

631.111

#43

**TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.05/04.03.2022.Qx.13.01 RAQAMLI
ILMIY KENGASH ASOSIDA TUZILGAN FALSAFA DOKTORI (PhD)
ILMIY DARAJASINI BERUVCHI BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

"O'ZDAVYERLOYIHA" DAVLAT ILMIY-LOYIHALASH INSTITUTI

AKRAMOV ISLAM LUQMANOVICH

**QISHLOQ XO'JALIGI YERLARI MONITORINGINI YURITISH
USULLARINI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA
TAKOMILLASHTIRISH (TOSHKENT VILOYATI MISOLIDA)**

06.01.10-"Yer tuzish, kadastr va yer monitoringi"

**QISHLOQ XO'JALIGI FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

TOSHKENT-2025

**Qishloq xo'jaligi fanlari bo'yicha falsafa (PhD) doktori dissertatsiyasi
avtoreferati mundarijasi**

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

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on agricultural sciences**

Akramov Islam Luqmanovich

Qishloq xo'jaligi yerlari monitoringini yuritish usullarini raqamli
texnologiyalar asosida takomillashtirish (Toshkent viloyati misolida) 3

Акрамов Ислам Лукманович

Совершенствование методов мониторинга сельскохозяйственных земель
на основе цифровых технологий (на примере Ташкентской области) 21

Akramov Islam Luqmanovich

Improving agricultural land monitoring methods based on digital technologies
(on the example of Tashkent region) 41

E'lon qilingan ishlar ro'yxati

Список опубликованных работ 45

List of published works

**TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.05/04.03.2022.Qx.13.01 RAQAMLI
ILMIY KENGASH ASOSIDA TUZILGAN FALSAFA DOKTORI (PhD)
ILMIY DARAJASINI BERUVCHI BIR MARTALIK ILMIY KENGASH
“O‘ZDAVYERLOYIHA” DAVLAT ILMIY-LOYIHALASH INSTITUTI**

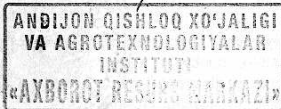
AKRAMOV ISLAM LUQMANOVICH

**QISHLOQ XO‘JALIGI YERLARI MONITORINGINI YURITISH
USULLARINI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA
TAKOMILLASHTIRISH(TOSHKENT VILOYATI MISOLIDA)**

06.01.10-“Yer tuzish, kadastr va yer monitoringi”

**QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

6674/1



TOSHKENT-2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.4.PhD/Qx466 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya "O'zdayerloyiha" davlat-ilmiy loyihalash institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezюме)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.tdau.uz) va «ZiyoNET» axborot-ta'lim portali www.ziynet.uz manziliga joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Narbayev Sharofatdin Kengeshovich
iqtisod fanlari falsafa doktori (PhD), dotsent

Rasmiy opponentlar:

Babajanov Allabergan Ruzimovich
qishloq xo'jaligi fanlari doktori, dotsent

Hamidov Fayzullo Ramazonovich
texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Yetakchi tashkilot:

Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent davlat agrar universiteti huzuridagi DSc.05/04.03.2022.Qx.13.01 raqamli Ilmiy kengash asosida tuzilgan falsafa doktori (PhD) ilmiy darjasini beruvchi bir martalik Ilmiy kengashning 2025-yil 19-noyabr soat 15⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100164, Toshkent viloyati, Qibray tumani, Universitet ko'chasi, 2-uy. Tel.: (+99871) 260-48-00, faks: (+99871) 260-38-60, e-mail: tuag_info@edu.uz; Toshkent davlat agrar universiteti Ma'muriy binosi, 1-qavat, majlislar zali.

Dissertatsiya bilan Toshkent davlat agrar universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (555125-raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100164, Toshkent, Universitet ko'chasi. 2-uy. Toshkent davlat agrar universiteti, Axborot-resurs markazi binosi. Tel: (+99871) 260-50-43.

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil 3-noyabr kuni tarqatildi.

(2025-yil 3-noyabrda 21-raqamli reyestr bayonnomasi).



U. Norqulov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash asosida tuzilgan bir martalik ilmiy kengash raisi, d.s.s.d., professor.

A.A. Qurbonov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash asosida tuzilgan bir martalik ilmiy kengash raisi, i.f.d., dotsent.

S. Avezbayev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash asosida tuzilgan bir martalik ilmiy kengash raisi o'rinbosari, i.f.d., professor.

KIRISH (Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda qishloq xo'jaligi yerlari monitoringi jamiyatning iqtisodiy va ekologik barqarorligini ta'minlashda muhim o'rin tutadi. Asrimiz boshidan yer sharida mavjud 13 mlrd.ga yer maydonidan quruqlikning taxminan 10% ini, ya'ni 1,5 mlrd gektari haydali, dehqonchilik qilinib kelmoqda. Har yili 6-7 mln gektar unumdor yerlar qishloq xo'jaligi tasarrufidan chiqib ketmoqda. Markaziy Osiyo mintaqasida 6,8 mln. ga atrofida sug'oriladigan yerlar mavjud 1. Yer unumdorligini saqlash, undan oqilona foydalanish va atrof-muhitga zarar yetkazmasdan qishloq xo'jaligini rivojlantirish hozirgi kunda global muammolardan biri hisoblanadi. Shu boisdan qishloq xo'jaligi yerlarining monitoringi muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo'lib, u yerlarning holatini doimiy ravishda kuzatish, tahlil qilish va ulardan samarali foydalanish strategiyalarini ishlab chiqish imkonini beradi. Dunyo miqyosida qishloq xo'jaligi yerlari monitoringi davlatlar, xalqaro tashkilotlar va ilmiy markazlar tomonidan olib borilmoqda. Xususan, BM'Tning oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO), NASA, Yevropa Kosmik Agentligi (ESA) kabi tashkilotlar global monitoring tizimlarini olib borishda yuqori samara beradigan texnologiyalarni amaliyotga tatbiq etish va yanada takomillashtirish masalasidagi ilmiy izlanishlar dolzarb hisoblanadi.

Jahonda sun'iy yo'ldosh tasvirlari va GAT texnologiyalaridan keng foydalanilish orqali qishloq xo'jaligi yerlarining degradatsiyasi, hosildorlik darajasi va ekologik muammolar real vaqt rejimida kuzatish ishlariga alohida e'tibor qaratilmoqda. Qishloq xo'jaligi yer monitoringi yerlarni unumdorligi, eroziya jarayonlari, sho'rlanish, suv resurslarining taqsimlanishi va boshqa ekologik omillarni o'rganishga qaratilgan. Ushbu monitoring zamonaviy texnologiyalar, jumladan, masofaviy zondlash, sun'iy yo'ldosh tasvirlari, geografik axborot tizimlari (GAT) va tahlillar yordamida amalga oshiriladi. Ushbu tadqiqotlar orqali yerlarning ekologik holati, ulardan foydalanish dinamikasi va hosildorligi to'g'risida aniq ma'lumotlar olinadi. Shuningdek, Xitoy va Hindiston kabi qishloq xo'jaligi sohasida yetakchi davlatlar ham zamonaviy monitoring tizimlarini rivojlantirishga katta mablag' ajratmoqda. Ular dronlar, masofaviy zondlash va sun'iy intellekt yordamida qishloq xo'jaligi yerlarini monitoring qilish qilish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazish muhim ahamiyatga ega.

Respublikamizda qishloq xo'jaligi yerlari monitoringi muhim masalalardan biri hisoblanadi, yer resurslaridan samarali foydalanish, ularning holatini nazorat qilish va barqaror rivojlanishni ta'minlash yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida «...yangi va foydalanishdan chiqqan 464 ming gektar maydonni o'zlashtirish, ilm-fan va innovatsiyaga asoslangan, agroxizmatlar ko'rsatish tizimini takomillashtirish, agrosanoat korxonalarini xomashyo bilan ta'minlash va ishlab chiqarish hajmini

¹ <https://urmon.gov.uz/press-center/news/yer-sharida-2-milliard-gektarga-yaqin-maydonlar-turli-darajada-degradatsiyaga-uchkor-bo'lgan?lang=ru>

1,5 baravar oshirish» muhim strategik vazifalar sifatida belgilab berilgan. Mazkur vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, zamonaviy texnologiyalarni joriy qilish, raqamli monitoring tizimlarini yaratish va ekologik barqarorlikni ta'minlash orqali yer resurslaridan samarali foydalanish usullarini takomillashtirish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2025-yil 28-martdagi "Aholi tomorqalari va dehqon xo'jaliklari yer maydonlaridan samarali foydalanishning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida"gi 191-son qarori, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 17-iyundagi "Qishloq xo'jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5742-son Farmoni bilan belgilangan "Qishloq xo'jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish" nomli konsepsiyasi va 2019-yil 23-oktabrdagi «O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida»gi PF-5853-son Farmoni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 24-fevraldagi "Qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlardan foydalanish va muhofaza qilish tizimini takomillashtirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-5006-son Qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining III.«Axborotlashtirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish» va V.«Qishloq xo'jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi» ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Bugungi kunda yer monitoringi dunyo bo'ylab qishloq xo'jaligi, ekologiya, urbanizatsiya, iqlim o'zgarishi va tabiatni muhofaza qilish sohalarida keng qo'llanilmoqda. Ilg'or davlatlar va xalqaro tashkilotlar sun'iy yo'ldosh texnologiyalari, sun'iy intellekt va raqamli ma'lumotlar bazalari yordamida yer resurslarini kuzatib borish va samarali boshqarish bo'yicha xorijda Yu.V.Gorbunova, A.Ya.Safonov, A.A.Varlamov, S.N.Volkov, V.V.Vershinin, Ye.L.Uvarova, V.V.Terleev, S.V.Odinov va boshqalar tomonidan keng qamrovli ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilgan. Respublikamizda esa mazkur yo'nalishda S.A.Avezbayev, A.X.Abdullayev, M.I.Ruzmetov, R.A.Turayev, A.R.Babajanov, Q.R.Raxmonov, Sh.K.Narbayev, K.N.Xujakeldiyev, S.N.Abduraxmonov, A.N.Inamov, B.N.Inamov, K.M.Xojiyev, O.O'Davronov, J.Z.Usmonov, R.N.Sharopov, B.Yu.Maxsudov va boshqa olimlar tomonidan tadqiqotlar o'tkazilgan.

