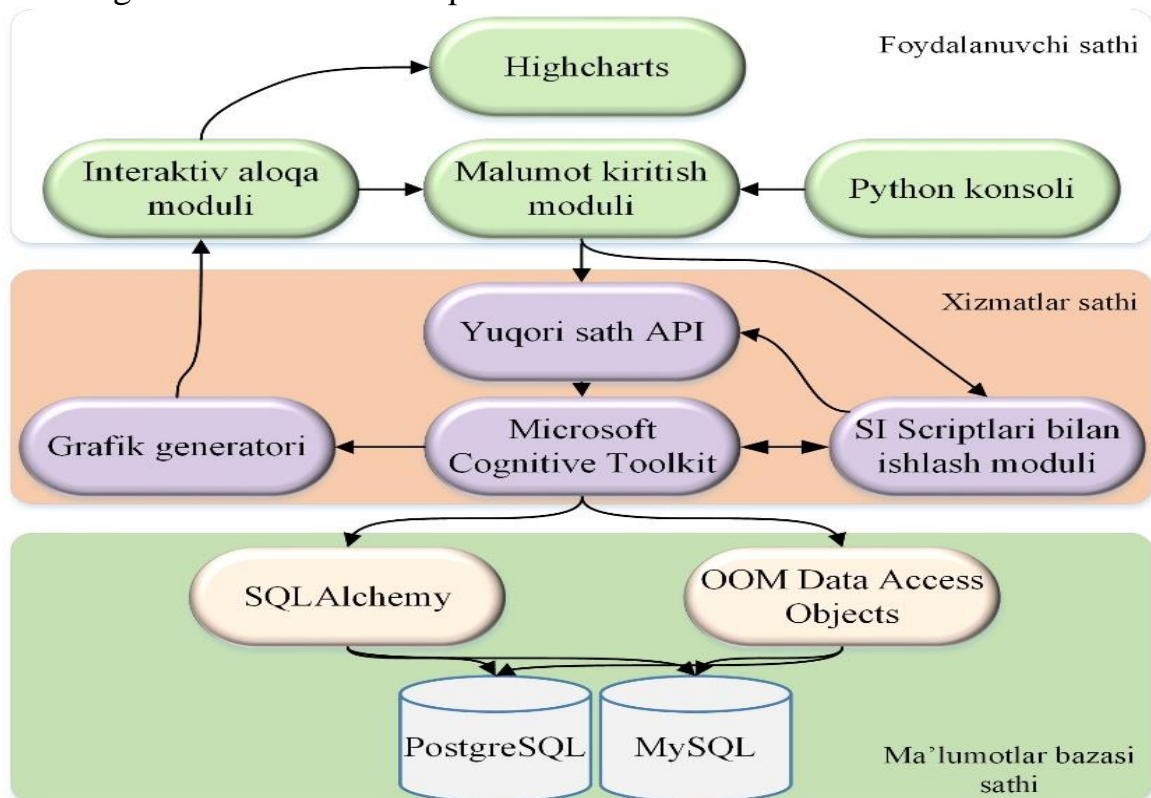
Grid xarita tasvirini aks ettiruvchi rastrli xarita deb ham atalib, odatda tasvir ma'lumotlari asosida chiziladi. Agar grid matritsa sifatida qaralib, matritsada har bir nuqtaning qiymati mos keladigan tasvir elementining kulrang qiymatini bildirsa, tasvirdan namuna olish mumkin va mos raqamli matritsa geografik ma'lumotni mavhum ko'rsatish uchun ishlatilishi mumkin.

<sup>22</sup> Tadqiqotlar asosida muallif ishlanmasi



**10-rasm. Ishlab chiqilgan tizimning modeli<sup>23</sup>**

Metrik xarita, topologik xarita va semantik xaritaning mavhum tasvirlaridan farqli o'laroq, haqiqiy yo'lni tasvirlash uchun grid xartasining aniqligi grid katakchasing o'lchami bilan boshqarilishi mumkin.



**11-rasm. Ishlab chiqilgan tizim arxitekturasini<sup>24</sup>**

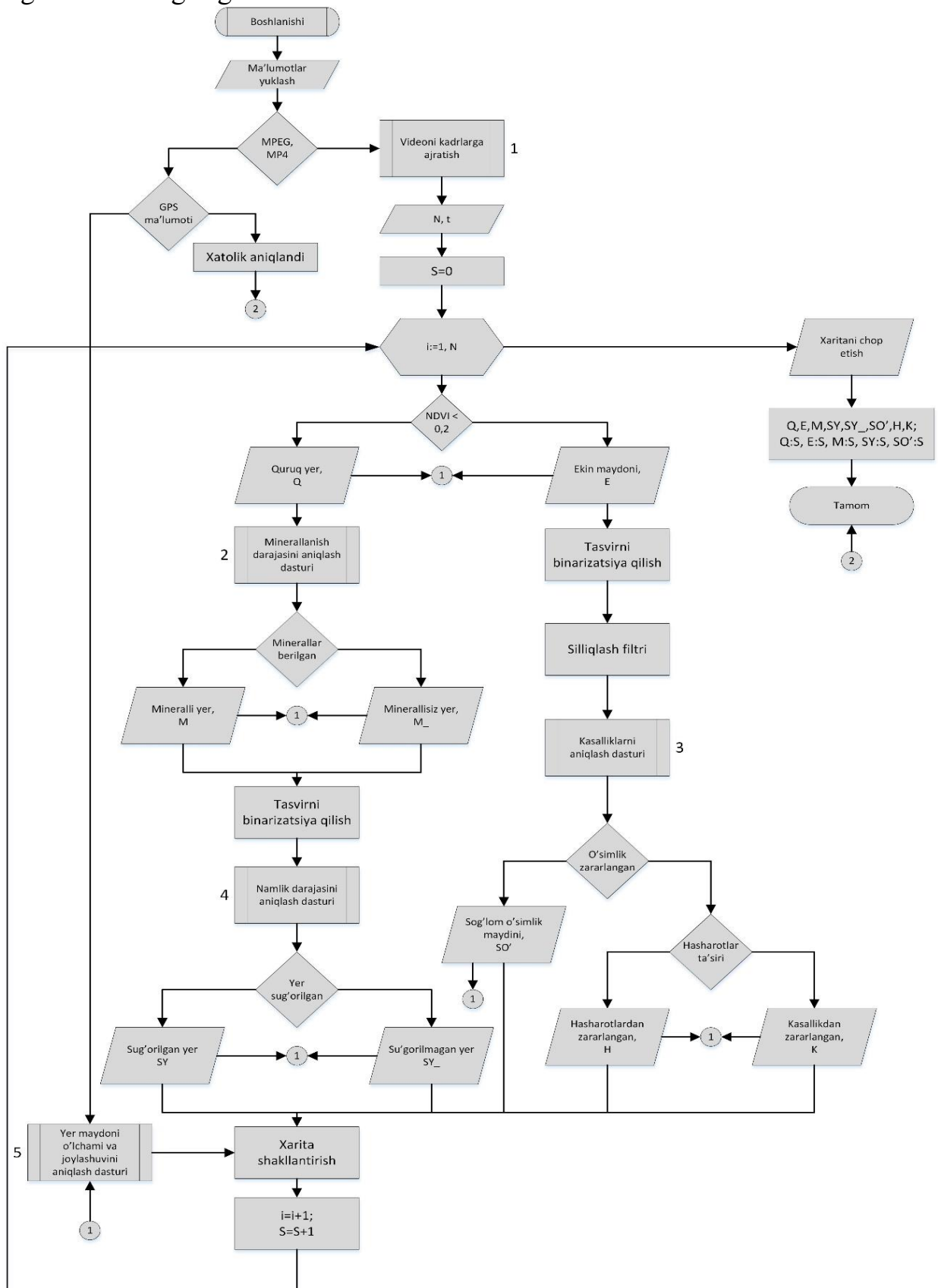
Tizim arxitekturasini: Modulli dasturlash asosida ishlab chiqilgan tizimning modullari orasidagi bog'liqlikni aniqlash, modullar orasida ma'lumot almashinuvini ta'minlash va tizim bloklari integratsiyasi masalalarini yechishda tizimning funksional sathlarga ajratildi va har bir sath uchun o'zaro bog'lovchi interfeyslar ishlab chiqildi.

<sup>23</sup> Tadqiqotlar asosida muallif ishlanmasi

<sup>24</sup> Tadqiqotlar asosida muallif ishlanmasi



Ishlab chiqilgan veb-ilovaga asoslangan tizimning umumlashgan modeli 11-rasmda keltirilgan ko‘rinishga ega.



12-rasm. Tizim ishlashining umumlashgan algoritmi<sup>25</sup>

<sup>25</sup> Tadqiqotlar asosida muallif ishlamasi

Ushbu modeldan ko‘rinib turibdiki, tizimni ishlab chiqishda ko‘p sathli arxitektura asosida umumiy funksiyalarni taqsimlash talab etiladi. Bunda har bir blokning ishga tushirilishi yagona sun‘iy intellekt komponentlari asosida amalga oshirilishi tizim arxitekturasini nisbatan soddalashtirishga va tizimni hayotga tatbiq etishni tezlashtirish imkonini beradi. Tizim arxitekturasini 12-rasmda keltirilgan.

Tizimning birinchi sathi foydalanuvchi interfeysi bo‘lib, ma‘lumot kiritish, foydalanuvchi bilan interaktiv aloqa qilish moduli, grafiklar taqdim etish qismi va Python konsolidan iborat. Grafiklar taqdim etish tizimning foydalanuvchiga ma‘lumot yetkazishning asosiy moduli bo‘lganligi tufayli ushbu modulning Highcharts kutubxonasi qurildi. Highcharts HTML5-da SVG (VML) xizmatlarini qo‘llab-quvvatlovchi chizma va grafiklar yaratish uchun eng boy va mashhur JavaScript kutubxonalaridan biridir.

Tizimning ikkinchi sathi xizmatlar sathi bo‘lib, ushbu sath sun‘iy intellekt modullari va ular bilan bog‘liq elementlardan iborat. Sun‘iy intellekt moduli sifatida “Microsoft Cognitive Toolkit” dasturiy yechimidan foydalanildi. Microsoft Cognitive Toolkit – chuqur o‘qitishga asoslangan ochiq kodli modul bo‘lib, yuqori sathli API orqali veb-ilovaga kiritiladi va neyron tarmoqlarni hosil qiladi. U API optimizatorlari orqali veb-ilovaga bilimlarni yetkazadi.

Tizimning uchinchi sathi ma‘lumotlar bazasi sathi bo‘lib, shartli ravishda bazalar bilan ishlash funksiyalarini ham ushbu sathga kiritamiz. Ushbu sathda asosan SQLAlchemy modulidan foydalanildi, ammo boshqa alternativ vositalarni ham qo‘llash mumkin. SQLAlchemy – Python SQL vositalari va obyekt bilan aloqador xaritalash vositalari to‘plami bo‘lib, SQLning to‘liq quvvati va moslashuvchanligidan foydalanish imkonini beradi.

Barcha markerlangan tasvirlar 5-blokka uzatiladi va yig‘iladi. Ushbu blokda xarita shakllanadi va fayl sifatida saqlanadi. Tizimning yakuniy natijasi sifatida barcha markerlangan hududlarning umumiy maydoni, va ularning umumiy yerga nisbati asosidagi foiz ko‘rsatkichlari diagramma ko‘rinishida taqdim etiladi.

Ushbu tizimning qo‘shimcha imkoniyatlari sifatida GPS xaritasini taqdim etish, bunda har bir hududning tegishli markerlangan holda taqdim etiladi, ekilgan va o‘shib chiqqan o‘simliklar turlarini aniqlash kabilarni keltirish mumkin. Ular qo‘shimcha talab qilinganida taqdim etiladi.

## XULOSA

Qishloq xo‘jaligi samaradorligini statistik tahlil qilishda sun‘iy intellekt texnologiyalarini joriy etish usullari bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Qishloq xo‘jaligida sun‘iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish sezilarli foyda keltiradi va sanoatdagi turli muammolarni hal qiladi. Shuningdek, aniq va maqsadli tadbirlarni taqdim etish orqali fermerlik amaliyotini optimallashtirishga yordam berish bilan birga mashinani o‘rganish algoritmlari ekinlarning sog‘lomlig‘i, tuproq sharoitlari va ob-havo sharoitlarini kuzatish uchun sensorlar, sun‘iy yo‘ldoshlar va dronlardan olingan ma‘lumotlarni tahlil qila oladi. Bu esa fermerlarga sug‘orish, o‘g‘itlash va zararkunandalarga qarshi kurash bo‘yicha ma‘lumotlarga asoslangan

qarorlar qabul qilish imkonini beradi hamda resurslar samaradorligi va hosildorlikning oshishiga olib keladi.

2. Bilimlarga asoslangan raqamli iqtisodiyotga o'tish industrial davrdan axborot-texnologik davrining ishlab chiqarish usuliga o'tish bilan bog'liqdir. Shu sababli, sifatli qishloq xo'jaligi kompleksini tashkil qilish uchun maxsus usullarga alohida e'tibor qaratish lozim. Bularning barchasi birgalikda mamlakatimizda qishloq xo'jaligining yangi shakllarini rivojlantirish imkonini beradi. Kuchli texnologik taraqqiyot va ilmiy-texnika ishlab chiqarishini, ayniqsa, bugungi kundagi sanoat inqilobi yutuqlarini va zamonaviy raqamli texnologiyalarni qishloq xo'jaligi hamda qishloq joylarida keng qo'llashni ta'minlash zarur.

3. Aqlli qishloq xo'jaligi hosildorlikni sezilarli darajada oshirib, ishlab chiqarish xarajatlarini keskin kamaytiradi. Ushbu sohaning dunyoda jadal rivojlanishi O'zbekistonning agrar sektori uchun jiddiy qiyinchiliklarni keltirib chiqarmoqda, chunki qulay tabiiy sharoitlarga qaramay, biz o'z mahsulotlarimizni ishlab chiqarish va sotishda hali ham yetarlicha raqobatdosh emasmiz. Chunki, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirish bilan shug'ullanuvchi fermer xo'jaliklari haligacha raqamli texnologiyalarning imkoniyatlari ular uchun qancha sarmoya olib kelishi, xarajatlarni qisqartirishi va hosildorlikni oshirishini to'laligicha anglab yetishgani yo'q.