Shunga qaramasdan, respublikamizda qishloq xo'jaligi yerlari monitoringini o'tkazishda raqamli texnologiyalarni qo'llash usullarini takomillashtirishni ilmiy asoslash bo'yicha yetarlicha ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim yoki ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalarini bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti «O'zdavyerloyiha» davlat ilmiy-loyihalash institutining ilmiy tadqiqot ishlari rejasining "Qishloq xo'jaligi yerlari monitoringini

o'tkazishda innovatsion texnologiyalarni qo'llashning ilmiy-uslubiy asoslarini takomillashtirish" mavzusi doirasida bajarilgan (2019-2024-yy.).

Tadqiqotning maqsadi. Qishloq xo'jaligi yerlari monitoringini yuritish usullarini raqamli texnologiyalarni qo'llash asosida takomillashtirishga qaratilgan taklif va amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

raqamli texnologiyalar asosida yer maydonlarini yo'qlamadan o'tkazish va yer munosabatlarini tartibga solishning yangicha tizimini ishlab chiqish;

statistik ma'lumotlar, kosmik tasvirlarni raqamli qayta ishlash, geoaxborot tahlili va xaritalash usullari asosida qishloq xo'jaligi yerlarini monitoring qilish konsepsiyasini takomillashtirish;

g'o'za, donli, moyli, poliz, kartoshka va sabzavot ekinlarini joylashtirishga va ularning monitoringini yuritishga qaratilgan elektron dastur ishlab chiqish;

dehqon va tomorqa xo'jaliklarida yer turlari va ekin maydonlaridan foydalanish monitoringini yuritishning tashkiliy va texnik mexanizmlarini takomillashtirish.

Tadqiqotning obyekti sifatida Toshkent viloyati qishloq xo'jaligi yerlari va ulardan foydalanuvchi xo'jalik yurituvchi subyektlar xizmat qilgan.

Tadqiqotning predmetini qishloq xo'jaligi yer maydonlarida monitoring o'tkazishda qo'llaniladigan raqamli texnika va texnologiyalar hamda usullar tashkil etadi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotlar jarayonida dala tadqiqotlari, tahlil, qiyosiy taqqoslash, iqtisodiy tahlil, loyiha-qidiruv ishlari, kartografik, monografik tadqiqot, matematik modellashtrish, masofadan zondlash, statistik guruhlash, aerokosmik usullar va GAT texnologiyalari dasturlaridan, "O'zbekistonning tabiiy yaylov va pichanzorlarida geobotanik tadqiqotlar o'tkazish bo'yicha uslubiy qo'llanma", "Tabiiy yaylovlar monitoringini yuritish ishlarini amalga oshirish bo'yicha qo'llanma" kabi uslubiy qo'llanmalardan va "Degradatsiyaga uchragan tog' oldi va cho'l yaylov yerlarini tiklash va ulardan foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan yer tuzish loyihalarini ishlab chiqish" ilmiy-uslubiy tavsiyanomadan keng foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat.

raqamli texnologiyalar asosida 119,1 ming gektar yer maydonlarini kompleks yo'qlamadan o'tkazish va ularning holatini tahlil qilish asosida yer munosabatlarini tartibga solish tizimini takomillashtirish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqilgan;

statistik ma'lumotlar > kosmik tasvirlarni raqamli qayta ishlash > geoaxborot tahlil > xaritalash usullari asosida qishloq xo'jaligi yerlarini monitoring qilish konsepsiyasi ishlab chiqilgan;

qishloq xo'jaligi yerlarida qishloq xo'jaligi ekinlari (g'o'za, donli, moyli, poliz, kartoshka va sabzavot ekinlari)ni joylashtirishga va ularning monitoringini yuritishga qaratilgan "R-GIS" nomli yer axborot tizimi ishlab chiqilgan;

dehqon va tomorqa xo'jaliklarida yer turlari hamda ekin maydonlaridan foydalanish monitoringini yuritishning tashkiliy va texnik mexanizmlari takomillashtirilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari:

qishloq xo'jaligi yerlarini monitoring qilish bo'yicha amalga oshirilgan dala tadqiqot ishlari an'anaviy usulda 70-85% ni tashkil etgan bo'lsa, uchuvchisiz uchish qurilmalari asosida monitoring olib borilganda esa, bu ko'rsatkich 90-95% ni tashkil etganligi aniqlangan;

g'o'za, donli, moyli, poliz, kartoshka va sabzavot ekinlari holati bo'yicha kompleks ma'lumot beruvchi yangi ishlab chiqilgan "R-GIS" nomli yer axborot tizimi "O'zdavyerloyiha" DILI geoportaliga integratsiya qilingan;

ekinlar yer maydoni xronologiyasidan kelib chiqib, qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish xaritasining *GeoJSON formatda foydalanish sxemasi ishlab chiqilgan.

dehqon va tomorqa xo'jaliklarida yer turlari va ekin maydonlaridan foydalanish monitoringini yuritishning takomillashtirilgan tashkiliy va texnik mexanizmlari ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchiligi. Tadqiqotda dala usullaridan foydalangan holda korrelatsion-regressiya tahlildan o'tkazilganligi hamda olingan nazariy natijalarni amaliy natijalarda tasdiqlanganligi, izlanishlarning zamonaviy uslub va vositalardan foydalangan holda o'tkazilganligi, O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi, uning viloyat boshqarmalari va "O'zdavyerloyiha" davlat ilmiy-loyihalash instituti materiallaridan foydalanilganligi, mahalliy va xorijiy tadqiqotlar bilan taqqoslanganligi, to'plangan ma'lumotlar yetakchi mutaxassislar tomonidan ijobiy baholanganligi, xalqaro va respublika miqyosidagi ilmiy anjumanlarda muhokama qilinganligi, ishlab chiqarishga tavsiyalar berilganligi va joriy etilganligi natijalarning ishonchiligidini ko'rsatadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati raqamli texnologiyalar asosida yer maydonlarini yo'qlamadan o'tkazish va ularni tahlil qilish usullarini takomillashtirish bo'yicha ilmiy yondashuvlar ishlab chiqilganligi, kosmik tasvirlarni tahlil qilish asosida qishloq xo'jaligi yerlarining holatini baholash, dehqon va tomorqa xo'jaliklarining yer resurslaridan foydalanish tizimi takomillashtirilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundan iboratki, ishlab chiqilgan taklif va tavsiyalar yer maydonlarini monitoring qilish, ekinlarni joylashtirish va ulardan samarali foydalanish, shuningdek, yer munosabatlarini tartibga solishda muhim vosita bo'ladi, ilmiy-uslubiy tavsiyalar esa qishloq xo'jaligi yerlaridan samarali foydalanish uchun xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Qishloq xo'jaligi yerlari monitoringini yuritish usullarini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirish bo'yicha olingan natijalar asosida:

raqamli texnologiyalar asosida yer maydonlarini yo'qlamadan o'tkazish va yer munosabatlarini tartibga solish tizimini takomillashtirish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqilgan va Toshkent viloyati qishloq xo'jaligi boshqarmasida amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2025-yil 2-iyundagi 05/06-04-304-son ma'lumotnomasi). Natijada qishloq xo'jaligi yerlaridan samarali va barqaror foydalanish masalasi zamonaviy ekologik,

iqtisodiy va ijtimoiy talablar bilan bevosita bog'liqligi va yer resurslarini boshqarishda raqamli texnologiyalar va ilmiy yondashuvlar muhim o'rin tutishi aniqlanib, nazariy asoslari yoritilgan;

qishloq xo'jaligi yerlarini monitoring qilishning takomillashtirilgan konsepsiyasi asosida kosmik tasvirlarni raqamli qayta ishlash, geoaxborot tahlili va xaritalash usullari takomillashtirilgan va Toshkent viloyati qishloq xo'jaligi boshqarmasida amaliyotga joriy qilingan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2025-yil 2-iyundagi 05/06-04-304-son ma'lumotnomasi). Natijada sun'iy yo'ldosh tasvirlari, dronlar, masofaviy zondlash va raqamli monitoring tizimlari orqali yer holatini kuzatish hamda agrotexnik qarorlar qabul qilish samaradorligini oshirish mumkinligi isbotlangan;

qishloq xo'jaligi yerlarida ekinlar (paxta, g'alla, kartoshka, moyli ekin, poliz ekin va sabzavot ekinlari)ni joylashtirishga va monitoringini yuritishga qaratilgan elektron dastur ishlab chiqilgan va Toshkent viloyati Fermerlar kengashida amaliyotga joriy qilingan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2025-yil 2-iyundagi 05/06-04-304-son ma'lumotnomasi). Natijada bu qishloq xo'jaligi yerlarida ekinlar (paxta, g'alla, kartoshka, moyli ekin, poliz ekin va sabzavot ekinlari)ni joylashtirish va monitoringini yuritish ancha osonlashdi, shuningdek bu qishloq xo'jaligi yerlarining hozirgi holati, ulardan foydalanish intensivligi va hududiy taqsimoti tahlil qilinib, monitoring jarayonida aniqlangan o'zgarishlar va mavjud muammolarni tahlil qilish orqali resurslardan yanada oqilona foydalanish imkonini bergan.