4. Shu bois ham mamlakatimizda sun'iy intellekt, 5G va Buyumlar Interneti kabi texnologiyalarning eng so'nggi yutuqlaridan, mayli, uning narxi qancha yuqori bo'lmasin, o'z vaqtida va to'g'ri foydalanish jarayonlarini yo'lga qo'ya olsak, davlatimiz rahbari tomonidan qishloq xo'jaligi faoliyatini raqamlashtirish bo'yicha qo'yilgan vazifalarni bajarishga erishgan bo'lamiz. Shu bilan birga, qishloq xo'jaligi faoliyatida yo'l qo'yilayotgan kamchiliklar, ekinlarning nobud bo'lishi, suv bilan bog'liq muammolarning bartaraf etilishi hamda sifatli mahsulotlar yetishtirib chiqarilishiga erishamiz.

5. Raqamli texnologiyalar sohasida import o'rnini bosish, mahalliy mahsulotlar va xizmatlarni rivojlantirish, qishloq xo'jaligi ishlab chiqaruvchilarini mamlakatimizning integrasiyalashgan yechimlarini amalga oshirish uchun rag'batlantirish asosiy vazifalardir. Shu sababli ham, ilg'or qishloq xo'jaligiga o'tish qishloq xo'jaligi faoliyatini boshqarishning raqamli yechimlari va barcha bozor ishtirokchilarining raqamli ekotizimiga, transport va logistika xizmatlari sohasidagi raqamli platformalarga, mahsulotlarni sotish va kooperativlarga hamda takomillashtirilgan ta'minot zanjirlariga asoslanishi kerak.

6. Bugungi shiddat bilan rivojlanib borayotgan raqamli iqtisodiyotda dronlar zamonaviy agrobiznesning ajralmas qismi bo'lib xizmat qilmoqda. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini avtomatlashtirish hamda raqamli texnologiyalarni rivojlantirish mahsulotlarni ishlab chiqarish va sotishning uzoq zanjirida doimiy ravishda yuzaga keladigan ko'plab muammolarni hal qilish imkonini beradi. Ularning hal qilinishi qabul qilingan va qayta ishlangan ma'lumotlar hajmining sezilarli darajada oshishi, ishlab chiqarish hajmining o'sishi bilan bog'liq. Shunga muvofiq, matematik modellar to'plamiga asoslangan qishloq xo'jaligida texnologik jarayonlarni boshqarishda samarali qarorlarni qabul qilishni qo'llab-quvvatlash uchun integratsiyaga ega avtomatlashtirilgan axborot tizimlaridan (AAT) foydalanish maqsadga muvofiq.

7. Qishloq xo‘jaligi tarmog‘ini innovasion rivojlantirish texnologik rivojlanish darajasiga muvofiq tashkiliy-iqtisodiy munosabatlarni o‘zgartirishni, institusional cheklovlarni bartaraf etishni, yangi texnologiyalarni, shu jumladan raqamli texnologiyalarni joriy etish uchun qulay tashkiliy-iqtisodiy sharoitlarni yaratishni nazarda tutadi. Bu borada muayyan tashkiliy-iqtisodiy mexanizmni shakllantirish zarur bo‘ladi.

8. Toshkent viloyati fermer xo‘jaliklarida raqamli texnologiyalarni samarali joriy etish uchun tashkiliy-iqtisodiy mexanizm, shu jumladan ishtirokchilar o‘rtasidagi o‘zaro munosabatlarning tashkiliy modeli va moliyaviy oqimlar sxemalari ishlab chiqilgan. Tashkiliy model raqamli ekinlar texnologiyasini joriy etishning uchta asosiy ishtirokchisi – agrobiznes (jumladan, raqamli texnologiyalar yetkazib beruvchilari ham, iste‘molchilari ham), hokimiyat va ilmiy tashkilotlar o‘rtasida uzoq muddatli o‘zaro manfaatli munosabatlarni o‘rnatish maqsadida turli ishtirokchilarning integrasiyasiga asoslanadi.

9. Shuningdek aniq shartlardan kelib chiqqan holda raqamli texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha loyihalarni amalga oshirishning bir qator tashkiliy sxemalari taklif etiladi. Raqamli texnologiyalarni joriy etish loyihalarini amalga oshirishning tashkiliy modellarini tanlash algoritmi ishlab chiqilgan bo‘lib, u fermer xo‘jaliklarini imkon qadar qamrab olish uchun mantiqiy jihatdan oddiydan murakkabga o‘tish imkonini beradi.

10. Toshkent viloyatini rivojlantirish strategiyasida qishloq xo‘jaligi tarmog‘iga katta e‘tibor qaratilganligini inobatga olib tadqiqot davomida Toshkent viloyati Piskent tumanining 48 ta fermer xo‘jaliklarida dron texnologiyalaridan foydalanilgan holda panel ma‘lumotlari to‘plandi va ushbu panel ma‘lumotlari asosida ko‘p omilli ekonometrik model tuzish orqali Piskent tumanida g‘allachilikka ixtisoslashgan fermer xo‘jaliklari tomonidan yetishtirilayotgan g‘alla va ularga ta‘sir etuvchi omillarni o‘rganishda panel ma‘lumotlari asosida tuzilgan o‘zgarmas samarali modeldan foydalanish maqsadga muvofiq ekanligi aniqlandi.

11. Mamlakatimizda qishloq xo‘jaligi sohasida innovasiyalarning yuqori darajasiga to‘liq erishilmagan. Ma‘lumotlar fermer xo‘jaligida, dalalarda, qishloq xo‘jaligida, dronlar, ob-havo stansiyalaridan, yetkazib beruvchilardan, namunalardan bo‘lgan turli xil ishlab chiqaruvchilarning turli xil qurilmalaridan kelib chiqadi. Qoida tariqasida uskunalarni ishlab chiqaruvchilar ma‘lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish uchun o‘zlarining axborot resurslarini taklif qilib, bu esa turli xil qurilmalarning ishlab chiqaruvchilarining so‘nggi iste‘molchisiga qarama-qarshi ma‘lumotlarga olib keladi. Ushbu muammolarni hal qilish uchun korxonani raqamlashtirish darajasini oshiradigan tizim ishlab chiqilishi kerak.

12. Taklif etilgan raqamli platforma modelining amaliyotga tatbiq etilishi qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining raqamli transformatsiyasi jarayonini sezilarli tezlashtirib, bu esa pirovardida ichki va xalqaro bozorlarda kichik va o‘rta qishloq xo‘jaligi ishlab chiqaruvchilari o‘rtasida raqobatning kuchayishiga olib keladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc. 03/30.07.2022.I.16.05 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ  
ЭКОНОМИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**  

---

**ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И СТАТИСТИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ**

**ХОМИДОВ ХАМДАМ ХАСАН УГЛИ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
(на примере предприятий аграрного сектора)**

**08.00.16 – Цифровая экономика и международная цифровая интеграция**

**АВТОРЕФЕРАТ**  
**диссертации доктора философии экономических наук (PhD)**

**Ташкент-2024**

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi Oliy attestatsiya komissiyasida  
B2022.2.PhD/Iqt2338 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Kadrlar malakasini oshirish va statistik tadqiqotlar institutida bajarilgan.  
Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash  
vab-sahifasida (www.tsue.uz) va "ZiyoNet" axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Gulyamov Saidasror Saidaxmedovich**  
iqtisodiyot fanlari doktori, akademik

**Rasmiy opponentlar:**

**Mo'minov Bahodir Boltayevich**  
texnika fanlari doktori, professor;

**Murtazayev Olim Jumabekmurodovich**  
iqtisodiyot fanlari doktori, professor.

**Yetakchi tashkilot:**

**"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini  
mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy  
tadqiqot universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti huzuridagi ilmiy darajalar  
beruvchi DSc.03/30.07.2022.I.16.05 raqamli Ilmiy kengashning 2024-yil "21" 09 soat  
14:00 dagi majlisida bo'lib o'tadi. Manzil: 100066, Toshkent shahri, Islom Karimov ko'chasi, 49-uy.  
Tel.: (99871) 239-28-72, faks: (99871) 239-43-51, e-mail: info@tsue.uz

Dissertatsiya bilan Toshkent davlat iqtisodiyot universitetining Axborot-resurs markazida tanishish  
mumkin (\_\_\_\_ raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100066, Toshkent shahri, Islom Karimov  
ko'chasi, 49-uy. Tel.: (99871) 239-28-72, faks: (99871) 239-43-51, e-mail: info@tsue.uz

Dissertatsiya avtoreferati 2024-yil "06" 09 kuni tarqatildi.  
(2024-yil "06" 09 dagi № 08 raqamli reyestr bayonnomasi).



**K.A. Sharipov**  
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash  
raisi, texnika fanlari doktori, professor

**J.S. Fayzullayev**  
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash  
kotibi, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent

**T.S. Qo'chqorov**  
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash  
qoshidagi Ilmiy seminar raisi, iqtisodiyot  
fanlari doktori, professor

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мировом масштабе особое внимание уделяется организации производственной деятельности на основе цифровых технологий, внедрению современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в ее основные этапы и процессы. Важное место в этом вопросе отводится и предприятиям аграрного сектора, повышение эффективности которых за счет внедрения интеллектуального сельского хозяйства является одним из важнейших направлений. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Организации Объединенных Наций, “глобальные расходы на интеллектуальное сельское хозяйство, включая искусственный интеллект и машинное обучение, к 2025 году вырастут в 3 раза, т.е. до 15,3 миллиарда долларов США, в то время как расходы на технологии искусственного интеллекта в сельском хозяйстве достигнут 1 миллиарда долларов в 2021 году и 4 миллиардов долларов США к 2026 году”. Однако, в настоящее время во всем мире технологии, связанные с применением искусственного интеллекта, все чаще внедряются в сельскохозяйственное производство, и возникает необходимость определить новые области его применения на основе научных исследований.

В условиях усиления глобальной конкуренции в мировом масштабе проводятся многочисленные научные исследования, посвященные исследованию процессов использования цифровых технологий в производственной деятельности. Расширение научно-методических основ концепции интеллектуального сельского хозяйства, оптимизация использования ресурсов, таких как вода, удобрения и пестициды, на фермах, улучшение методов анализа данных с датчиков, беспилотников и спутников, разработка новых подходов к анализу изображений с дронов или спутников для мониторинга сельскохозяйственных культур, мониторинга их здоровья и роста, выявление вредителей и определение болезней, вопросы разработки мер по прогнозированию и предупреждению их распространения, оптимизации практики ведения сельского хозяйства на основе сельскохозяйственных данных посредством систем поддержки принятия решений являются одними из приоритетных направлений проводимых в этом направлении научных исследований.

В Узбекистане в рамках реализации в 2023 году Государственной программы по реализации Стратегии развития на 2022-2026 годы “внимание к человеку и качественное образование” ведется широкомасштабная работа по приоритетным направлениям ускоренного развития национальной экономики и обеспечения высоких темпов роста. Все более актуальным становится повышение эффективности сельскохозяйственной деятельности за счет применения цифровых технологий, внедрение в них интеллектуальных технологий, основанных на изучении опыта зарубежных стран. В связи с этим, как сказано в Постановлении Президента Республики Узбекистан от 17 февраля 2021 года № ПП-4996 “О мерах по созданию условий для ускоренного внедрения

технологий искусственного интеллекта”: “...важное значение приобретает проведение научных исследований по задачам “применение технологий искусственного интеллекта в процессе мониторинга состояния почв и сельскохозяйственных культур, а также работы сельскохозяйственной техники, в том числе комбайнов, на основе данных дистанционного зондирования Земли”.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит реализации задач, указанных в Указе Президента Республики Узбекистан от 5 октября 2020 года № ПП-6079 “Цифровой Узбекистан – 2030” Об утверждении стратегии и мерах по ее эффективной реализации“, №УП-4699 от 28 апреля 2020 г.” О мерах по широкому внедрению цифровой экономики и электронного правительства“, № УП-4996 от 17 февраля 2021 г. “О мерах по ускоренному внедрению технологий искусственного интеллекта”, № УП-4996 от от 26 августа 2021 года № УП-5234 “О мерах по введению особого режима применения технологий искусственного интеллекта”, Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 17 декабря 2020 года № 794 “О мерах по развитию системы цифровизации в агропромышленном комплексе и сельском хозяйстве Республики Узбекистан“, от 26 февраля 2021 года № 104 “О мерах по расширению и совершенствованию статистической базы данных в области сельского хозяйства”, а также в соответствующих постановлениях, в других нормативно-правовых актах.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данное исследование соответствует приоритетному направлению развития науки и технологий в республике “Духовно-нравственное и культурное развитие демократического, а также правового общества, формирование инновационной экономики”.

**Степень изученности проблемы.** Из зарубежных ученых Дж.В. Джонс, Дж. М. Антл, Б. Бассо, К. Ж. Буте, Р.Т. Конант, И. Фостер, Х.С. Годфрей и другие обращали внимание на возможности и ограничения моделей сельскохозяйственных систем, определили характеристики подобных моделей, необходимых для сценариев использования, многие из которых имеют ограничения и нуждаются в дальнейшем улучшении. В научно-исследовательских работах ведущих зарубежных ученых в области ИКТ П. Друккер, М. Бандерман, Э.Ж. Воган, А.В. Шиер, У.М.Файяда и других освещены проблемы использования ИКТ в различных отраслях и отраслях экономики, вопросы проектирования и разработки экономических информационных систем и их эффективного внедрения в систему управления.

Фундаментальные основы разработки информационных систем для отраслей и сфер экономики в странах Содружества Независимых Государств, методологические аспекты проектирования и разработки информационных систем, методические подходы к использованию информационных ресурсов, цифровизации и технологий искусственного интеллекта при принятии решений были посвящены труды таких учёных, как А.П. Веревченко, В.В. Горчаков, И.В. Иванов, В.В. Дик, Г.А. Титоренко, А.Н. Романов, А.И. Долженко, М.С. Клыкова, Е.С. Спиридонова и В.В. Косарев. Н.В. Бестаевой, Ж. К. Султангалиевой, А.Д. Зубовым изучались существующие системы мониторинга, применяемые в



сельском хозяйстве, развитие сельского хозяйства с помощью технологий искусственного интеллекта, осуществление экспериментов в сельскохозяйственных системах России, Северной Африки, Японии и Казахстана, посвященные анализу мониторинга сельского хозяйства с помощью беспилотных летательных аппаратов с использованием передовых технологий малых размеров, мониторинг состояния растений, пожаров, наблюдение за дикой природой, наблюдение за животными и вредными насекомыми, в том числе, ими были исследованы основные методы борьбы с вредителями.