dehqon va tomorqa xo'jaliklarida yer turlari va ekin maydonlaridan foydalanish monitoringini yuritishning tashkiliy va texnik mexanizmlari ishlab chiqilgan va Toshkent viloyati Fermerlar kengashida amaliyotga joriy qilingan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2025-yil 2-iyundagi 05/06-04-304-son ma'lumotnomasi). Natijada bu qishloq xo'jaligi yerlarining hozirgi holati, ulardan foydalanish intensivligi va hududiy taqsimoti tahlil qilinib, monitoring jarayonida aniqlangan o'zgarishlar va mavjud muammolarni tahlil qilish orqali resurslardan yanada oqilona foydalanish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobat siyasi. Mazkur tadqiqot natijalari bo'yicha hisobotlar har yili «O'zdavyerloyiha» DILning Ilmiy-texnik kengashida ko'rib chiqilgan va ijobiy baholangan, shuningdek 4 marta xalqaro va 2 marta Respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida ma'ruza qilingan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 15 ta ilmiy ish, shulardan 1 ta ilmiy-uslubiy tavsiyanoma, 2 ta dasturiy ta'minotga guvohnoma, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta maqola, shundan 4 tasi respublika va 2 tasi xorijiy jurnallarda chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, 3 ta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat bo'lib, dissertatsiyaning asosiy hajmi 119 betdan iborat.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqot maqsadi va vazifalari hamda obyekt va predmetlari shakllantirilib, tadqiqotning O'zbekiston Respublikasida fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari keltirilgan, olingan natijalarning ishonchligi asoslangan, nazariy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga tadbiiq etish ro'yxati keltirilgan, nashr etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **"Qishloq xo'jaligi yerlarining hozirgi holati va monitoring qilishning nazariy asoslari"** deb nomlangan birinchi bobida O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligi yer fondi tahlili, Qishloq xo'jaligi yerlaridan oqilona va samarali foydalanish zamonaviy agrar siyosatning asosiy yo'nalishlaridan biridir. Ushbu bobda qishloq xo'jaligi yerlarining monitoringini tashkil etishning nazariy va metodologik asoslari keng yoritilgan bo'lib, monitoring tizimini shakllantirishda e'tibor berilishi lozim bo'lgan asosiy jihatlar ilmiy jihatdan asoslab berilgan.

Yerlarda yuzaga kelgan va yer kadastr materiallarida o'z vaqtida qayd etilmagan yerlarning miqdoriy ko'rsatkichlarining o'zgarishi, davlat buyurtmalarini belgilash, mahsulot ishlab chiqarish va sotish bo'yicha, urug'lik, mineral o'g'itlarga, yoqilg'i-moylash materiallari, sug'orish suvi, mehnat resurslari va boshqalarga bo'lgan ehtiyojni aniqlash ishonchligining buzilishiga olib keladi. Bundan tashqari, bu buzilishlar, ekinlar va resurs xarajatlari hisobga olinmagan holda, yerdan foydalanuvchilarning daromadlari, yer va sug'orish suvlari uchun to'lovlarning buzilishi va hokazolarni keltirib chiqarishi mumkin. Qishloq xo'jaligi mahsulotlari yetishtiriladigan yerlarning yuqoridagi va boshqa miqdoriy xarakteristikalaridagi o'zgarishlar, ushbu toifadagi yerlarni monitoring qilishning muhim vazifasi hisoblanadi.

Hozirgi kunda respublikamizda qishloq xo'jaligi maqsadlariga mo'ljallangan 26,132 mln gektardan ortiq, shu jumladan 4,2 mln gektar sug'oriladigan yerlardan foydalanib, aholining ehtiyojlari uchun oziq-ovqat mahsulotlari, iqtisodiyot tarmoqlari uchun zarur xomashyo yetishtirilmogda (1-jadval). Sug'oriladigan maydonlarning unumdorligini oshirish, meliorativ holati va suv ta'minotini yaxshilash maqsadida davlat dasturlari doirasida keng ko'lamli irrigatsiya va melioratsiya tadbirlari amalga oshirilmogda. Natijada 2008-2017-yillar mobaynida 1,7 mln gektardan ortiq sug'oriladigan maydonlarning suv ta'minoti va 2,5 mln gektar maydonlarning meliorativ holatining yaxshilanishiga erishildi.

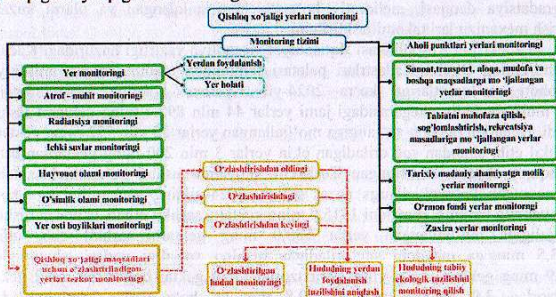
Yer monitoringi yer fondidagi o'zgarishlarni o'z vaqtida aniqlash, yerlarga baho berish, salbiy jarayonlarning oldini olish va oqibatlarini tugatish maqsadida uning holatini kuzatib borish tizimidan iborat.

O'zbekiston Respublikasi Yer fondining toifalari bo'yicha taqsimlanishi

T/r	Yer fondining toifalari	Umumiy yer maydoni		Shu jumladan sug'oriladigan yerlar	
		Jami	Foiz hisobida	Jami	Foiz hisobida
1	Qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlar	26 132,2	58,21	4 226,2	9,41
2	Aholi punktlari yerlari	226,7	0,51	50,9	0,11
3	Sanoat transport, aloqa, mudofaa va boshqa maqsadlarga mo'ljallangan yerlar	786,9	1,75	12,6	0,03
4	Tabiatni muxofaza qilish, sog'lomlashtirish va rekreatsiya maqsadlariga mo'ljallangan yerlar	3223,3	7,18	0,9	0,002
5	Tarixiy madaniy ahamiyatga molik yerlar	15,0	0,03		
6	O'rmon fondi yerlari	12 092,5	26,94	45,4	0,10
7	Suv fondi yerlari	827,3	1,84	4,6	0,01
8	Zaxira yerlar	1 588,5	3,54	1,9	0,004
	Jami yerlar:	44 892,4	100,0	4 342,5	9,67

Izoh: * – O'zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot va moliya vazirligi huzuridagi Kadastr agentligi ma'lumotlari, 2024 yil.

Yer monitoringi yagona klassifikatorlar, kodlar, metrik birlik tizimi, ma'lumotlarning standart formatlari va me'yoriy-texnik baza, koordinatlar va balandliklar davlat tizimiga asoslangan turli xil ma'lumotlarning bir-biriga mosligi prinsipiga rioya qilgan holda amalga oshiriladi.

**1-rasm. Qishloq xo'jaligi yerlari monitoringi**

(qora rangdagi amaldagi monitoring, qizil rangda taklif etilayotgan monitoring)

Innovatsion texnologiyalarni yer monitoringida qo'llashning natijalariga quyidagilar kiradi: mehnat unumdorligi, vaqt tejalishi, yuqori darajadagi sifat, ma'lumotlarni avtomatik qayta ishlash, yer maydonlarini umumiy va uzluksiz nazorati, yerlarni muntazam xatlovdan o'tkazish, yuqori aniqlik, ishchi kuchi kamayishi.

Mazkur tadqiqotlar asosan sug'oriladigan yerlar monitoringini yuritishda tuproqning tarkibiy jihatdan monitoringiga alohida e'tibor qaratilgan. Biroq, aynan qishloq xo'jaligi yerlarining monitoringini miqdoriy jihatdan yuritish va uni takomillashtirish masalalari bugungi kunga qadar o'z ilmiy yechimini topmagan.

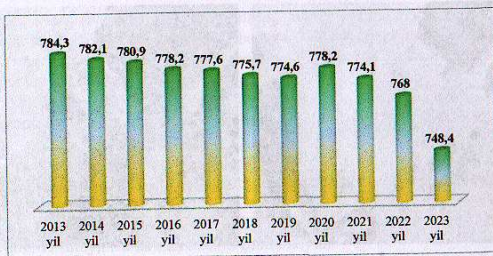
Demak, qishloq xo'jaligi yer maydonlarining monitoringini yuritish bo'yicha aniq uslubiy tartibni takomillashtirish zarur. Har bir qishloq xo'jaligi yer turi bo'yicha monitoringni tashkil etish, faqatgina yerlarning aniq hisobini yuritish va ulardan samarali foydalanishni ta'minlashga imkon beradi. Bu jarayonni amalga oshirish uchun xorijiy davlatlarning tajribalarini o'rganish va ularni o'z qishloq xo'jaligi tizimimizda qo'llash muhim ahamiyatga ega.

Bob yakunida xorijiy mamlakatlar, jumladan, Koreya, Yaponiya, AQSH, Gollandiya, Xitoy va boshqa davlatlarning ilg'or monitoring tajribalari tahlil etilgan. Ularda qo'llanilayotgan ilg'or texnologiyalar - dronlar, sun'iy yo'ldosh tasvirlari, AI (sun'iy intellekt) asosida tahlil qilish usullari keltirilib, ularni O'zbekiston amaliyotiga moslashtirish imkoniyatlari ko'rsatib o'tilgan.