В научных исследованиях узбекских ученых-экономистов А.Ф.Хуррамова, Ш.Д. Эргашходжаевой, С.С.Гулямова, Б.Т.Салимова, Л.Ф.Амирова, А.М.Салимова, Р.Т.Газиевой, А.С.Гаджибекова, С.Й.Исмаилова, А.М.Кадырова, Д.М.Авазходжаевой были рассмотрены тенденции развития сельского хозяйства в стране, их специфика, государственная поддержка отраслей аграрного сектора, система автоматизации процесса орошения плодовых садов, особенности имущественных отношений в сельском хозяйстве, использование цифровых технологий в аграрной сфере, исследованы проблемы, касающиеся приоритетных направлений развития кооперации в сельском хозяйстве. Вместе с тем, научные исследования таких учёных, как А.Н.Арипов, Б.Ю. Ходиев, А.А. Мусалиев, Р.Х. Алимов, С.С. Гуломов, Б.А.Бегалов, А.Абдугаффаров, Б.Беркинов, Н.Махмудов, Р.А.Дадабаева, Д.М.Расулев, А.Т.Кенжабаев, А.М.Абдувохидов, И.Е.Жуковская, О.К.Риксимбоев, Т.Р.Жиемуратов, А. Ш. Кудайбергенов, Т.С.Кучкаров, А.В.Бобожонов, О.С.Умаров, Ш.Г.Одилов, Ш.У. Джанадилов, С.У. Умурзакова и других освещены проблемы проектирования, разработки, управления информационными системами, а также вопросы эконометрического анализа информационных систем и технологий для структур народного хозяйства и теоретические и методические аспекты использования ИКТ и систем для решения различных задач отраслей и сфер народного хозяйства, организации информационного обеспечения процессов управления и совершенствования стратегий управления на основе цифровых технологий.

Признавая ценность научно-исследовательской работы этих ученых, дальнейшее изучение финансовых, экономических и организационно-управленческих аспектов внедрения цифровых технологий на сельскохозяйственных предприятиях, переход к цифровому сельскому хозяйству рассматривается как одна из стратегических целей развития агропромышленного комплекса Узбекистана, экономически обоснованный выбор конкретных технологий в развитии сельскохозяйственных предприятий Узбекистана, более широкое исследование вопросов, связанных с формированием статистических отношений, способствующих цифровизации, необходимость совершенствования организационно-экономических механизмов внедрения технологий искусственного интеллекта в деятельность сельскохозяйственных предприятий свидетельствует о научной и практической актуальности темы исследования.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Данная диссертационная исследовательская работа

выполнена в рамках научно-исследовательского проекта “Методические рекомендации по организации и проведению работ по цифровизации в сфере сельского хозяйства” в соответствии с планом научно-исследовательских работ института повышения квалификации кадров и статистических исследований Агентства статистики при Президенте Республики Узбекистан.

**Цель исследования** является разработка научно обоснованных предложений и рекомендаций по совершенствованию процессов использования цифровых технологий в производственной деятельности предприятий аграрного сектора.

**Задачи исследования:**

изучение теоретических основ применения цифровых технологий в анализе производственной деятельности предприятий аграрного сектора;

Освещение методических основ использования цифровых технологий в производственной деятельности предприятий аграрного сектора Узбекистана;

изучение зарубежного опыта использования цифровых технологий в производственной деятельности предприятий аграрного сектора;

описание путей внедрения цифровых, в том числе дронных технологий, в хозяйственную деятельность Ташкентской области;

разработка организационно-экономического механизма внедрения цифровых технологий в производственную деятельность предприятий аграрного сектора;

эконометрическое моделирование панельных данных ферм, собранных с использованием технологий дронов;

обоснование направлений практического применения унифицированных цифровых платформ в производственной деятельности предприятий аграрного сектора;

определение перспектив внедрения цифровых технологий в повышении эффективности производственной деятельности предприятий аграрного сектора.

**Объектом исследования** были выбраны фермерские хозяйства, осуществляющие деятельность в Ташкентской области.

**Предметом исследования** являются организационно-экономические отношения, связанные с эффективным применением цифровых технологий, в том числе беспилотных технологий, в производственной деятельности предприятий аграрного сектора.

**Методы исследования.** В диссертации использованы методы системного подхода, экономического сравнения, статистического анализа, наблюдательного и сравнительного анализа, экономической оценки, корреляционного анализа, метода обобщенных наименьших квадратов (Pooled OLS), многофакторных эконометрических моделей, модели инвариантного эффекта (fixed effects Model), модели случайного эффекта (Random effects Model).

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

экономическое содержание понятия “выбор стратегических приоритетов обеспечения приоритета цифровых технологий для ускоренного развития сельскохозяйственных предприятий” согласно методологическому подходу методически совершенствуется на основе экспертной оценки перспектив

применения беспилотных технологий с использованием методов теории неопределенных множеств;

в основу создания координационного регионального Агентства по внедрению цифровых технологий положено предложение по совершенствованию взаимодействия между участниками процесса развития предприятий аграрного сектора на основе цифровых технологий;

в основе разработки модели цифровой платформы для предприятий аграрного сектора лежит предложение о повышении эффективности использования цифровых технологий путем обработки данных об экономической деятельности и представления результатов;

На основе многофакторной эконометрической модели, построенной на основе панельных данных, собранных с помощью технологий дронов в хозяйствах Ташкентской области, разработаны прогнозные показатели практического внедрения единых цифровых платформ до 2027 года.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

предложен методический подход к цифровизации сельского хозяйства и широкому использованию цифровых технологий в статистическом анализе деятельности хозяйств;

на основе данных, полученных от деятельности ферм с использованием беспилотных технологий, составляются панельные данные, разрабатываются многофакторные эконометрические модели с изложением их сравнительного анализа;

Обоснованы направления практического применения единых цифровых платформ при анализе данных фермерских хозяйств Пскентского района.

**Достоверность результатов исследования** подтверждается на основе анализа целесообразностью применяемых методов, проверкой на практике представленных научно-теоретических предложений и рекомендаций, разработанными организационно-экономическими механизмами внедрения цифровых технологий в сельскохозяйственном секторе, эконометрическими моделями панельных данных фермерских хозяйств, собранных на основе беспилотных технологий, апробацией и подтверждением полученных результатов объектом исследования, а также данными фермерских хозяйств Пискентского района.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов диссертационного исследования основана на теоретических, методических и практических рекомендациях и разработках в области внедрения искусственного интеллекта и беспилотных технологий в процессы статистического анализа и управления эффективностью сельского хозяйства, а также в области плодородия почв на землях, посевных площадях, в садоводстве. Это объясняется тем, что выявление насекомых-вредителей может быть использовано в качестве основного ресурса при обработке данных и представлении результатов с целью создания базы данных о них, а также для равномерного развития сельскохозяйственных культур и предотвращения отклонений и нарушений, допускаемых при агротехнических работах.

Практическая значимость результатов исследования заключается в совершенствовании широкого и эффективного внедрения полученных в диссертационной работе результатов, направленных на использование цифровых и дронных технологий в хозяйственной деятельности Ташкентской области в информационных процессах, связанных с обоснованием направлений практического применения единых цифровых платформ в сельском хозяйстве, а также в разработке программ кейс-стади по дисциплинам «Информационно-коммуникационные технологии и системы в экономике», «Цифровая экономика», «Искусственный интеллект». Это объясняется тем, что данную работу можно использовать в качестве научного ресурса при подготовке учебных пособий.

**Внедрение результатов исследования.** На основе разработанных предложений и рекомендаций по совершенствованию процессов использования цифровых технологий в производственной деятельности предприятий аграрного сектора:

теоретико-методические материалы по методическому совершенствованию экономического содержания понятия “выбор стратегических приоритетных направлений обеспечения приоритета цифровых технологий для ускоренного развития сельскохозяйственных предприятий” на основе экспертной оценки перспектив применения беспилотных технологий с использованием методов теории неопределенных множеств были использованы при подготовке рекомендованного учебного пособия “Цифровые бизнес-модели” для студентов высших учебных заведений (приказ по Ташкентскому государственному экономическому университету от 26 октября 2023 г. № 340). В результате внедрения данного научного предложения в практику у студентов появилась возможность расширить теоретические знания по экономическому содержанию концепции выбора стратегических приоритетов обеспечения приоритета цифровых технологий для ускоренного развития методически усовершенствованных сельскохозяйственных предприятий на основе экспертной оценки перспектив применения дрон-технологий с использованием методов теории неопределенных множеств;

предложение по совершенствованию взаимодействия между участниками процесса развития предприятий аграрного сектора на основе цифровых технологий на основе создания координационного регионального Агентства по внедрению цифровых технологий внедрено в практику Министерством сельского хозяйства Республики Узбекистан (постановление Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 20 апреля 2024 года 05/01-05/02-05/04-04-Справка № 163). В результате внедрения данного научного предложения в практику достигнуто повышение операционной эффективности финансовых технологий, обслуживающих сельское хозяйство, на 7%;

предложение по повышению эффективности использования цифровых технологий путем обработки данных об экономической деятельности и представления результатов на основе разработки модели цифровой платформы для предприятий аграрного сектора внедрено в практику Пскентским районным

отделом сельского хозяйства Управления сельского хозяйства Ташкентской области (справка № 163 05/01-05/02-05/04-04- от 20 апреля 2024 года Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан). В результате внедрения данного научного предложения в практику достигнуто повышение качества аналитических данных на 10-12 процентов;

Разработанные до 2027 года прогнозные показатели практического применения единых цифровых платформ на основе многофакторной эконометрической модели, построенной на основе панельных данных, собранных с помощью дрон-технологий в фермерских хозяйствах Ташкентской области, внедрены в практику Министерством сельского хозяйства Республики Узбекистан (справка № 163 05/01-05/02-05/04-04- от 20 апреля 2024 года Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан). В результате внедрения данного научного предложения в практику была создана возможность уточнения и взаимной координации основных параметров в долгосрочной перспективе процессов использования цифровых технологий в производственной деятельности фермерских хозяйств Ташкентской области.

**Апробация результатов исследования.** Основные научные и практические результаты диссертации были обсуждены и одобрены на 8 научно-практических конференциях, в том числе 2 международных и 6 республиканских.

**Публикация результатов исследования.** Всего по теме диссертационной работы опубликовано 15 научных работ, в том числе 5 статей в отечественных журналах, 4 статьи в престижных зарубежных журналах, а также 6 докладов и тезисов на международных и отечественных научно-практических конференциях.

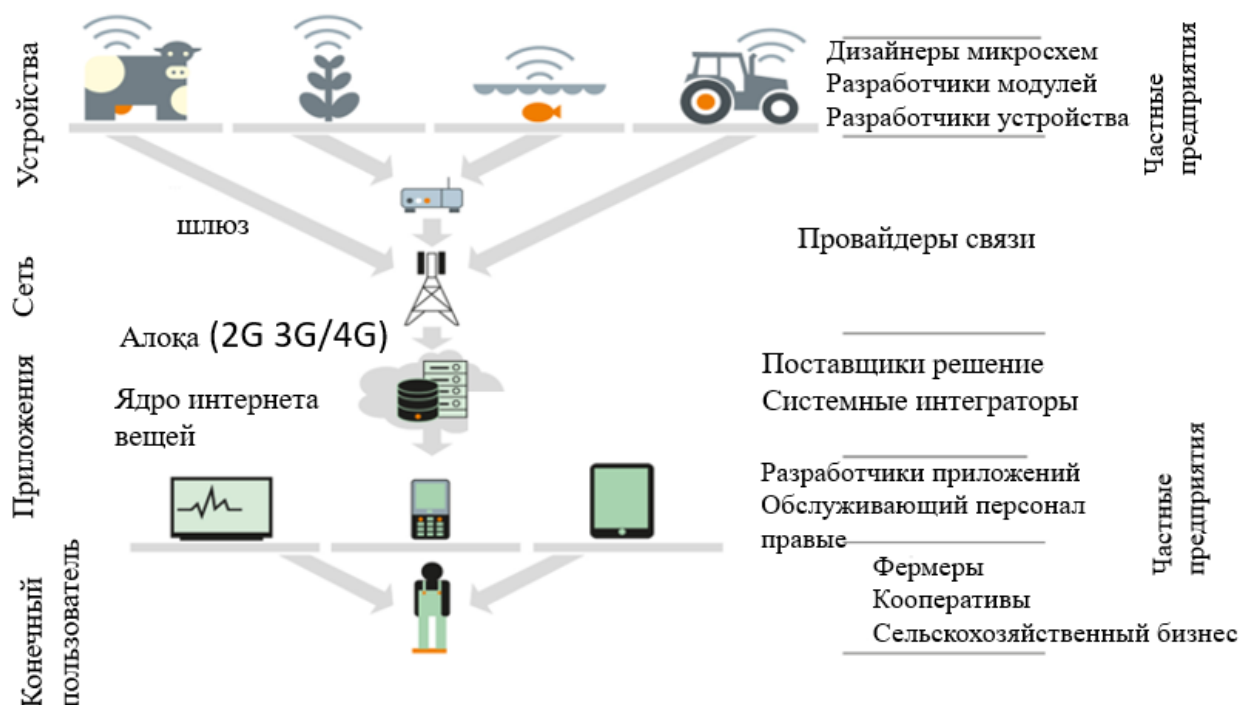
**Структура и объем диссертации.** Содержание диссертации состоит из введения, трех глав, заключения, а также списка использованной литературы. Общий объем диссертации составляет 152 страницы.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

Во **Введении** к диссертации обосновывается актуальность и необходимость темы исследования, описываются цель, задачи, объект и предмет исследования, указывается соответствие приоритетным направлениям развития науки и техники в республике, а также излагается научная новизна исследования, практические результаты, раскрывается научная и практическая значимость полученных результатов, даются рекомендации по внедрению результатов исследования в практику, приведены данные по опубликованным работам и структуре исследования.

В первой главе диссертации **“Теоретические основы использования цифровых технологий в сельскохозяйственной деятельности”** освещены исследования, посвящённые процессам использования цифровых технологий в сельскохозяйственной деятельности, методические основы использования

цифровых технологий в сельскохозяйственной деятельности Узбекистана, а также зарубежный опыт использования технологий искусственного интеллекта в сельскохозяйственной деятельности. В главе также говорится о методическом подходе к выбору стратегических приоритетов приоритетности цифровых технологий для ускоренного развития сельскохозяйственных предприятий.



**Рисунок 1. Платформа IoT, используемая в умном сельском хозяйстве<sup>26</sup>**

Согласно анализу, за сезон сельхозпроизводителю придется принять более 40 различных решений. Большая его часть является объектом оцифровки и оказывает непосредственное воздействие на эффективность производства. По оценкам, 33% урожая теряется при посадке, выращивании, хранении и транспортировке. В таких условиях важное значение приобретают “умные” или “умные сельскохозяйственные” технологии, обеспечивающие рациональное использование имеющихся земельных, водных, материально-технических и трудовых ресурсов.

Улучшение доступа к аналитическим данным наряду с цифровыми технологиями может помочь сократить процессы неравенства и глобального голода, соединив 570 миллионов ферм по всему миру с 8 миллиардами потребителей. Отдельно стоит отметить, что в настоящее время на российском рынке появляются компании, предлагающие услуги по развертыванию специализированного программного обеспечения на платформе IoT, способной интеллектуально обрабатывать данные, собранные с помощью датчиков (рис. 1). Среди местных компаний, предоставляющих такие услуги, есть такие, как Rightech и kSense.

С учетом этих фактов приведен схематический вид использования БПЛА в хозяйствах Ташкентской области для использования в конкретных сельскохозяйственных проектах, что отражено на рисунке ниже (рис. 2).

<sup>26</sup> Авторская разработка на основе исследований.



**Рисунок 2. Схема использования беспилотных летательных аппаратов в сельскохозяйственных проектах на основе точных расчетов в регионах<sup>27</sup>**

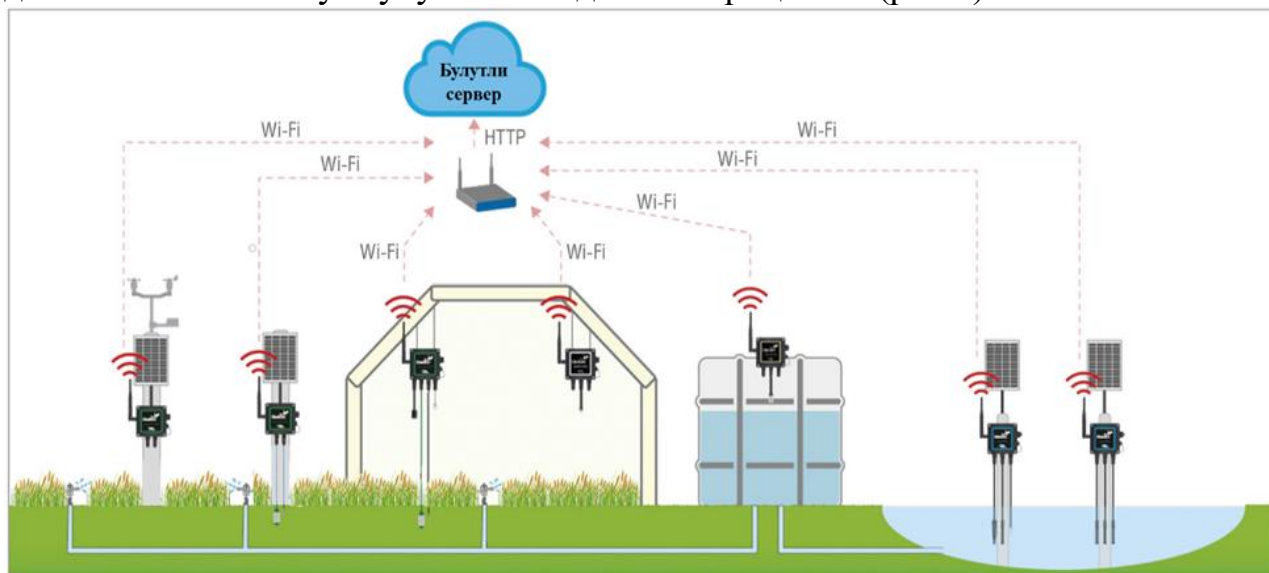
Кроме того, сегодня во многих сельскохозяйственных отраслях начали использовать технологию IoT с целью внедрения интеллектуального земледелия для повышения эффективности и урожайности, а также для экономии времени и средств. Развитие технологий приводит к экономии времени, поскольку датчики становятся меньше, переходят на сенсорные устройства, а также усложняются удаленные системы.

Во второй главе диссертации **“Методические основы использования цифровых технологий в сельскохозяйственной деятельности”** освещены тенденции использования цифровых технологий в фермерской хозяйственной деятельности Ташкентской области, способы эффективного использования цифровых технологий в хозяйственной деятельности, а также разработка организационно-экономического механизма внедрения цифровых технологий в сельскохозяйственной отрасли. В организационную модель взаимодействия участников механизма развития фермерских хозяйств на основе цифровых технологий входят “формы коллективного использования цифровых технологий“, “новые формы доведения цифровых решений до потребителей“, “организации, оказывающие профессиональную техническую, технологическую помощь“, “агротехнологический парк“, “научно-образовательные центры” и “координационная организация по внедрению цифровых технологий” (региональное агентство) с акцентом на предложение о включении участников.

Следует отметить, что в Ташкентской области, являющейся объектом нашего исследования, Указом Президента Республики Узбекистан от 31 мая 2017 года № УП-5065 “О мерах по усилению контроля за рациональным использованием и охраной земель, совершенствованию геодезической и

<sup>27</sup> Авторская разработка на основе исследований.

картографической деятельности, регулированию ведения государственных кадастров” и Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 2017 года № год 14- “Мониторинг сельскохозяйственных культур” в марте, на основании приказа № 258-Ф “О развитии и модернизации технического и технологического развития картографирования территории” как и на всей территории Узбекистана, осуществляется использование современных БПЛА, произведенных в развитых странах. Следует отметить, что использование датчиков способствует улучшению данных процессов (рис.3).



**Рисунок 3. Обеспечение здоровья сельскохозяйственных культур и сокращение потерь в питомниках<sup>28</sup>**

Анализ данных с беспроводных датчиков расширяет возможности систем прогнозирования заболеваний.

Современные методы обработки информации при разработке обоснованных рекомендаций по принятию управленческих решений специалистами отрасли основаны на анализе многих факторов, влияющих на эффективность производства, их интеграцию с различными интеллектуальными приложениями, обрабатывающими информацию в режиме реального времени.

Цифровое планирование предполагает рациональное построение системы управления, направленное на устранение негативного влияния человеческого фактора, связанного с ограничением знаний, снижением мотивации деятельности и ответственности специалистов за результаты управления производством.

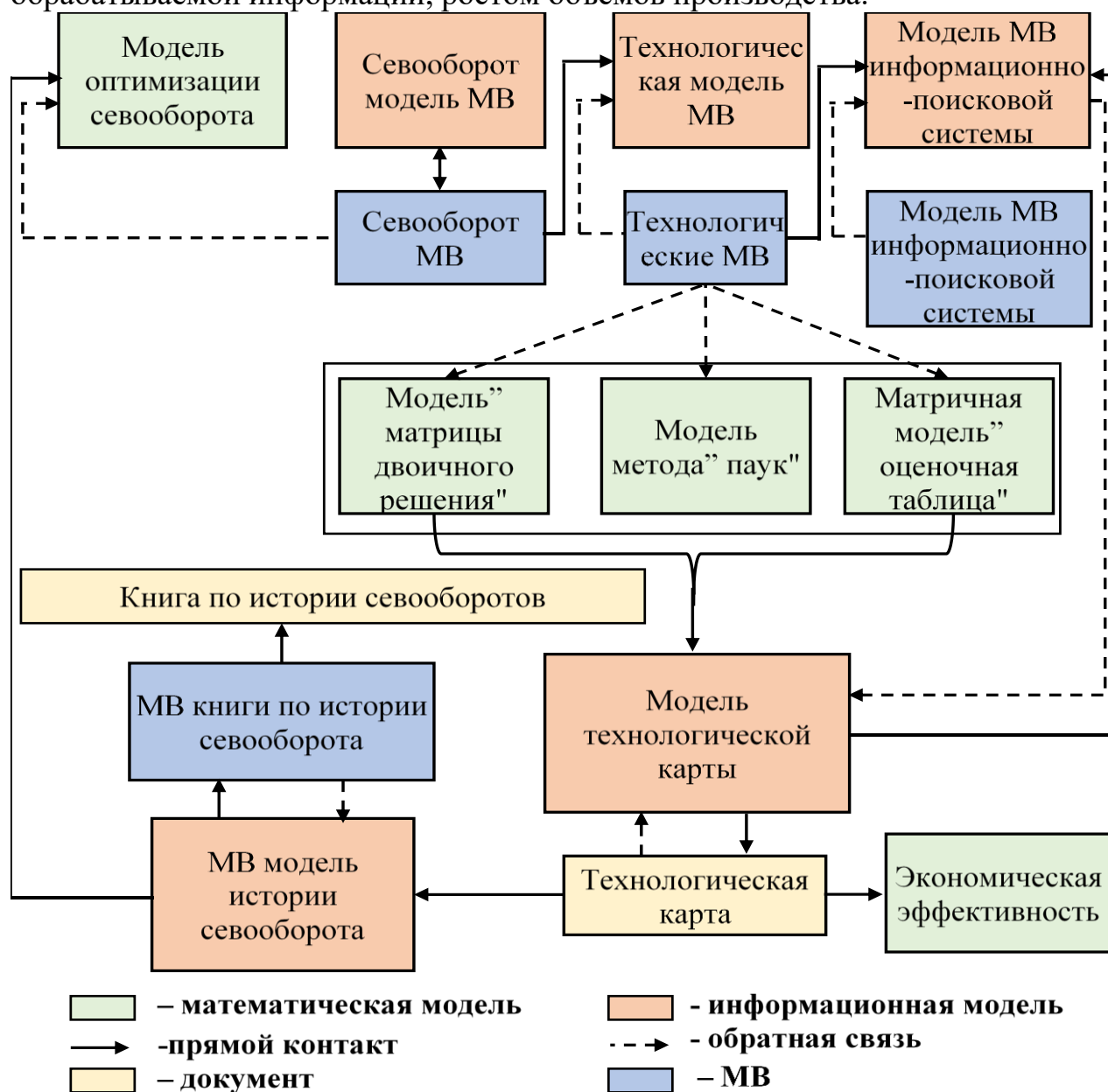
Исходя из вышесказанного, целесообразно использовать автоматизированные информационные системы (АИС) с интеграцией для поддержки принятия эффективных решений в управлении технологическими процессами в сельском хозяйстве на основе набора математических моделей (рис.4).

Автоматизация сельскохозяйственного производства, а также развитие цифровых технологий позволяют решать многие проблемы, постоянно

<sup>28</sup> Авторская разработка на основе исследований.



возникающие в длинной цепочке производства и реализации продукции, решение которых связано со значительным увеличением объема получаемой и обрабатываемой информации, ростом объемов производства.

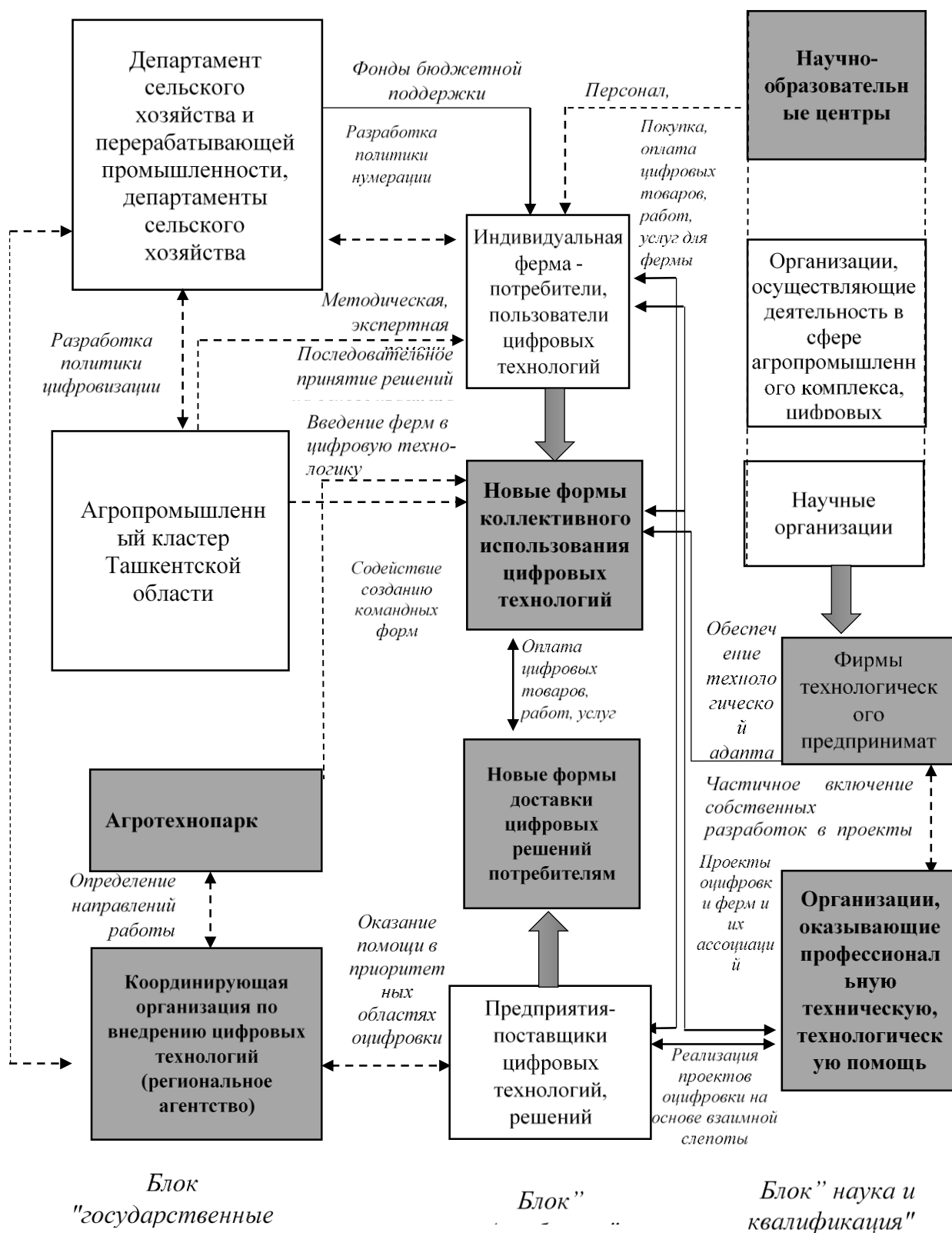


**Рисунок 4. Интегрированная модель поддержки управления АИС<sup>29</sup>**

Поэтому предлагается следующая организационная модель взаимодействия участников механизма развития фермерских хозяйств на основе цифровых технологий (рис.5).