Dissertatsiyaning **"Toshkent viloyatida qishloq xo'jalik yerlari monitoringini o'tkazishda raqamli texnologiyalarni qo'llashning ahamiyati"** deb nomlangan ikkinchi Ushbu bobda Toshkent viloyatining qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanish holati va dinamikasi, ularni monitoring qilishda zamonaviy raqamli texnologiyalarni qo'llash orqali erishilgan ilmiy-amaliy natijalar hamda yer monitoringi yer tuzish tizimining axborot asosi sifatida qo'llanilishi haqida yoritilgan. Hududiy tahlillar orqali yerlarning tabiiy-agroekologik holati, degradatsiya darajasi, meliorativ ko'rsatkichlari aniqlangan va ularni kuzatib borish mexanizmlari takomillashtirilgan.

O'zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot va moliya vazirligi huzuridagi Kadastr agentligining Davlat Kadastrlari palatasi tomonidan taqdim etilgan milliy yer hisoboti ma'lumotlariga ko'ra 2024-yil 1-yanvar holatiga Respublikaning ma'muriy-hududiy chegarasidagi jami yerlar 44 mln 892,4 ming gektarni tashkil etadi. Bulardan qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlar 25 mln 772 ming gektarni tashkil etib, shundan sug'oriladigan ekin yerlar 3 mln 200 ming gektardan ortiq. Tadqiqot obyekti hisoblangan Toshkent viloyatida ushbu ko'rsatkichlar tahlil qilinayotgan ko'rsatkichlarga nazar solsak, 2024-yilning yanvar holatiga ko'ra viloyatning umumiy maydoni 1515,0 ming gektarni tashkil etgan, shundan qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlar 580,0 ming gektarni tashkil etib, uning 333,5 ming.ga maydoni sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlari, shuningdek, 54,9 ming gektarni ko'p yillik daraxtzorlar (36,0 gektar bog'zorlar, 14,2 gektar tokzorlar, 3,9 gektari tutzorlar), 0,8 ming.ga bo'z yerlar, shu jumladan, 400,0 gektar sug'oriladigan yerlar, 400,0 gektari lalmi yerlar, pichanzor va yaylovlar maydoni 445,7 ming.gektardan iborat ekanligi aniqlangan.

Hududda 6 738 ta fermer xo'jaliklari mavjud bo'lib, ularning umumiy yer maydonlari 337,2 ming gektarni tashkil etadi, shundan 312,1 ming gektar maydon qishloq xo'jalik yerlariga to'g'ri keladi. Toshkent viloyati hududining qishloq xo'jaligi yer maydonlarining 2013-2023 yillardagi o'zgarishlar dinamikasi keltirilgan (2-rasm).



2-rasm. Toshkent viloyati hududining qishloq xo'jaligi yer maydonlarining o'zgarishlar dinamikasi

Tadqiqot jarayonida Toshkent viloyatining Toshkent tumani yer resurslarini monitoring qilish natijalari taqdim etilgan. Tekshiruv obyekti sifatida barcha toifadagi yer uchastkalari tanlangan. Qishloq xo'jaligi yerlari ustuvor ravishda ko'rib chiqildi. Ayniqsa, yerdan foydalanish jarayonlari faol bo'lgan hududlarga alohida e'tibor qaratildi. 2011-2012 va 2019-2020 yillariga oid ma'lumotlarga ko'ra, ushbu hududlardagi yerlar uzoq vaqt davomida foydalanilmagan yoki noto'g'ri foydalanilgan.

Yuqoridagilarni inobatga olib monitoringni o'tkazish tartibi O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi tomonidan belgilanadi. Tadqiqotimizda biz yer uchastkalarini kelajakda foydalanish uchun mosligini baholash imkonini beruvchi metodikani qo'lladik, bu esa mulk shakllaridan qat'i nazar amalga oshiriladi. Buning uchun biz quyidagi subtizimlarni o'z ichiga olgan ekspert tizimini ishlab chiqdik:

1) Masofaviy zondlash ma'lumotlarini tahlil qilish bo'yicha laboratoriya ishlari;

2) Hududdagi yer qonunchiligini buzish alomatlarini mavjud obyektlarni o'rganish, materiallar to'plash va fotografiya qilish bo'yicha ekspeditsiya ishlari;

3) dala tekshiruvlar, statistik hisobotlar, yer kadastrining rasmiy ma'lumotlari, shu jumladan internet tarmog'ida joylashtirilgan ma'lumotlarni o'rganish va umumlashtirish uchun analitik qayta ishlash.

So'nggi paytlarda tumanda qishloq xo'jaligi yerlari daraxtlar va butalar bilan tezda to'ldirilmoqda. Bu bir qator muammolarga olib keladi. Ulardan biri qishloq xo'jaligi maydonlarining miqdoriy qisqarishidir.

Aerofotosuratlar va kosmik suratga olish orqali olingan tasvirlarni o'rganish 10 yil ichida daraxtlar va butazorlar bilan qoplanadigan maydonlarining 15% dan 70% gacha oshganini ko'rsatdi. Oldingi yer xususiyatlarini tiklash choralarining yo'qligi sababli, zaif o'sish darajasi kuchli o'sishga aylangan. Shundan so'ng, yer uchastkasi qishloq xo'jaligi faoliyati uchun yanada foydalanishga yaroqsiz deb topiladi. 2015 va 2025-yillarga oid masofaviy zondlash ma'lumotlari ekspeditsiya ishlari davomida tasdiqlangan (3-rasm).



A



B

3-rasm. Qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarning daraxtlar va butazorlar bilan qoplanishi.

a) aerofotosurat 2015-yil, b) kosmik surat 2025-yil

Qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanish monitoringini takomillashtirishning uslubiy-texnik asoslarini ishlab chiqilgan bo'lib, quyidagi aniq choralarni amaliy bajarish tavsiya etiladi:

birinchidan, qishloq xo'jaligi yerlarining hisobi va monitoringini yuritishda zamonaviy geografik axborot tizimlari va uchuvchisiz uchish qurilmalari - dronlardan foydalanish imkoniyatlarini yaratish zarur;

ikkinchidan, qishloq xo'jaligida uchuvchisiz uchish qurilmalri dronlardan foydalanilib xo'jaliklarning monitoringi olib borilishi yerlarning chegaralarini, hozirgi kundagi ahvoli, yerdan boshqa maqsadlarda foydalanilayotgan xo'jaliklarini aniqlash, qishloq xo'jaligida ekinlarining qanday ahvoldaligini kuzatishda o'zining yuqori aniqligini ko'rsatdi;

uchinchidan, olib borilgan maqsadli ilmiy izlanishlar natijasida ma'lum qishloq xo'jaligi yerlarining elektron raqamli kartalarini yaratish masalalarini amaliy hal etishda eng qulay va tezkor usul - bu ArcGIS dasturidir;

to'rtinchidan, zamonaviy GATlari asosida qishloq xo'jaligi yerlarining raqamli kartalarini yaratish jarayonidagi asosiy omillar o'rganildi va besh bosqichdan iborat maxsus texnologik sxema ishlab chiqildi va ishlab chiqilgan maxsus besh bosqichli texnologik sxema asosida mavzu obyekti bo'yicha Toshkent viloyati Bo'ka tumanidagi Baxmal massivi va Mirzo Ulug'bek massivi qishloq xo'jaligi yerlarining elektron kartasi ArsGIS dasturi asosida yaratildi.

beshinchidan, qishloq xo'jaligi yerlarining raqamli kartalarini yaratish va yuritish jarayonida "SASPlanet" dasturi ulkan imkoniyatlarga ega.

Dissertatsiyaning "Qishloq xo'jalik yerlari monitoringini o'tkazishni takomillashtirish" deb nomlangan uchinchi Ushbu bobda qishloq xo'jaligi yerlarining monitoringini tashkil etish jarayonini zamonaviy texnologiyalar asosida takomillashtirish, Toshkent viloyati qishloq xo'jaligi yerlari monitoringini tashkil etishda GAT texnologiyalardan foydalanish hamda qishloq xo'jaligi yerlari monitoringini yuritishda 3D modeldan foydalanishga doir masalalar keng

yoritilgan. Amaldagi monitoring tizimining kamchiliklari, ularning sabablari va ularni bartaraf etish yo'llari asoslab berilgan. Ayniqsa, raqamli texnologiyalar, masofadan zondlash va geoinformatsion tizimlardan samarali foydalanish imkoniyatlari tahlil etilgan.

Qishloq xo'jaligi yerlari monitoringini tashkil etish uslubini takomillashtirishga qaratilgan tadqiqot davomida, biz quyidagi vazifalarni belgilab oldik:

1) Monitoringning mavjud usullarini tahlil qilish va ularning kamchiliklarini aniqlash: Bugungi kunda qo'llanilayotgan monitoring usullari, ularning aniqlik darajasi, vaqtinchalik ko'rsatkichlari hamda qamrovi o'rganildi. Aniqlandi-ki, ko'pgina usullar resurslar talabchanligi va ma'lumotlarni qayta ishlashdagi qiyinchiliklar tufayli samaradorlikni ta'minlamaydi.

2) Yuqori aniqlikdagi ma'lumotlarni yig'ish uchun zamonaviy texnologiyalarni qo'llash imkoniyatlarini o'rganish: Masofadan zondlash (Remote Sensing) usullari, xususan, sun'iy yo'ldosh tasvirlari va uchuvchisiz uchish apparatlari (UUA) yordamida olingan ma'lumotlarni tahlil qilish orqali ekinlar holatini baholash imkoniyatlari ko'rib chiqildi.

3) Ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish usullarini ishlab chiqish: Yig'ilgan ma'lumotlarni filtratsiya qilish, kalibrlash va tasniflash algoritmlari ishlab chiqildi. Bu algoritmlar ekinlarning turli xil ko'rsatkichlarini aniqlashga imkon beradi (masalan, vegetatsiya indeksi, biomass, suv stressi).