Разработанная модель предполагает установление долгосрочных взаимовыгодных отношений между основными участниками внедрения цифровых технологий. При этом предлагается включить в организационную модель взаимодействия несколько новых участников (выделены жирным шрифтом на рис. 5):

<sup>29</sup> Авторская разработка на основе исследований.



**Рисунок 5. Организационная модель взаимодействия участников механизма развития фермерских хозяйств на основе цифровых технологий<sup>30</sup>**

Институты, обеспечивающие коллективное использование цифровых технологий фермами. Идея их создания заключается в возможности

<sup>30</sup> Авторская разработка на основе исследований.

коллективного использования аппаратных и программных продуктов рядом ферм, особенно с учетом того, что наиболее эффективные цифровые технологии – это те, которые распространены на многих предприятиях.

Инновационные формы деятельности поставщиков цифровых технологий, в частности, сотрудничество с научными и образовательными организациями по обеспечению комплексного предложения цифровых технологий, удовлетворяющих потребности хозяйств.

Предлагаемая модель характеризуется рядом новых элементов и взаимодействий, таких как:

предлагается создать региональный агротехнологический парк в качестве центра для использования цифровых технологий фермами, а также для их тестирования и обеспечения воспроизводства цифровых технологий выращивания сельскохозяйственных культур;

интеграция поставщиков цифровых технологий, совместные разработки и использование новых для отрасли командных взаимодействий по внедрению и применению цифровых технологий в качестве предложения решений;

роль академического сотрудничества существенно меняется, помимо традиционных функций подготовки кадров и внедрения в производство результатов собственных исследований и разработок предлагается добавить адаптацию конкретных технологических решений в больших объемах к условиям региона. Также необходимо сформировать сектор технологических предпринимательских фирм, заполняющих разрыв между международными поставщиками, новыми разработками и их внедрением.

В ходе нашего исследования был разработан алгоритм подбора организационных моделей для реализации проектов по внедрению цифровых технологий, позволяющий перейти от простых к сложным решениям по логике (рис.6).

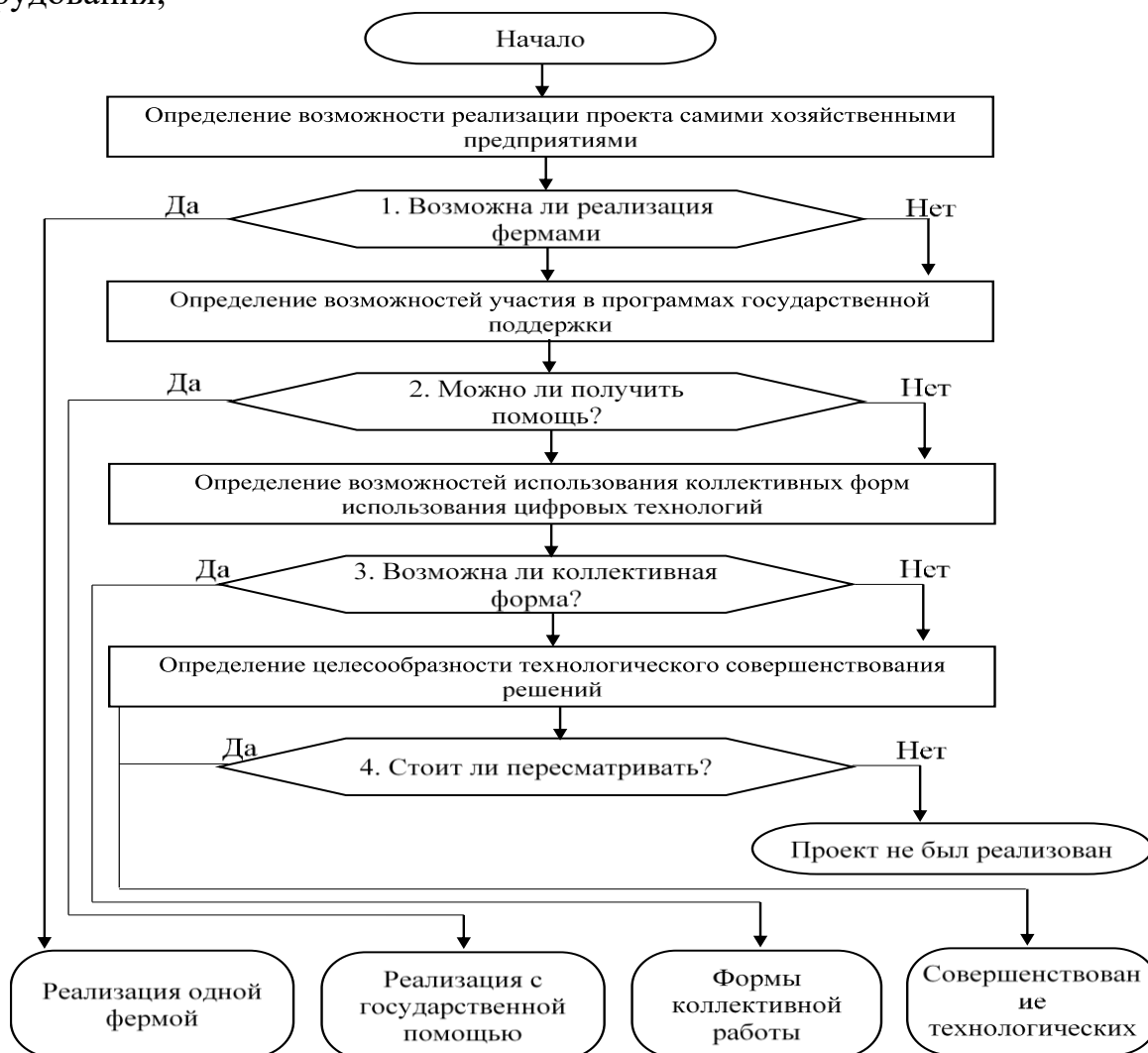
Таким образом, необходимо начать более широкое вовлечение субъектов агробизнеса в разработку перспективных проектов по оценке возможностей и цифровизации, не ограничиваясь частной инициативой фермерских хозяйств.

В третьей главе диссертации **“Пути совершенствования использования цифровых технологий в анализе сельскохозяйственной деятельности”** освещаются направления практического применения единых цифровых платформ в сельскохозяйственном секторе, эконометрическое моделирование панельных данных ферм, собранных на основе беспилотных технологий, а также перспективы внедрения цифровых технологий в сельскохозяйственную деятельность.

Система обработки данных и представления результатов фокусируется на разработке “модели цифровой платформы для сельского хозяйства” на основе веб-приложения, системной архитектуры трехуровневого распределения общих функций и обобщенного алгоритма работы системы.

Соответственно, среди существующих барьеров с точки зрения организации и программного, информационного и аппаратного обеспечения можно выделить<sup>31</sup>:

необходимость импортозамещения системных компонентов и базы оборудования;



**Рисунок 6. Механизм выбора организационных моделей для реализации проектов цифровизации<sup>32</sup>**

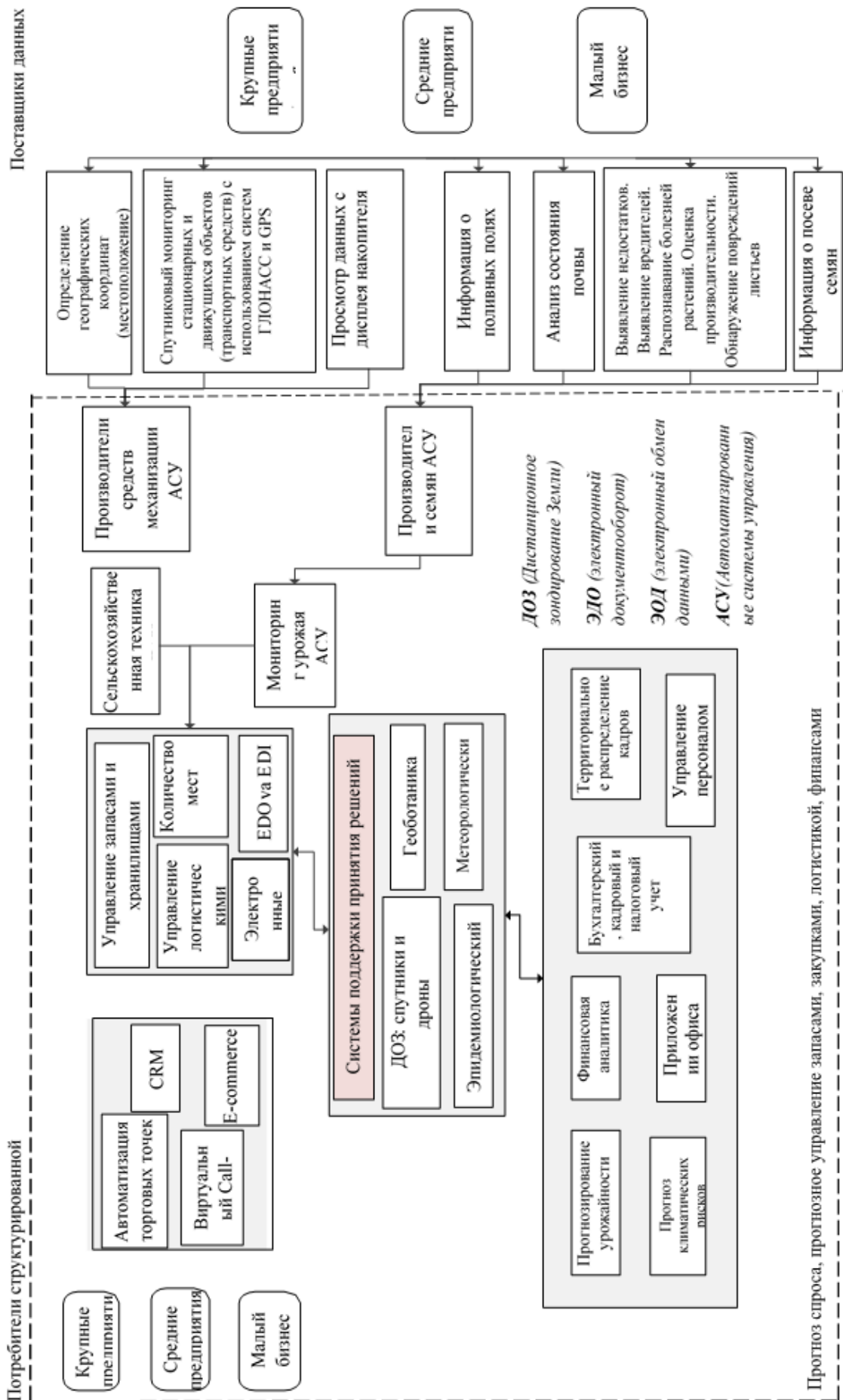
необходимость использования единой программной платформы и протокола обмена между различными программными агентами и структурными подразделениями;

недостаточность кадров для проведения мероприятий по оцифровке на региональном, местном уровнях и в отдельных сельскохозяйственных предприятиях;

необходимость обеспечения стабильной навигации и сигнализации сотовой связи на территории области в связи с обширностью территорий и многообразием почвенно-климатических зон.

<sup>31</sup> Вартанова М.Л., Дробот Е.В. Перспективы цифровизации сельского хозяйства как приоритетного направления импортозамещения // Экономические отношения. – 2018. – № 1. – с. 1-18. – doi: 10.18334/eo.8.1.38881.

<sup>32</sup> Авторская разработка на основе исследований.



**Рисунок 7. Схема цифровой онлайн-платформы для широких возможностей для сельского хозяйства**<sup>33</sup>

<sup>33</sup> Авторская разработка на основе исследований.

Для решения этих задач необходимо разработать систему, повышающую уровень оцифровки предприятия. Система подразумевает создание цифровой платформы, суть которой заключается в внедрении цифровых технологий в агропромышленный комплекс для повышения эффективности деятельности предприятий.

Учитывая вышесказанное, предлагаем структурную схему цифровой онлайн-платформы с широкими возможностями для сельского хозяйства (рис.7). Для работы платформы требуются поставщики данных, которые представляют собой государственные органы, предоставляющие данные дистанционного зондирования земли (ДЗЗ), спутники и дроны, информацию о методах стимулирования, а также крупные предприятия, предоставляющие данные с дронов, сельскохозяйственных технологий, датчиков (IoT), систем водоснабжения и других устройств на ранней стадии.

Реализация модели в сельском хозяйстве дает следующие преимущества:

В целях контроля урожая хлопка, зерна, садоводческой и овощной продукции, выращиваемой на фермах, защиты их от различных болезней и насекомых внедряется система мониторинга и контроля на основе беспилотных технологий.

В связи с этим в данной диссертационной работе были собраны панельные данные с использованием технологий дронов в 48 хозяйствах Пскентского района Ташкентской области, и на основе данных этой панели было предложено построить многофакторную эконометрическую модель.

Поскольку единицы измерения данных, которые будут включены в структурируемую многофакторную эконометрическую модель, различаются, мы логарифмировали их все и свели к единой единице измерения.

*Факторы, которые должны быть включены в многофакторную эконометрическую модель, рассчитываются следующим образом:* результирующий фактор: зерно, выращенное фермами, рассчитывается как  $s/GA$  ( $\log Y$ ). Влияющими факторами являются использование органических удобрений, кг/га ( $\log X_1$ ), среднегодовое количество осадков в мм, ( $\log x_2$ ), использование минеральных удобрений, кг/га ( $\log x_3$ ), расход воды, метр кубический/1 га ( $\log x_4$ ), оценка бонитета почвы, % ( $\log x_5$ ) и средние затраты, млн. сум/ га ( $\log X_6$ ).