4) Monitoring natijalarini vizuallashtirish va taqdim etish usullarini yaratish: Qishloq xo'jaligi mutaxassislari va fermerlar uchun tushunarli bo'lgan grafik va xaritalar yaratildi. Ushbu vizuallar ekinlar holati haqida tezkor va aniq ma'lumot beradi.

Natijada, monitoringni takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi va amaliyotga joriy etish uchun takliflar tayyorlandi.

Biz tomondan tadqiqotlar davomida yaratilgan «R-GIS» (Real Geoinformation system) yer axborot tizimi qishloq xo'jaligi yerlarining monitoringini amalga oshirish uchun mo'ljallangandir. Ushbu dasturlashgan tizimning joriy etilishi orqali hududlarning davriy, joriy va tezkor monitoringini qisqa vaqt oralig'ida yuritish imkoniyati yaratildi.

Yaratilgan tizim quyidagi imkoniyatlarni taqdim etadi:

Yer maydonlarini aniq va tezkor baholash: Tizim yer maydonlarining holatini, unumdorligini va ekin turlarini aniq baholash imkonini beradi;

Ma'lumotlarning markazlashgan bazasi: Barcha ma'lumotlar markazlashgan bazada saqlanadi, bu esa ma'lumotlarni boshqarish va ulardan foydalanishni osonlashtiradi;

Xavflarni erta aniqlash: Tizim yordamida qishloq xo'jaligi yerlarida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolarni (boshqa maqsadda foydalanish, foydalanishdan chiqib ketishi, degradatsiya jarayoni) erta aniqlash va ularni bartaraf etish choralarini ko'rish mumkin;

Resurslarni optimallashtirish: Tizim qishloq xo'jaligi resurslarini (suv, urug', o'g'it, yoqilg'i) optimallashtirish va ulardan samarali foydalanish imkonini beradi;

Qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlash: Tizim qaror qabul qiluvchilarga qishloq xo'jaligi yerlardan foydalanish va qishloq xo'jaligini rivojlantirish bo'yicha asoslangan qarorlar qabul qilishga yordam beradi.

Toshkent viloyati O'rta chirchiq tumani Qorasuv MFY massivi hududida 22 gektar qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yer maydonida turli usullarda amalga oshirilgan monitoring ishlarini iqtisodiy ko'rsatkichlar bo'yicha tahliliy ma'lumotlari quyidagicha:

1-USUL: Dronlardan foydalanish orqali – sarflangan vaqt 1 kun, ishchi kuchi 2 nafar uchuvchi operator jalb etiladi, ma'lumotlarni qayta ishlashga 2 kun sarflanishi aniqlandi. Shundan oylik ish haqqi 4 400 000 so'mni tashkil etdi, olinadigan ma'lumotning aniqlik darajasi 90-95% ekanligi qayd etildi. Ijobyi tomoni shundaki, inson omili ancha kamayadi va ma'lumotlarni qayta ishlashga atigi 3 kun vaqt talab etiladi. Salbiy tomoni esa, dron uchishiga ob-havo sharoitining ta'siri va dron batareyasining quvvati cheklanganligi sababli katta maydonlarni qamrab olish qiyinligi kuzatildi.

2-USUL: Sun'iy yo'ldosh orqali zondlash usuli – sarflangan vaqt atigi

1 soat, ishchi kuchi 1 nafar mutaxassis jalb etiladi, ma'lumotlarni qayta ishlashga 7 kun sarflanishi aniqlandi. Shundan oylik ish haqqi 2 200 000 so'mni tashkil etdi, olinadigan ma'lumotning aniqlik darajasi 80-90% ekanligi aniqlandi. Ijobyi tomoni shundaki, inson omili minimal darajada va ma'lumotlarni qayta ishlashga 7 kun vaqt talab etiladi. Bundan tashqari, ushbu usul ob-havo sharoitiga bog'liq emas. Salbiy tomoni esa, sun'iy yo'ldosh tasvirlarining narxi ancha yuqori bo'lishi mumkin.

3-USUL: Klassik yondashuvda, yer tuzish ishlarining bajarilishi uchun 5 kun vaqt sarflanadi. Bunda, xodimlar soni va ularning lavozimiga qarab 4 nafar yer tuzuvchi mutaxassis ishtirok etishi talab qilinadi. Olingan ma'lumotlarni qayta ishlash jarayoni ham 4 kunni tashkil etadi. Ushbu usulda xodimlarning oylik ish haqi jami 8 800 000 so'mni tashkil etadi.

Klassik usulning asosiy kamchiliklaridan biri - olinadigan ma'lumotlarning aniqlik darajasi nisbatan past bo'lib, 70-85% oralig'ida baholanadi. Inson omilining yuqori ta'siri tufayli xatolik ehtimoli ortadi, bu esa ma'lumotlarni qayta ishlash vaqtini 9 kungacha uzaytiradi. Shuningdek, ushbu usulda ish unumdorligi pastligi, resurslardan samarasiz foydalanish va ortiqcha xarajatlar kabi muammolar ham kuzatiladi.

4-USUL: Aerofotos'yomka usuli – sarflangan vaqt 5 kun, ishchi kuchi 3 nafar mutaxassis (uchuvchi, operator, texnik xodim) jalb etiladi, ma'lumotlarni qayta ishlashga 5 kun sarflanishi aniqlandi. Ushbu usulda xodimlarning oylik ish haqi 6 600 000 so'mni tashkil etadi, olinadigan ma'lumotning aniqlik darajasi 95-98% ekanligi qayd etildi. Ijobyi tomoni shundaki, katta maydonlarni tez qamrab olish imkoniyati mavjud va ma'lumotlar yuqori aniqlikda bo'ladi. Salbiy tomoni esa, ob-havo sharoitiga bog'liqlik va samolyot yoki vertolyotni ijaraga olish xarajatlari yuqoriligi kuzatildi.

Yuqoridagi usullarning iqtisodiy ko'rsatkichlarini taqqoslash uchun quyidagi jadval tuzildi (2-jadval):

Toshkent viloyati O'rta chirchiq tumani Qorasuv MFY massivi hududida qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yer maydonida turli usullarda amalga oshirilgan monitoring ishlarini iqtisodiy ko'rsatkichlar bo'yicha tahlili

Usul	Sarflangan vaqt (kun)	Ishchi kuchi (nafar)	Ma'lumotlarni qayta ishlash (kun)	Oylik ish haqi (so'm)	Aniqlik darajasi (%)
Dronlar	3	2	2	4 400 000	90-95
Sun'iy yo'ldosh	7	1	1	2 200 000	80-90
Klassik usul	9	4	4	8 800 000	70-85
Aerofotos'yomka	10	3	3	6 600 000	95-98

Xususan, tadqiqot obyekti Toshkent viloyati O'rtachirchiq tumani bo'yicha o'tkazilgan xatlov natijalariga ko'ra, jami sug'oriladigan yerlar 27394,09 gektarni tashkil etadi. Ekin ekishga yaroqli maydon 25909,87 gektar bo'lib, shundan meliorativ holati yomonlashgan maydonlar 234,31 gektarni tashkil etadi. Yangidan o'zlashtirilgan maydon 34,55 gektar bo'lib, bu hududda yangi yerlarni qishloq xo'jaligi aylanmasiga kiritish bo'yicha ishlar olib borilayotganligini anglatadi. Shuningdek, foydalanishdan chiqqan maydonlar 5,11 gektarni tashkil etadi. Bog'dorchilik sohasida ham sezilarli maydonlar mavjud bo'lib, bog'zorlar 1037,52 gektarni, tokzorlar 103,73 gektarni, issiqxonalar 42,71 gektarni, mevali ko'chatzorlar 80,41 gektarni, tutzorlar 47,95 gektarni tashkil etadi. Sug'oriladigan bo'z yerlar esa 20,59 gektarni tashkil etishi aniqlandi.

Bekobod tumani bo'yicha xatlov natijalari sug'oriladigan yerlar va ularning holati haqida ma'lumot beradi. Jami sug'oriladigan yerlar 40 750,4 gektarni tashkil etadi, shundan 38 545,6 gektari haydalma yerlar hisoblanadi. Ekin ekishga yaroqli maydon 38 396,9 gektar bo'lib, bu yerlarning 1 010,8 gektari meliorativ holati yomonlashgan. Qayta foydalanishga kiritilgan maydon 119,5 gektar, yangidan o'zlashtirilgan maydon esa 312,6 gektarni tashkil etadi. Foydalanishdan chiqqan maydon 148,7 gektar bo'lib, bu yerlar tuman iqtisodiyoti uchun muhim ahamiyatga ega. Sug'oriladigan bo'z yerlar 596,4 gektar bo'lib, bu yerlar qishloq xo'jaligi uchun zaruriy zaxirani tashkil etadi.

Piskent tumani hududi bo'yicha xatlov natijalari jami sug'oriladigan yerlar 3 265,65 gektar, sug'oriladigan haydalma yerlar 3 099,39 gektar, ekin ekishga yaroqli maydon 3 098,63 gektar, yangidan o'zlashtirilgan maydon 30,3 gektar, foydalanishdan chiqqan maydon 0,8 gektar, bog'zorlar 128,3 gektar, tokzorlar 3,6 gektar, issiqxonalar 7,4 gektar, tutzorlar 23,8 gektar, terakzorlar 3,2 gektarni tashkil qiladi.

Shuningdek, Oqqo'rg'on tumani bo'yicha xatlov natijalari jami sug'oriladigan yerlar 27 329,40 gektar, sug'oriladigan haydalma yerlar 25 872,45 gektar, ekin ekishga yaroqli maydon 25851,79 gektar, shundan meliorativ holati yomonlashgan

121,25 gektar, qayta foydalanishga kiritilgan maydon 6,93 gektar, yangidan o'zlashtirilgan maydon 66,01 gektar, foydalanishidan chiqqan maydon 20,66 gektar, bog'zorlar 863,28 gektar, tokzorlar 6,31 gektar, issiqxonalar 4,19 gektar, tutzorlar 453,77 gektar, terakzorlar 69,05 gektar, boshqa ko'pyillik daraxtzorlar 7,34 gektar, sug'oriladigan bo'z yerlar 53,01 gektarni tashkil qiladi.



4-rasm. GeoJSONdan qishloq xo'jaligi yerlari monitoringini yuritishda foydalanish sxemasi

Yuqoridagilardan kelib chiqib qishloq xo'jaligi yerlarini monitoring qilishda biz tomondan yaratilgan "Qishloq xo'jaligi yerlarini monitoring qilishda *geojson formatida interaktiv va tezkor xaritalarni yaratish-*GeoJSON" formatida interaktiv va tezkor xaritalarni yaratish ishlarini amalga oshirish zarur deb hisoblaymiz.

GeoJSONda qishloq xo'jaligi yerlari monitoringini yuritishda foydalanish ketma-ketligi (4-rasm)dagi sxemaga muvofiq amalga oshiriladi. GeoJSON formati qishloq xo'jaligida raqamli transformatsiyani jadallashtirishga yordam beradi. U hosildorlik monitoringi, ekin maydonlarini boshqarish, suv resurslarini optimallashtirish va ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Qishloq xo'jaligi yerlarini monitoring qilishda *geojson formatida interaktiv va tezkor xaritalarni yaratildi. GeoJSON bu ma'lum bir hududni joylashuvi va geografik obyektlar haqidagi ma'lumotlarni ifodalash uchun JSON (JavaScript Object Notation) formatidan foydalanishlar orqali ochiq ma'lumotdir. *GeoJSON ko'pincha geografik ma'lumotlarni (masalan, xaritalar, ularning joylashuvlari,

koordinatalari) saqlash va almashish uchun bugungi kunda kortagrafiya, yer tuzish, yer monitoringi sohaslarida keng qoʻlanilib kelinmoqda.



5-rasm. Qishloq xoʻjaligi kichik yerdan foydalanuvchilar yerlarining uch oʻlchamli modeli

Shu bilan birga tadqiqotlar davomida dronlar va sunʼiy yoʻldosh maʼlumotlarini qayta ishlash asosida uch oʻlchamli (3D) modellar yaratildi (5-rasm). Bu esa yer sathining relyef xususiyatlarini aniq aks ettirish, yerlar holatini tahlil qilish va agrotexnik choralarni toʻgʻri rejalashtirish imkonini beradi.

XULOSALAR

“Qishloq xoʻjaligi yerlari monitoringini yuritish usullarini raqamli texnologiyalarni qoʻllash asosida takomillashtirish (Toshkent viloyati misolida)” mavzusidagi falsafa doktori (PhD) dissertatsiya boʻyicha olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Qishloq xoʻjaligi yerlaridan samarali va barqaror foydalanish masalasi zamonaviy ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy talablar bilan bevosita bogʻliqligi va yer resurslarini boshqarishda raqamli texnologiyalar va ilmiy yondashuvlar muhim oʻrin tutishi aniqlanib, nazariy asoslar atroflicha yoritildi.

2. Ekin yer maydonlarining xronologiyasidan kelib chiqib qishloq xoʻjaligi ekinlari joylashtirish xaritasi *GeoJSON formatda foydalanish sxemasi ishlab chiqilgan. Bu esa qishloq xoʻjaligida raqamli transformatsiyani jadallashtirishga asos boʻlib xizmat qiladi.

3. Tadqiqot doirasida qishloq xoʻjaligi yerlari monitoringi uchun masofadan zondlash va geoaxborot texnologiyalariga asoslangan zamonaviy konsepsiya ishlab chiqildi. Landsat sunʼiy yoʻldosh tasvirlari asosida avtomatlashtirilgan tahlil va kartografik taʼminot tizimi shakllantirildi. Ushbu yondashuv yer resurslaridan oqilona foydalanish, ekologik muvozanatni saqlash va hududiy rejalashtirishda samarali vosita boʻlib xizmat qiladi.

4. Toshkent viloyatidagi yer resurslarini tahlil qilish natijalariga koʻra, qishloq xoʻjaligi yerlarining kamayishi va sanoat yerlarining ortishi kuzatilmoqda. 2005-2025-yillar davomida qishloq xoʻjaligi yer maydonlari, ayniqsa sugʻoriladigan yerlar kamaygan, bu esa qishloq xoʻjaligi sohasidagi oʻzgarishlar va

sanoat ehtiyojlarining oshishi bilan bog'liq. Korrelatsion-regressiya tahlili natijalari yerlar o'zgarishining aniq bashoratini taqdim etdi, va sanoat uchun ajratilgan yerlar kelgusi yillarda ortishi kutilmoqda. Bu natijalar viloyatdagi yer resurslaridan samarali foydalanish va ularni optimallashtirishga yo'naltirilgan strategiyalarni ishlab chiqish zarurligini ko'rsatadi.

5. Yer tuzilish tizimida yer monitoringi ishonchli axborot bazasi sifatida shakllanishi, resurslar holatini real vaqt rejimida kuzatish va samarali boshqaruv choralari belgilash uchun asos bo'lishi mumkinligi aniqlangan. Bu borada geografik axborot tizimlari (GAT) katta imkoniyatlar yaratadi.

6. O'zbekiston Respublikasida qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanishga oid islohotlar so'nggi yillarda hududiy rejalashtirish va yer boshqaruvi tizimini sezilarli darajada takomillashtirdi. Biroq, monitoring jarayonida hali ham eski texnologiyalar, infratuzilmaning yetishmasligi va axborot tizimlarining to'liq integratsiyalanmaganligi kabi muammolar mavjudligi aniqlandi.

7. Masofadan zondlash materiallari orqali qishloq xo'jaligi ekinlari (paxta va g'alla) monitoringini yuritish uslubi qishloq xo'jaligi yerlaridan samarali foydalanish imkonini beradi: birinchidan, ana'anaviy usullarga nisbatan real vaqt mobaynida tez va aniq ma'lumot olish imkonini beradi; ikkinchidan, qishloq xo'jaligi ekinlarini ekish rejalashtirilgan maydonlarda kuzatiladigan salbiy holatlarning (qishloq xo'jalik ekinini ekmaslik, yerni bo'sh qoldirish, o'zboshimchalik bilan boshqa ekin turini ekish qabul qilish) oldi olinadi.

8. Dronlar va sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini qayta ishlash asosida uch o'lchamli (3D) modellar yaratildi. Bu esa yer sathining relyef xususiyatlarini aniq aks ettirish, yerlar holatini tahlil qilish va agrotexnik choralarni to'g'ri rejalashtirish imkonini berdi.

9. Qishloq xo'jaligi massivining 22,0 ga yer maydonida turli usullar yordamida o'tkazilgan yer monitoring natijalari aniqligi nisbatan yuqori (90-95%), sarflangan vaqtning kamligi (3 kun), ishchi kuchi sarfi bo'yicha ham nisbatan bir muncha kam (2 nafar) va moliyaviy harajatlarning nisbatan pastligi bilan ajralib turgan (4 400 000 so'm) uchuvchisiz uchish apparatlari (dronlar) yordamida bunday ishlarni o'tkazish samarali ekanligini ko'rsatdi.

10. Tadqiqot natijalari qishloq xo'jaligi yerlarini monitoring qilish tizimini ilmiy asosda takomillashtirish, innovatsion texnologiyalarni joriy etish, raqamli boshqaruv mexanizmlarini yaratish hamda barqaror qishloq xo'jaligi rivojiga zamin yaratish uchun muhim amaliy ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi.

11. Tadqiqot natijalariga ko'ra, Toshkent viloyatining Oqqo'rg'on, Bekobod, O'rta Chirchiq va Piskent tumanlarida jami 119,1 ming gektar sug'oriladigan qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlar monitoring ishlarini yanada takomillashtirish maqsadida, tuman hokimliklari faoliyatida qaror qabul qilish jarayonlarini elektron "E-qaror" platformasi orqali shaffof mexanizm asosida tashkil etish tavsiya etiladi. Mazkur yondashuv monitoring natijalarini ishlab chiqarish jarayonlariga tezkor tatbiq etish, yer resurslaridan foydalanishda ochiqlik va samaradorlikni ta'minlash imkonini beradi.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ
СТЕПЕНЕЙ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО
СОВЕТА DSc.05/04.03.2022.Qx.13.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ
СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ АГРАРНОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
«УЗГИПРОЗЕМ»**

АКРАМОВ ИСЛАМ ЛУКМАНОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ МОНИТОРИНГА
СЕЛСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ (НА ПРИМЕРЕ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ)**

06.01.10 - «Землеустройство, кадастр и мониторинг земель»

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
СЕЛСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ НАУКАМ**

Ташкент-2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером B2025.3.PhD/Qx466.

Диссертация выполнена в Государственном научно-проектном институте «Уздаверлойиха». Автореферат диссертации размещен на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) на сайте Научного совета (www.tdau.uz) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Научный руководитель:	Нарбаев Шарофатдин Кенгешович доктор философии по экономических наук, доцент
Официальные оппоненты:	Бабажанов Аллаберган Рузиминович доктор сельскохозяйственных наук, доцент Хамидов Файзулло Рамазанович доктор философии по техническим наук, доцент
Головная организация:	Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий

Защита диссертации состоится 19 ноября 2025 года в 15⁰⁰ часов на заседании разового научного совета по присуждению ученой степени доктора философии (PhD) на основе Научного совета DSc.05/04.03.2022.Qx.13.01 при Ташкентском государственном аграрном университете Адрес: 100164, г. Ташкент, ул. Университетская. Дом 2. Тел.: (+99871) 260-48-00; факс: (+99871) 260-38-60; электронная почта: tuag_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного аграрного университета (зарегистрирована под номером №555125). Адрес: 100164, г. Ташкент, ул. Университетская. Дом 2. Ташкентский государственный аграрный университет, здание Информационно-ресурсного центра. Тел.: (+99871) 260-50-43.