По процессам, которые мы изучаем, видно, что коэффициенты асимметрии всех факторов, кроме фактора  $\log x_4$  (расход воды), больше нуля, а графики функций смещены вправо (рис.8). Эти скачки в основном указывают на изменения в динамике изучаемых факторов. В то время как некоторые факторы имели резкое увеличение в отдельные годы, в других изменения не были значительными. Графики функций нормального распределения всех факторов представлены на рисунке 8.

Из рисунка видно, что все факторы подчиняются закону нормального распределения. поскольку коэффициенты эксцесса факторов  $\log y$ ,  $\log x_1$ ,  $\log x_2$ ,  $\log x_3$  и  $\log x_4$  больше 3, они были более тройными, чем теоретический график нормального распределения. Кроме того, значения коэффициентов асимметрии факторов  $\log y$ ,  $\log x_1$ ,  $\log x_2$ ,  $\log x_3$ ,  $\log x_5$  и  $\log x_6$  получили положительный знак, что указывает на то, что “правый хвост” графиков этих факторов длиннее, чем

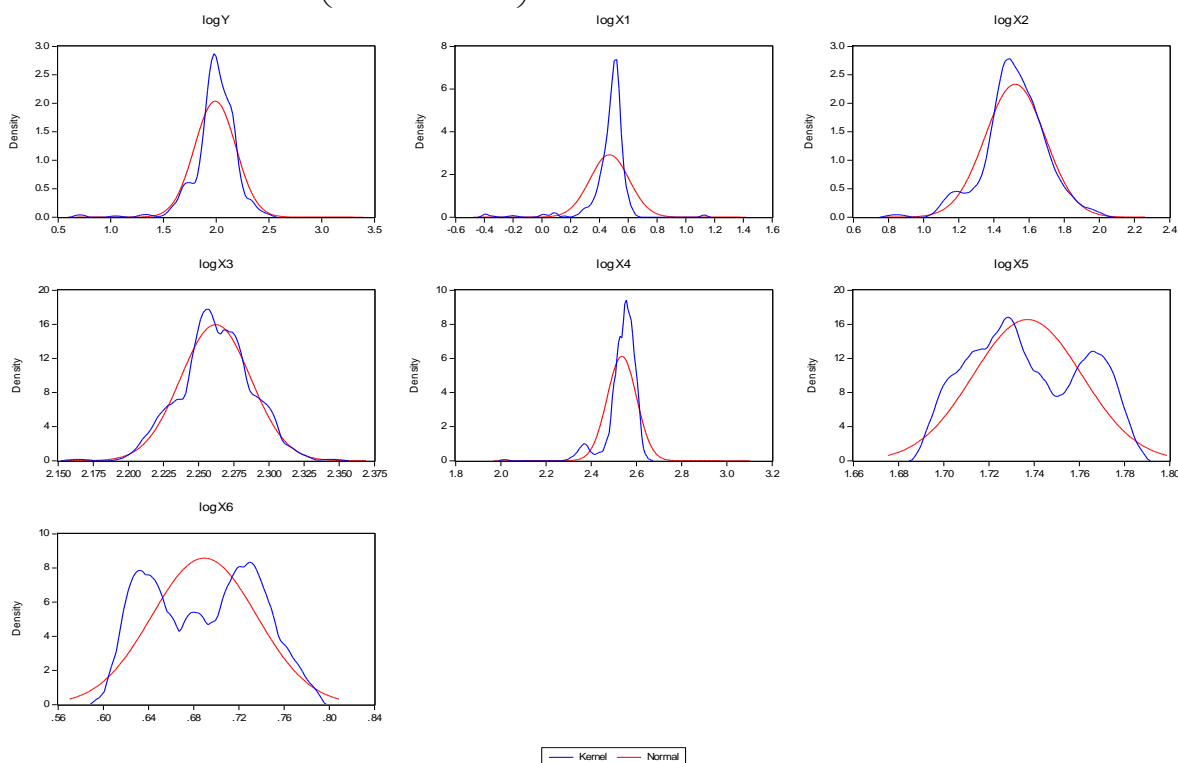
“левый хвост”. Только потому, что значение коэффициента асимметрии фактора  $\log x_4$  принимает отрицательный знак, можно увидеть, что графики “левый хвост” длиннее, чем “правый хвост” (рис.8).

Для проверки подчиненности факторов нормальному распределению в многофакторной эконометрической модели используется критерий Жака-Бера (Jarque-Bera). Этот критерий является статистическим критерием, который проверяет ошибки наблюдений с моментами нормального распределения на нормальное распределение третьего момента (асимметрия) и четвертого момента (эксцессы),  $s = 0$  и  $K = 3$ .

В критерии Жака-Бера  $H_0 : S \neq 0, K \neq 3$  проверяется нулевая гипотеза против гипотезы  $H_0 : S = 0, K = 3$ , где  $s$  - коэффициент асимметрии,  $k$  - коэффициент эксцесса.

Критерий Жака-Бера рассчитывается по формуле:

$$JB = n \left( \frac{S^2}{6} + \frac{(K - 3)^2}{24} \right), \quad (1)$$



**Рисунок 8. Графики функций плотности распределения факторов**<sup>33</sup>

Где :  $s = \frac{\sum e_i^3}{n \hat{\sigma}_{ML}^3}$ ,  $K = \frac{\sum e_i^4}{n \hat{\sigma}_{ML}^4}$  и  $e_i$  – остатки модели,  $n$  – количество

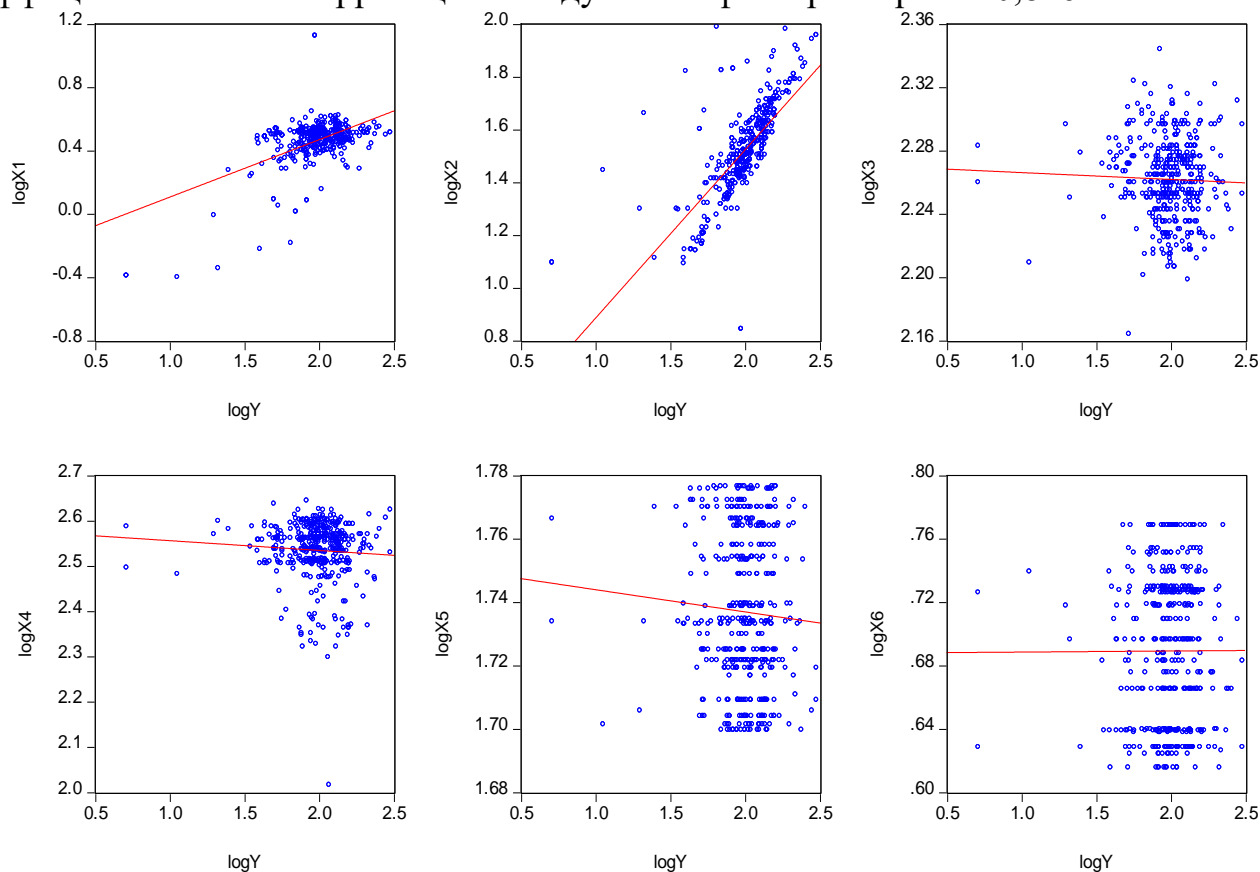
наблюдений,  $\hat{\sigma}_{ML}^2 = \frac{\sum e_i^2}{n}$ ,  $ML$  – определение максимального правдоподобного метода.

Степень свободы этой статистики  $\chi^2$  – квадрат имеет распределение с двумя степенями свободы, потому что – коэффициент асимметрии и – коэффициент

<sup>33</sup> Составлено автором на основе исследований.

эксцесса асимптотически нормальны, из этого следует, что его квадраты также асимптотически нормальны.

Существует более высокая, чем в среднем, обратная связь между зерном, выращиваемым на фермах ( $\log Y$ ), и потреблением воды ( $\log x_4$ ). Частный коэффициент корреляции между этими факторами равен  $-0,6576$ . Существует сильная корреляция между зерном, выращиваемым на фермах ( $\log Y$ ), и оценкой бонитета почвы ( $\log x_5$ ), между которыми существует собственный коэффициент корреляции  $0,7572$ . Также было обнаружено, что существует сильная связь между зерном, выращиваемым на фермах ( $\log Y$ ), и средней стоимостью ( $\log x_6$ ). Коэффициент частной корреляции между этими факторами равен  $0,8162$ .



**Рисунок 9. Формы связи между производством зерна фермами и факторами, влияющими на него в Пскентском районе<sup>34</sup>**

Таким образом, анализ корреляционной матрицы показывает, что коэффициент потребления воды ( $\log x_4$ ) на зерно ( $\log Y$ ), выращенное фермами в Пскентском районе, имеет противоположный эффект. То есть при превышении критерия водопотребления снижаются объемы производства зерна. Пока остальные факторы влияют правильно.

Значения пар коэффициентов корреляции в корреляционной матрице показывают, что между исследуемыми влияющими факторами нет мультиколлинеарности.

То есть значения парных коэффициентов корреляции между влияющими факторами оказываются меньше  $0,6$ . Это будет основой для включения всех факторов в многофакторную эконометрическую модель. При проверке вышеперечисленного рассмотрим их точечные графики (рис.9), чтобы

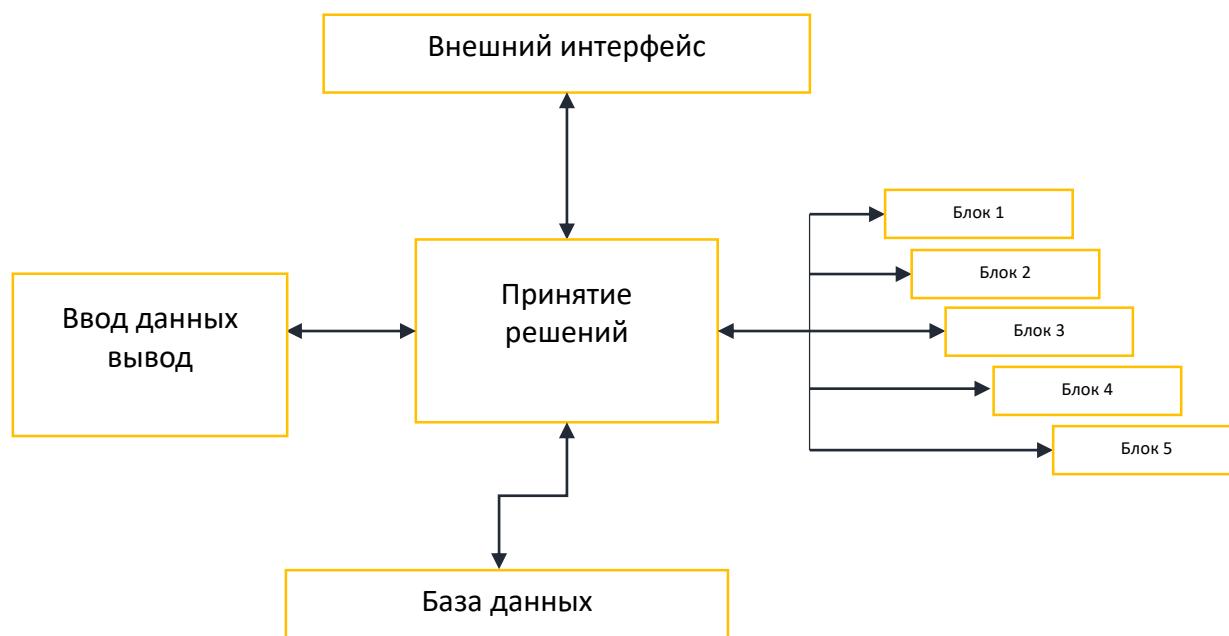
<sup>34</sup> Авторская разработка на основе исследований



определить, связан ли каждый фактор с результирующим показателем (логарифмом).

Система обработки данных и представления результатов, разработанная в рамках диссертационной работы, разработана в виде веб-приложения, бэкэнд которого основан на языке программирования Python. При этом на основе методов модульного программирования были разработаны алгоритм и программа для достижения конечного результата.

Разработанная система также состоит из нескольких блоков, которые могут функционировать независимо. Результаты последовательности задач, выполненных каждым блоком, представлены в качестве входных данных для последующих блоков. При этом каждый блок также может функционировать как отдельная программа, основанная на программе Python. При написании этих программ использовались программы с открытым исходным кодом. Ниже перечислены функции каждого блока, номера блоков показаны на рисунке 10.