Автореферат диссертации разослан 3 ноября 2025 года.
(реестр протокола рассылки № 21 от 3 ноября 2025 года).



У.Норкулов
председатель разового научного совета по присуждению учёных степеней, д.э.н., профессор

А.А.Курбонov
учёный секретарь разового научного совета по присуждению учёных степеней, д.ф.н. (PhD), доцент

С.Авезбаев
заместитель председателя разового научного семинара при разовом научном совете, д.э.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. В мире мониторинг сельскохозяйственных угодий играет важную роль в обеспечении экономической и экологической устойчивости общества. Из 13 млрд га, имеющих на земном шаре с начала нашего века, около 10% суши, то есть 1,5 млрд га, возделываются и обрабатываются. Ежегодно из сельскохозяйственного оборота выходит 6-7 млн гектаров плодородных земель. Центральнoазиатском регионе насчитывается около 6,8 млн га орошаемых земель. Сохранение плодородия земли, ее рациональное использование и развитие сельского хозяйства без ущерба для окружающей среды в настоящее время является одной из глобальных проблем. Поэтому мониторинг сельскохозяйственных земель имеет важное научно-практическое значение, поскольку позволяет постоянно отслеживать, анализировать состояние земель и разрабатывать стратегии их эффективного использования. Во всем мире мониторинг сельскохозяйственных угодий осуществляется государствами, международными организациями и научными центрами. В частности, актуальны научные исследования по практическому применению и дальнейшему совершенствованию высокоэффективных технологий ведения систем глобального мониторинга такими организациями, как Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО), НАСА, Европейское космическое агентство (ЕКА).

В мире особое внимание уделяется мониторингу деградации сельскохозяйственных земель, урожайности и экологических проблем в режиме реального времени за счет широкого использования спутниковых снимков и ГИС-технологий. Мониторинг сельскохозяйственных земель направлен на изучение плодородия земель, процессов эрозии, засоления, распределения водных ресурсов и других экологических факторов. Этот мониторинг осуществляется с использованием современных технологий, включая дистанционное зондирование, спутниковые снимки, географические информационные системы (ГИС) и аналитику. Посредством этих исследований получают точные данные об экологическом состоянии земель, динамике их использования и урожайности. Ведущие страны в области сельского хозяйства, такие как Китай и Индия, также выделяют значительные средства на развитие современных систем мониторинга. Они считают важным проводить исследования по мониторингу сельскохозяйственных угодий с использованием беспилотников, дистанционного зондирования и искусственного интеллекта.

Мониторинг сельскохозяйственных земель в нашей республике является одним из важнейших вопросов, поскольку осуществляются комплексные меры по эффективному использованию земельных ресурсов, контролю за их состоянием и обеспечению устойчивого развития, достигаются определенные результаты. В новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы важнейшими стратегическими задачами определены «освоение 464 тысяч гектаров новых и вышедших из эксплуатации земель, совершенствование

системы оказания агроуслуг на основе науки и инноваций, обеспечение агропромышленных предприятий сырьем и увеличение объемов производства в 1,5 раза». Важное значение в реализации этих задач приобретает проведение научных исследований, в том числе по совершенствованию методов эффективного использования земельных ресурсов путем внедрения современных технологий, создания цифровых систем мониторинга и обеспечения экологической устойчивости.

Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан № 191 от 28-марта 2025 года «О дополнительных мерах по эффективному использованию земельных участков населенных пунктов и фермерских хозяйств», Концепция «Эффективное использование земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве», установленная Указом Президента Республики Узбекистан № УП-5742 от 17-июня 2019 года «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве» и Указом Президента Республики Узбекистан № ПП-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», Указом Президента Республики Узбекистан № ПП-5853 от 24-февраля 2021 года «Об использовании земель, предназначенных для сельского хозяйства и др.» Данная диссертационная работа в определенной степени послужит реализации задач, изложенных в Постановлении № ПП-5742 от 17 июня 2019 года «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве» УП-5006 «О дополнительных мерах по совершенствованию системы безопасности» и другие нормативные правовые документы, касающиеся данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетам развития науки и техники республики. Данное исследование является частью III. Развитие науки и техники республики. Реализуется в рамках приоритетного направления «Развитие информатизации и информационно-коммуникационных технологий» и V. «Сельское хозяйство, биотехнологии, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Сегодня мониторинг земель широко используется во всем мире в областях сельского хозяйства, экологии, урбанизации, изменения климата и охраны природы. Широкомасштабные научно-исследовательские работы по мониторингу и эффективному управлению земельными ресурсами с помощью спутниковых технологий, искусственного интеллекта и цифровых баз данных ведущих стран и международных организаций за рубежом проводили Ю.В.Горбунова, А.Я.Сафонов, А.А.Варламов, С.Н.Волков, В.В.Вершинин, Е.Л.Уварова, В.В.Терлеев, С.В.Одинцов и другие. В нашей республике в этом направлении проводились исследования такими учеными, как С.А.Авезбаев, А.Х.Абдуллаев, М.И.Рузметов, Р.А.Тураев, А.Р.Бабажанов, К.Р.Рахмонов, Ш.К.Нарбаев, К.Н.Хужакельдиев, С.Н.Абдурахмонов, А.Н.Инамов, Б.Н.Инамов, К.М.Ходжиев, О.У.Давронов, Ж.З.Усмонов, Р.Н.Шаропов, Б.Ю.Махсудов и другие.

Тем не менее, в нашей республике недостаточно научно-исследовательских работ по научному обоснованию совершенствования методов применения цифровых технологий при мониторинге сельскохозяйственных угодий.

Связь темы диссертации с научно-исследовательской деятельностью научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Государственного научно-проектного института "Уздаверлойиха" по теме "Совершенствование научно-методических основ применения инновационных технологий при проведении мониторинга сельскохозяйственных земель" (2019-2024 гг.).

Целью исследований является разработать предложения и практические рекомендации, направленные на совершенствование методов мониторинга сельскохозяйственных угодий на основе использования цифровых технологий.

Задачи исследования:

разработка новой системы инвентаризации земельных участков и регулирования земельных отношений на основе цифровых технологий;

совершенствование концепции мониторинга сельскохозяйственных угодий на основе статистических данных, цифровой обработки космических снимков, геоинформационного анализа и методов картографирования;

разработка электронной программы, направленной на размещение и ведение мониторинга хлопчатника, зерновых, масличных, бахчевых, картофеля и овощных культур;

совершенствование организационно-технических механизмов ведения мониторинга видов земель и использования пахотных земель в дехканских и приусадебных хозяйствах.

Объектом исследования послужили земли сельскохозяйственного назначения Ташкентской области и хозяйствующие субъекты, их использующие.

Предметом исследования состоит из цифровых технологий, приемов и методов, используемых при мониторинге сельскохозяйственных угодий.

Методы исследования. В ходе полевых исследований сравнительного и экономического анализа, проектно-исследовательские работы, картографические, монографические исследования, математическое моделирование, дистанционное зондирование, статистические группировки, аэрокосмические методы и программы технологий ГИС, методические пособия, такие как «Методическое руководство по проведению геоботанических исследований на естественных пастбищах и сенокосах Узбекистана», «Руководство по осуществлению мониторинга естественных пастбищ», научно-методическая рекомендация «Разработка проектов землеустройства, направленных на восстановление деградированных предгорных и пустынных пастбищных угодий и повышение эффективности их использования».

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработаны научно обоснованные рекомендации по совершенствованию системы регулирования земельных отношений на основе проведения комплексной инвентаризации и анализа их состояния с использованием цифровых технологий на площади 119,1 тыс. га;

статистические данные > цифровая обработка космических снимков > геоинформационный анализ > разработана концепция мониторинга сельскохозяйственных угодий на основе методов картографирования;

разработана земельно-информационная система «R-GIS», направленная на размещение и ведение мониторинга сельскохозяйственных культур (хлопчатника, зерновые, масличные, бахчевые, картофель и овощные культуры) на сельскохозяйственных землях;

усовершенствованы организационно-технические механизмы мониторинга видов земель и использования посевных площадей в дехканских и приусадебных хозяйствах.

Практические результаты исследования:

процент выполнения полевых исследований по мониторингу сельскохозяйственных угодий традиционным методом составил 70–85%, тогда как при мониторинге с использованием беспилотных летательных аппаратов этот показатель составил 90–95%;

разработанная земельно-информационная система "R-GIS," предоставляющая комплексную информацию о состоянии хлопчатника, зерновых, масличных, бахчевых, картофеля и овощных культур, интегрирована в геопортал ГНПИ "Уздаверлойха";

на основе хронологии посевных площадей разработана схема использования карты размещения сельскохозяйственных культур в формате *GeoJSON;

разработаны усовершенствованные организационно-технические механизмы ведения мониторинга видов земель и использования пахотных земель в дехканских и приусадебных хозяйствах.

Достоверность результатов исследования обосновывается тем, что в исследовании был проведен корреляционно-регрессионный анализ с использованием полевых методов и подтверждение полученных теоретических результатов на практике, исследования проводились с использованием современных методов и средств, использованы материалы Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан, его региональных управлений и Государственного научно-проектного института "Уздаверлойха", проводились сравнения с отечественными и зарубежными исследованиями, полученные данные получили положительную оценку ведущих специалистов, результаты внедрены в производство, обсуждались на международных и республиканских научных конференциях, даны рекомендации и внедрены в производство.