**Рисунок 10. Модель разработанной системы<sup>35</sup>**

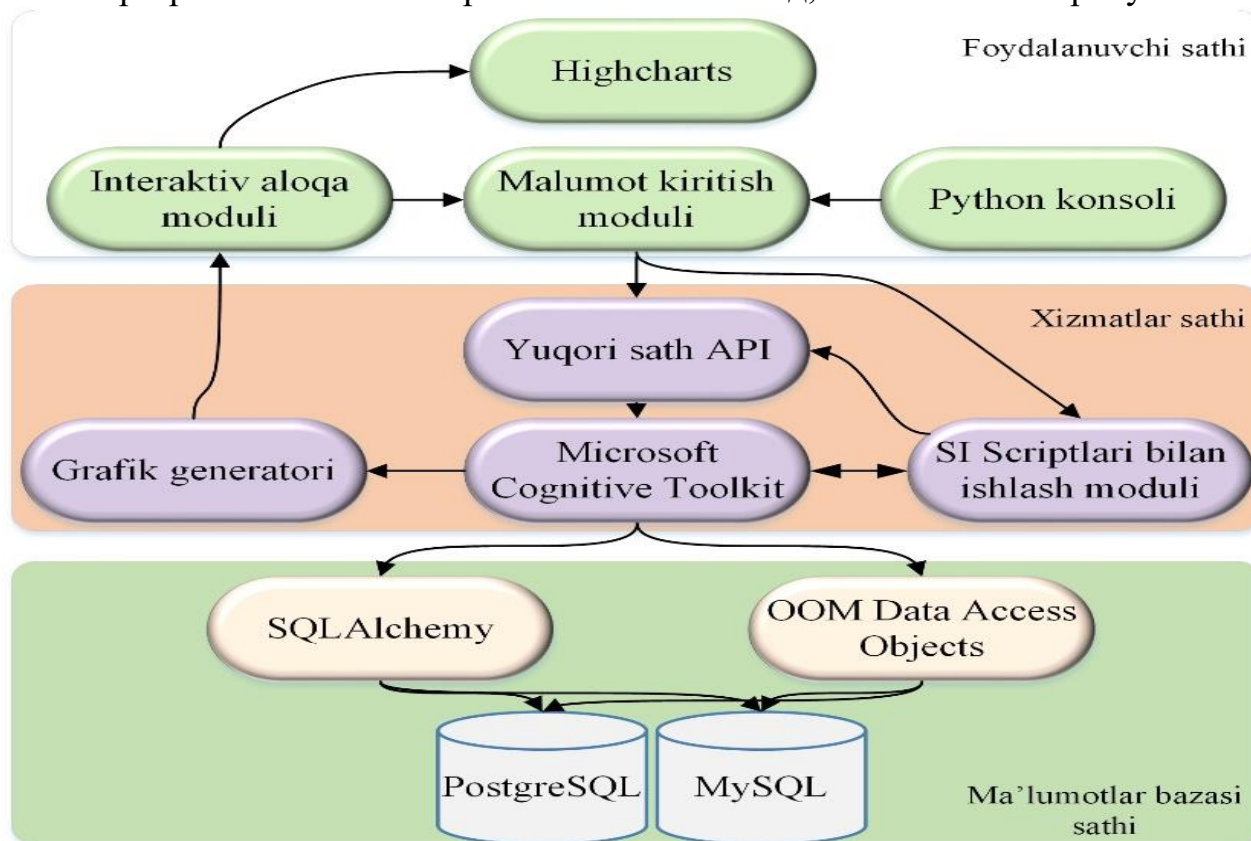
Карта сетки также называется растровой картой, которая отображает изображение, обычно нарисованное на основе данных изображения. Если сетка рассматривается как матрица, а значение каждой точки на матрице представляет значение серого соответствующего элемента изображения, изображение может быть выбрано, а соответствующая числовая матрица может использоваться для абстрактного представления географической информации.

В отличие от абстрактных изображений метрической, топологической, а также семантической карт, точность карты сетки для описания реального пути может контролироваться размером ячейки сетки.

Архитектура системы: разработанная на основе модульного программирования система разделена на функциональные уровни и для каждого уровня разработаны межсетевые интерфейсы при решении задач определения взаимосвязей между модулями, обеспечения обмена информацией между

<sup>35</sup> Авторская разработка на основе исследований

модулями и интеграции системных блоков. Обобщенная модель системы на основе разработанного веб-приложения имеет вид, показанный на рисунке 11.



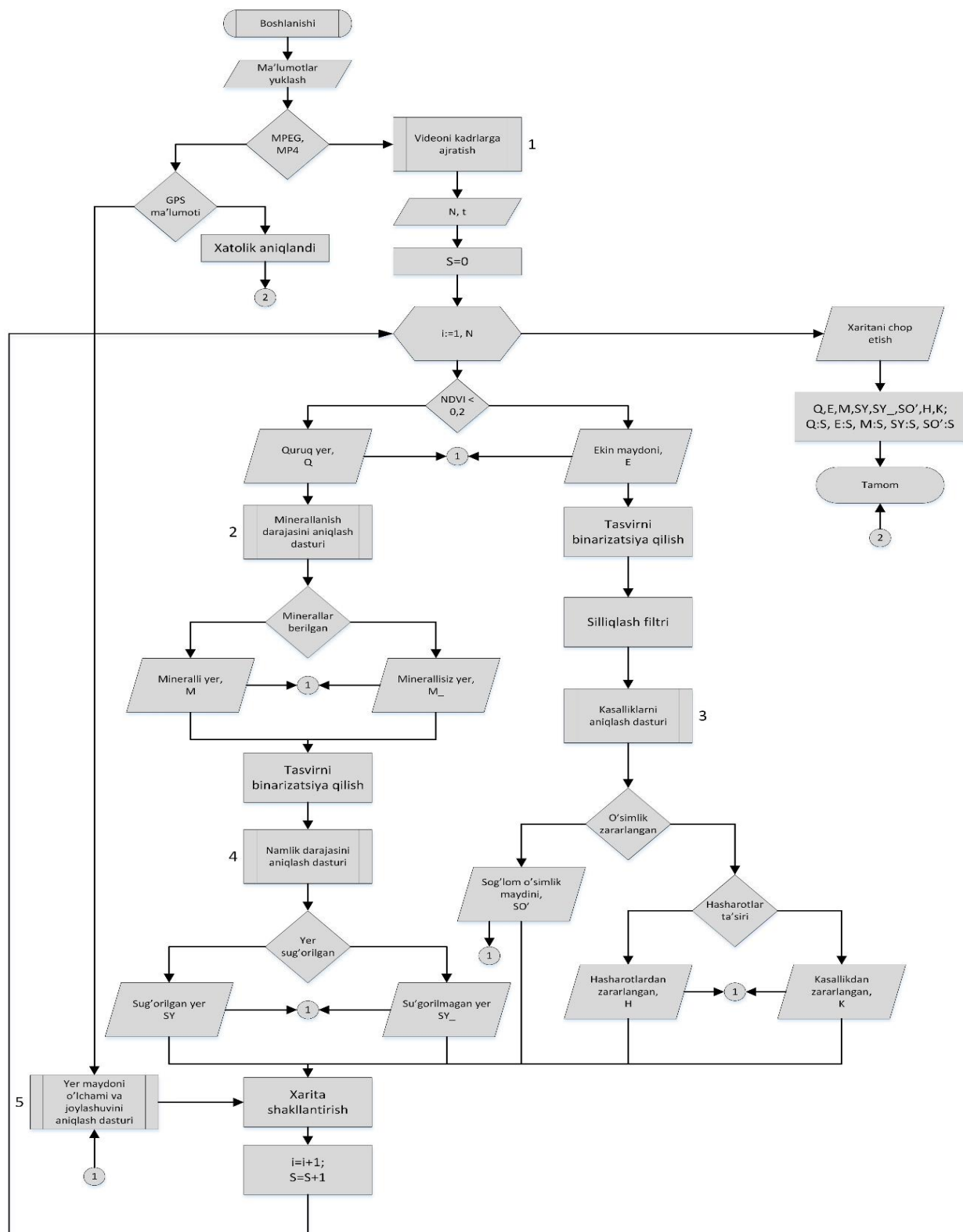
**Рисунок 11. Разработанная архитектура системы**<sup>36</sup>

Как видно из этой модели, при разработке системы требуется распределение общих функций на основе многоуровневой архитектуры. При этом тот факт, что запуск каждого блока осуществляется на основе единых компонентов искусственного интеллекта, позволяет относительно упростить архитектуру системы и ускорить внедрение системы в жизнь. Архитектура системы представлена на рисунке 12.

Первый уровень системы – это пользовательский интерфейс, состоящий из ввода данных, модуля интерактивного взаимодействия с пользователем, представления графиков и консоли Python. Благодаря тому, что система является основным модулем доставки информации пользователю, на этом модуле построена библиотека Highcharts для предоставления графиков. Highcharts – одна из самых богатых и популярных библиотек JavaScript для создания чертежей и графиков, поддерживающая службы SVG (vml) в HTML5.

Второй уровень системы – это уровень услуг, и он состоит из модулей искусственного интеллекта и связанных с ними элементов. В качестве модуля искусственного интеллекта использовалось программное решение “Microsoft Cognitive Toolkit”. Microsoft Cognitive Toolkit-это модуль с открытым исходным кодом, основанный на глубоком обучении, который внедряется в веб-приложение через API высокого уровня и генерирует нейронные сети. Он передает знания веб-приложению через оптимизаторы API.

<sup>36</sup> Авторская разработка на основе исследований



**Рисунок 12. Обобщенный алгоритм работы системы<sup>37</sup>**

Третий уровень системы – это уровень базы данных, и мы также условно включаем в этот уровень функции для работы с базами данных. На этом уровне в основном использовался модуль SQLAlchemy, но можно использовать и другие альтернативные инструменты. SQLAlchemy-это набор инструментов Python SQL и инструментов сопоставления объектов, которые позволяют использовать всю мощь и гибкость SQL.

<sup>37</sup> Авторская разработка на основе исследований

Все маркированные изображения передаются и собираются в блок 5. В этом блоке карта формируется и сохраняется в виде файла. Итоговым результатом работы системы является общая площадь всех обозначенных территорий, а процентные показатели, основанные на их общем соотношении к земле, представлены в виде диаграммы.

В качестве дополнительных возможностей этой системы можно упомянуть предоставление GPS-карты, на которой каждая область представлена с соответствующей маркировкой, например, определение типов посаженных и заросших растений. Они могут быть предоставлены по мере необходимости.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате исследований методов внедрения технологий искусственного интеллекта в статистический анализ эффективности сельского хозяйства были сделаны следующие выводы:

1. Использование технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве приносит значительные выгоды и решает различные проблемы в промышленности. Помимо помощи в оптимизации методов ведения сельского хозяйства путем предоставления точных и целенаправленных действий, алгоритмы машинного обучения могут анализировать данные с датчиков, спутников и дронов для мониторинга здоровья сельскохозяйственных культур, состояния почвы и погодных условий. Это позволяет фермерам принимать решения о поливе, удобрениях и борьбе с вредителями на основе данных, а также приводит к повышению эффективности использования ресурсов и урожайности.

2. Переход к цифровой экономике, основанной на знаниях, связан с переходом от индустриальной эры к способу производства информационно-технологической эры. Поэтому особое внимание следует уделить особым методам организации качественного агрокомплекса. Все это в совокупности позволяет развивать в нашей стране новые формы сельского хозяйства. Необходимо обеспечить мощный технологический прогресс и научно-техническое производство, особенно достижения сегодняшней промышленной революции и широкое применение современных цифровых технологий в сельском хозяйстве и сельской местности.

3. Разумное земледелие, значительно повышающее урожайность, резко снижает производственные затраты. Бурное развитие этой отрасли в мире создает серьезные трудности для аграрного сектора Узбекистана, поскольку, несмотря на благоприятные природные условия, мы все еще недостаточно конкурентоспособны в производстве и реализации нашей продукции. Потому что фермы, занимающиеся сельским хозяйством, еще не полностью осознали, сколько инвестиций принесут им возможности цифровых технологий, сократят расходы и повысят урожайность.

4. Поэтому, если мы сможем наладить процессы своевременного и правильного использования в нашей стране новейших технологий, таких как искусственный интеллект, 5G и Интернет вещей, какими бы высокими они ни были, мы сможем выполнить задачи, поставленные Главой государства по цифровизации сельскохозяйственной деятельности. В то же время мы добьемся устранения недостатков в сельскохозяйственной деятельности, гибели

сельскохозяйственных культур, проблем с водой, а также производства качественной продукции.

5. В области цифровых технологий основными задачами являются импортозамещение, развитие отечественной продукции и услуг, стимулирование сельхозпроизводителей к реализации интеграционных решений нашей страны. По этой причине переход к передовому сельскому хозяйству должен основываться на цифровых решениях для управления сельскохозяйственной деятельностью и цифровой экосистеме всех участников рынка, цифровых платформах в сфере транспортных и логистических услуг, продаж продуктов и кооперативов, а также на улучшенных цепочках поставок.

6. В сегодняшней бурно развивающейся цифровой экономике дроны служат неотъемлемой частью современного агробизнеса. Автоматизация сельскохозяйственного производства, а также развитие цифровых технологий позволяют решать многие проблемы, постоянно возникающие в длинной цепочке производства и реализации продукции, решение которых связано со значительным увеличением объема получаемой и обрабатываемой информации, ростом объемов производства. В соответствии с этим для поддержки эффективного принятия решений в управлении технологическими процессами в сельском хозяйстве на основе набора математических моделей целесообразно использовать автоматизированные информационные системы (АИС) с интеграцией.

7. Инновационное развитие сельскохозяйственной отрасли предполагает изменение организационно-экономических отношений в соответствии с уровнем технологического развития, устранение институциональных ограничений, создание благоприятных организационно-экономических условий для внедрения новых технологий, в том числе цифровых. В связи с этим необходимо будет сформировать определенный организационно-экономический механизм.

8. Для эффективного внедрения цифровых технологий в фермерских хозяйствах Ташкентской области разработан организационно-экономический механизм, включающий организационную модель взаимодействия участников и схемы финансовых потоков. Организационная модель основана на интеграции различных участников с целью установления долгосрочных взаимовыгодных отношений между тремя основными участниками внедрения цифровых технологий выращивания сельскохозяйственных культур – агробизнесом (включая как поставщиков, так и потребителей цифровых технологий), властями и научными организациями.

9. Также предлагается ряд организационных схем реализации проектов по внедрению цифровых технологий исходя из конкретных условий. Разработан алгоритм выбора организационных моделей реализации проектов внедрения цифровых технологий, позволяющий логически перейти от простого к сложному для максимально возможного охвата фермерских хозяйств.

10. Учитывая, что в стратегии развития Ташкентской области большое внимание уделяется сельскохозяйственному сектору, в ходе исследования были собраны панельные данные с использованием беспилотных технологий в 48 фермерских хозяйствах Пискенткого района Ташкентской области, и на основе данных этой панели путем построения многофакторной эконометрической

модели было проведено исследование зерна, выращиваемого фермами, специализирующимися на зерновом хозяйстве, и факторов, влияющих на них. неизменяемый, структурированный на основе данных панели использование эффективной модели к цели было установлено, что он совместим.

11. Наша страна ещё не достигла высокого уровня инноваций в сельском хозяйстве. Данные поступают с различных устройств разных производителей, которые используются на фермах, полях, в сельском хозяйстве, от беспилотников, метеостанций, поставщиков, образцов. Как правило, производители оборудования предлагают свои информационные ресурсы для обработки и анализа данных, что приводит к противоречивой информации конечному потребителю различных производителей устройств. Для решения этих задач необходимо разработать систему, повышающую уровень оцифровки предприятия.

12. Внедрение в практику предложенной модели цифровой платформы значительно ускорит процесс цифровой трансформации сельскохозяйственного производства, что в конечном итоге приведет к усилению конкуренции между мелкими и средними сельхозпроизводителями на внутреннем и международном рынках.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING OF THE SCIENTIFIC  
DEGREES № DSc.03/30.07.2022. I.16.05 AT THE  
TASHKENT STATE UNIVERSITY OF ECONOMICS**  

---

**INSTITUTE FOR ADVANCED STUDIES AND STATISTICAL RESEARCH**

**HOMIDOV HAMDAM HASAN UGLI**

**RESEARCH OF THE PROCESSES OF USING DIGITAL TECHNOLOGIES  
IN PRODUCTION ACTIVITIES  
(in the case of agricultural sector enterprises)**

**08.00.16 – Digital economy and international digital integration**

**ABSTRACT  
of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) on Economics**

**Tashkent – 2024**

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi Oliy attestatsiya komissiyasida B2022.2.PhD/Iqt2338 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Kadrlar malakasini oshirish va statistik tadqiqotlar institutida bajarilgan.  
Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.tsue.uz) va "ZiyoNet" axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Gulyamov Saidasror Saidaxmedovich**  
iqtisodiyot fanlari doktori, akademik

**Rasmiy opponentlar:**

**Mo'minov Bahodir Boltayevich**  
texnika fanlari doktori, professor;

**Murtazayev Olim Jumabekmurodovich**  
iqtisodiyot fanlari doktori, professor.

**Yetakchi tashkilot:**

**"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/30.07.2022.L16.05 raqamli Ilmiy kengashning 2024-yil "21" 09 soat 14:00 dagi majlisida bo'lib o'tadi. Manzil: 100066, Toshkent shahri, Islom Karimov ko'chasi, 49-uy. Tel.: (99871) 239-28-72, faks: (99871) 239-43-51, e-mail: info@tsue.uz

Dissertatsiya bilan Toshkent davlat iqtisodiyot universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (\_\_\_\_ raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100066, Toshkent shahri, Islom Karimov ko'chasi, 49-uy. Tel.: (99871) 239-28-72, faks: (99871) 239-43-51, e-mail: info@tsue.uz

Dissertatsiya avtoreferati 2024-yil "06" 09 kuni tarqatildi.  
(2024-yil "06" 09 dagi № 08 raqamli reyestr bayonnomasi).



**K.A. Sharipov**  
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash raisi, texnika fanlari doktori, professor

**J.S. Fayzullayev**  
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash kotibi, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent

**T.S. Qo'chqorov**  
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor



## **INTRODUCTION (abstract of the thesis of the Doctor of Philosophy (PhD))**

**The purpose** of the research is to develop scientifically based proposals and recommendations for improving the processes of using digital technologies in the production activities of agricultural sector enterprises.

### **Tasks of the research:**

to study the theoretical foundations of the use of digital technologies in the analysis of production activities of agricultural sector enterprises;

elucidating the methodological basis of using digital technologies in the production activities of enterprises in the agrarian sector of Uzbekistan;

study of foreign experience in the use of digital technologies in production activities of agrarian sector enterprises;

to describe ways of introducing digital technologies, including drone technologies, in the operations of farms in the Tashkent region;

development of an organizational and economic mechanism for the introduction of digital technologies in the production activities of agrarian sector enterprises;

econometric modeling of panel data of farms collected on the basis of drone technologies;

justification of directions for practical implementation of single digital platforms in production activities of agrarian sector enterprises;

determination of the prospects for the introduction of digital technologies in increasing the efficiency of production activities of agricultural sector enterprises.

**The object of the research work** is farms operating in the Tashkent region.

**The subject of the research work** is organizational and economic relations related to the effective use of digital technologies, including drone technologies, in the production activities of agricultural sector enterprises.

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

according to the methodological approach, the economic content of the concept of "choosing the strategic priorities for ensuring the priority of digital technologies for the rapid development of agricultural enterprises" was methodically improved based on the expert assessment of the prospects for the use of drone technologies using the methods of the fuzzy set theory;

on the basis of the establishment of a coordinating regional agency for the introduction of digital technologies, the proposal to improve mutual cooperation between the participants in the process of developing agricultural sector enterprises based on digital technologies is based;

based on the development of a digital platform model for agricultural sector enterprises, the proposal to improve the efficiency of using digital technologies by processing data on economic activity and presenting results is based on it;

on the basis of the multi-factor econometric model built on the basis of panel data collected by drone technologies in the farms of the Tashkent region, forecast indicators of the practical implementation of unified digital platforms until 2027 have been developed.

**Scientific and practical significance of research results.** The scientific significance of the research results is the theoretical, methodological and practical

recommendations and developments based on the dissertation in the statistical analysis of agricultural efficiency and the introduction of artificial intelligence and drone technologies into management processes, as well as soil fertility, grain fields, horticulture as the main source for data processing and presentation of results for the purpose of identifying various diseases, harmful insects and creating a database about them and for uniform development of crops and prevention of deviations and violations in agrotechnical work can be used.

The practical significance of the research results in the dissertation is based on the results obtained in connection with the implementation of digital and drone technologies in the operations of farms in the Tashkent region, in the improvement of the wide and effective implementation of information processes related to the justification of the directions for the practical implementation of single digital platforms in the field of agriculture, and It is explained that it can be used as a scientific resource in the preparation of case studies and training manuals on the subjects "Information and communication technologies and systems in the economy", "Digital economy", "Artificial intelligence" and "Information systems".

**Implementation of research results.** Based on proposals and recommendations developed for improving the processes of using digital technologies in the production activities of agricultural sector enterprises:

according to the methodical approach, to methodically improve the economic content of the concept of "choosing the strategic priorities of ensuring the priority of digital technologies for the rapid development of agricultural enterprises" based on the expert assessment of the prospects for the use of drone technologies using the methods of the fuzzy set theory related theoretical and methodological materials were used in the preparation of the study guide "Digital Business Models" recommended for students of higher educational institutions (order No. 340 of the rector of the Tashkent State University of Economics dated October 26, 2023). As a result of the implementation of this scientific proposal into practice, the concept of choosing strategic priorities for ensuring the priority of digital technologies for the rapid development of methodologically improved agricultural enterprises based on expert evaluation of the prospects of using drone technologies using the methods of fuzzy set theory among students it is possible to expand theoretical knowledge on the content;

The proposal to improve mutual cooperation between the participants of the process of development of agricultural sector enterprises based on digital technologies based on the establishment of a coordinating regional agency for the introduction of digital technologies was put into practice by the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan (Agriculture of the Republic of Uzbekistan Reference No. 05/01-05/02-05/04-04-163 dated April 20, 2024 of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture of the Ministry of Economy). As a result of the implementation of this scientific proposal, it was possible to increase the operational efficiency of financial technologies serving the farm by 7%;

proposal to improve the efficiency of using digital technologies by processing data on economic activity and presenting results based on the development of a digital platform model for agricultural sector enterprises by the Piskent district agricultural department of the Tashkent region's agricultural department put into practice (reference

No. 05/01-05/02-05/04-04-163 dated April 20, 2024 of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan). As a result of the implementation of this scientific proposal, the quality of analytical data has been increased by 10-12%;

Forecast indicators of practical implementation of unified digital platforms until 2027 developed on the basis of multi-factor econometric model built on the basis of panel data collected through drone technologies in Tashkent region farms by the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan put into practice (reference No. 05/01-05/02-05/04-04-163 dated April 20, 2024 of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan). As a result of the implementation of this scientific proposal into practice, it was possible to clarify and coordinate the main parameters of the processes of using digital technologies in the production activities of Tashkent region farms in the long term.

**Approval of research results.** The main scientific and practical results of the dissertation were discussed and approved at 8, including 2 international and 6 national scientific-practical conferences.

**Publication of research results.** A total of 15 scientific works were published on the subject of the dissertation, including 5 articles in local magazines, 4 articles in prestigious foreign magazines, as well as 6 lectures and theses at international and local scientific-practical conferences.

**The structure and scope of the dissertation.** The content of the dissertation consists of an introduction, three chapters, a conclusion and a list of used literature. The total volume of the dissertation is 152 pages.

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

**I bo'lim (I часть; I part)**

1. Homidov H.H. "A Modern Approach to the Digitization of Agricultural Activities" // AIP Conference Proceedings 16 June 2022 Tom 2432 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85132966462&origin=resultslist&sort=plf-f>
2. Homidov H.H. "Perspectives of use of agricultural drones in Uzbekistan" // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 23 January 2022 do 27 January 2022 Kod 180567, Vipusk 12022 Nomer stati 012147
3. Homidov H.H. "Econometric modeling of panel data collected based on drone technologies" // ICFNDS '22, December 15, 2022, Tashkent, TAS, Uzbekistan <https://dl.acm.org/doi/pdf/>
4. Homidov H.H. "Methods of introduction of artificial intellect technologies in statistical analysis of agricultural efficiency" // Ekonomika i sotsium" №4(107) 2023 [https://www.iupr.ru/files/ugd/b06fdc\\_2925f9e30ea048a299a96566ef91e719.pdf?index=true%5C](https://www.iupr.ru/files/ugd/b06fdc_2925f9e30ea048a299a96566ef91e719.pdf?index=true%5C)
5. Homidov H.H. "O'zbekiston qishloq xo'jaligi faoliyatida raqamli texnologiyalardan foydalanishning uslubiy asoslari" // Ekonomika i sotsium №4(107) 2023 [https://www.iupr.ru/files/ugd/b06fdc\\_87d0da04eda44bc39f7cdeaaefef168.pdf?index=true](https://www.iupr.ru/files/ugd/b06fdc_87d0da04eda44bc39f7cdeaaefef168.pdf?index=true)
6. Homidov H.H. "Sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalangan holda qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarni monitoringi qilish uchun AGROCAI dasturiy ta'minotini ishlab chiqish" // Iqtisodiyot va Innovatsion texnologiyalar, ISSN 21811407 2021 yil Maxsus son
7. Homidov H.H. "Qishloq xo'jaligini statistik tahlil qilishda sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llashning nazariy asoslari" // Iktisodiyet ba innovatsion Texnologiyalar economics and innovative technologies Ekonomika i innovatsionniye texnologii 89 b.
8. Homidov H.H. "Sun'iy intellekt texnologiyalarini qishloq xo'jaligi faoliyatida tadbiri" // Raqamli iqtisodiyot va axborot texnologiyalari maxsus son / 2, 2022 – yil.
9. Homidov H.H. "Особенности цифровизация сельского хозяйства с помощью беспилотные аппараты" // Internauka Nauchniy jurnal № 37(213) oktabr 2021 g. ISSN:2687-0142. Internauka.org. UDK 08.
10. Homidov H.H. "Uchuvchisiz uchish apparatlari yordamida qishloq xo'jaligi faoliyatini raqamlashtirish masalalari" // Raqamli iqtisodiyot va axborot texnologiyalari | 2021 yil, №2 (2) <https://dgeconomy.tsue.uz/jurnal>
11. Homidov H.H. Research of processes using digital technologies in production activities (in the case of agricultural sector enterprises) Journal of Management Journal of Management Value & Ethics (A quarterly Publication of GMA) July-Sept 24 Vol.

## II bo‘lim (II часть; II part)

12. Homidov H.H. “O‘zi uchar qurilmalarni qishloq xo‘jaligida foydalanilishini tahlili” // ECLSS International Online Conference Economics Social Sciences. May 20-21, 2020. Samarkand, Uzbekistan

13. Homidov H.H. “Qishloq xo‘jaligi samaradorligini statistik tahlil qilishda sun‘iy intellekt texnologiyalarini joriy etishdagi harakatlar” // Islom karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti “msandisaik texnoalogiyalari” fakulteti “sanoat shtisodiyoti va menejmenti kafedrası sanoat iqtisodiyoti va menejmenti: muammo va zamonaviy yechimlar.

14. Homidov H.H. “Совершенство технологий сбора данных в сельской местности с помощью дронов в Узбекистане” // Iqtisodiyotda innovatsiyalar Xalqaro iqtisodiyot va buxgalteriya hisobi jurnali. ISSN 2181-9491Dot Journal 10.26739/2181-9491 <https://tadqiqot.uz/>

15. Homidov H.H. “Qishloq xo‘jaligi samaradorligini statistik tahlil qilishda sun‘iy intellekt texnologiyalarini joriy etishdagi harakatlar” // muhammad al-xorazmiy nomidagi toshkent axborot texnologiyalari universiteti Raqamli texnologiyalar: sohalarda amaliy joriy etishning yechimlari va muammolari toshkent, 27-28-aprel, 2022 – yil.

Avtoreferat “IQTISOD-MOLIYA” nashriyotida tahrirdan o‘tkazildi hamda o‘zbek,

Bosishga ruxsat etildi: 30.08.2024 y.  
Bichimi: 60x84 1/8 “Times New Roman”  
garniturada raqamli bosma usulda bosildi.  
Shartli bosma tabog‘i 4,2. Adadi: 100. Buyurtma: № 100.

“DAVR MATBUOT SAVDO” MCHJ  
bosmaxonasida chop etildi.  
100198, Toshkent, Qo‘yliq, 4-mavze, 46.