Научная и практическая значимость результатов исследований. Научная значимость результатов исследования обусловлена разработкой научных подходов к проведению землеустроительных работ и анализа на

основе инновационных технологий, оценки состояния сельскохозяйственных угодий на основе анализа космических снимков, совершенствования системы использования земельных ресурсов крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйств.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что разработанные предложения и рекомендации станут важным инструментом мониторинга земельных площадей, размещения сельскохозяйственных культур и их эффективного использования, а также регулирования земельных отношений, а научно-методические рекомендации – средством эффективного использования сельскохозяйственных угодий.

Внедрение результатов исследований. На основании полученных результатов по совершенствованию методов мониторинга сельскохозяйственных земель на основе цифровых технологий:

на основе цифровых технологий разработаны и внедрены в практику в управлении сельского хозяйства Ташкентской области научно-обоснованные рекомендации по проведению ликвидации земельных участков и совершенствованию системы регулирования земельных отношений (постановление Министерство сельского хозяйства Республики Узбекистан Национальный центр знаний и инноваций в сельском хозяйстве от 2 июня 2025 года 05/06-04-304-справочник по номерам). В результате было установлено, что вопрос эффективного и устойчивого использования сельскохозяйственных угодий напрямую связан с современными экологическими, экономическими и социальными требованиями и что цифровые технологии и научные подходы играют важную роль в управлении земельными ресурсами, а теоретические основы овещают;

на основе усовершенствованной концепции мониторинга сельскохозяйственных земель в Ташкентском областном управлении сельского хозяйства усовершенствованы и внедрены в практику методы цифровой обработки космических снимков, геоинформационного анализа и картографирования (Министерство сельского хозяйства Республики Узбекистан Национальный центр знаний и инноваций в сельском хозяйстве. Справка № 05/06-04-304 от 2 июня 2025 года). В результате была доказана возможность мониторинга состояния земель и повышения эффективности принятия агротехнических решений с помощью спутниковых снимков, беспилотников, дистанционного зондирования и цифровых систем мониторинга;

разработана электронная программа для размещения и мониторинга посевов (хлопка, зерновых, картофеля, масличных, бахчевых и овощей) на сельскохозяйственных угодьях и внедрено в Ташкентском областном дехканском и фермерском совете (Министерство сельского хозяйства Республики Узбекистан Национальный центр знаний и инноваций в сельском хозяйстве. Справка № 05/06-04-304 от 2 июня 2025 года). В результате была разработана электронная программа для мониторинга и размещения посевов сельскохозяйственных культур (хлопка, зерновых, картофеля, масличных, бахчевых и овощей) на землях сельскохозяйственного назначения. Проведен

анализ текущего состояния сельскохозяйственных угодий, интенсивности их использования и территориального размещения, что позволило более рационально использовать ресурсы за счет анализа изменений и существующих проблем, выявленных в процессе мониторинга;

разработаны организационно-технические механизмы осуществления контроля за видами угодий и использованием посевных площадей в дехканских и приусадебных хозяйствах и внедрено в Ташкентском областном дехканском и фермерском совете (Министерство сельского хозяйства Республики Узбекистан Национальный центр знаний и инноваций в сельском хозяйстве. Справка № 05/06-04-304 от 2 июня 2025 года). В результате проведенного анализа текущего состояния сельскохозяйственных угодий, интенсивности их использования, территориального размещения, а также на основе анализа выявленных в процессе мониторинга изменений и существующих проблем разработаны организационно-технические механизмы контроля за более рациональным использованием ресурсов.

Апробация результатов исследований. Результаты исследований ежегодно рассматривались и получали положительную оценку на Научно-техническом совете Государственно научно-проектном институте "Уздаверлойиха", в том числе были представлены на 4 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях. Диссертация обсуждалась на Научно-техническом совете института.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 15 научные работы, из них 1 научно-методическая рекомендация, 2 программное обеспечение, 6 статей в научных изданиях, в которых рекомендовано опубликовать основные научные результаты диссертаций Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, в том числе 4 в республиканских и 2 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Основной объем диссертации составляет 119 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и необходимость темы диссертации, формулируются цели и задачи исследования, объекты и предметы, указывается на соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и техники в Республике Узбекистан, излагаются научная новизна исследования и его практические результаты, обосновывается достоверность полученных результатов, раскрывается их теоретическая и практическая значимость, перечисляется применение результатов исследования на практике, приводятся сведения об опубликованных работах и структура диссертации.

Первая глава диссертации под названием «Современное состояние сельскохозяйственных угодий и теоретические основы мониторинга» содержит анализ фонда земель сельскохозяйственного назначения

Республики Узбекистан. Рациональное и эффективное использование сельскохозяйственных угодий является одним из основных направлений современной аграрной политики. В настоящей главе дается широкий обзор теоретических и методических основ организации мониторинга сельскохозяйственных угодий, научно обосновываются основные аспекты, которые следует учитывать при формировании системы мониторинга.

Изменения количественных показателей земель, возникшие на земельном участке и своевременно не учтенные в материалах земельного кадастра, приводят к нарушению достоверности определения потребности в государственном заказе, производстве и реализации продукции, семян, минеральных удобрений, горюче-смазочных материалов, поливной воды, трудовых ресурсов и т.д. Кроме того, эти нарушения без учета затрат на выращивание сельскохозяйственных культур и ресурсов могут привести к нарушению доходов землепользователей, платежей за землю и поливную воду и т.д. Изменение вышеуказанных и других количественных характеристик земель, используемых для сельскохозяйственного производства, являются важной задачей мониторинга данной категории земель.

В настоящее время в республике используется более 26,132 млн га сельскохозяйственных угодий, в том числе 4,2 млн га орошаемых земель, выращиваются продукты питания для нужд населения и необходимое сырье для отраслей экономики (табл.1).

Таблица-1
Распределение земельного фонда Республики Узбекистан по категориям

№	Категории земельного фонда	Общая площадь земли		Включая орошаемые земли	
		Всего	В процентах	всего	В процентах
1	Земли сельскохозяйственного назначения	26 132,2	58,21	4 226,2	9,41
2	Земли поселений	226,7	0,51	50,9	0,11
3	Земли промышленности, транспорта, связи, обороны и иного назначения	786,9	1,75	12,6	0,03
4	Земли природоохранного, оздоровительного и рекреационного назначения	3223,3	7,18	0,9	0,002
5	Места исторического и культурного значения	15,0	0,03		
6	Земли лесного фонда	12 092,5	26,94	45,4	0,10
7	Земли водного фонда	827,3	1,84	4,6	0,01
8	Резервные земли	1 588,5	3,54	1,9	0,004
	Всего Земли:	44 892,4	100,0	4 342,5	9,67

*Примечание: * - данные кадастрового агентства при Министерстве экономики и финансов Республики Узбекистан, 2024 год.*

В целях повышения продуктивности орошаемых земель, улучшения мелиоративного состояния и водообеспеченности земель в рамках

государственных программ реализуются масштабные гидромелиоративные мероприятия. В результате за 2008-2017 годы водообеспечено более 1,7 млн га орошаемых земель и улучшено мелиоративное состояние 2,5 млн га земель.

Мониторинг земель – это система наблюдения за состоянием земель в целях своевременного выявления изменений в земельном фонде, оценки земель, предотвращения негативных процессов и устранения их последствий.

Мониторинг земель осуществляется в соответствии с принципом совместимости различных видов данных на основе единых классификаторов, кодов, метрической системы единиц, стандартных форматов данных и государственной системы нормативно-технической базы, координат и высот.

Результатами применения инновационных технологий в мониторинге земель являются: Производительность труда, экономия времени, высокое качество, автоматическая обработка данных, всеобщий и непрерывный контроль земельных площадей, регулярная инвентаризация земель, высокая точность, сокращение трудозатрат.

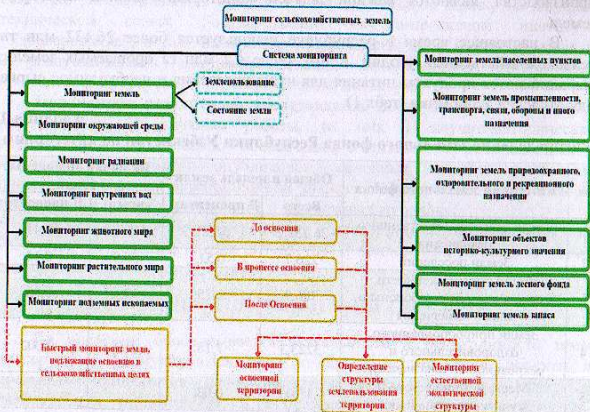


Рисунок 1. Мониторинг сельскохозяйственных угодий.
(текущий мониторинг отмечен черным цветом, предлагаемый мониторинг отмечен красным цветом)

В данных исследованиях основное внимание уделяется структурному мониторингу почв при мониторинге орошаемых земель. Однако вопросы количественного мониторинга сельскохозяйственных угодий и его совершенствования до сих пор не нашли своего научного решения.

Поэтому необходимо совершенствование четкой методической процедуры мониторинга сельскохозяйственных угодий. Организация мониторинга по каждому виду сельскохозяйственных угодий позволит обеспечить точный учет земель и их эффективное использование. Для реализации этого процесса важно изучить опыт зарубежных стран и применить его в нашей системе земледелия.

В выводе главы анализируется передовой опыт мониторинга зарубежных стран, в том числе Кореи, Японии, США, Нидерландов, Китая и других стран. В них представлены применяемые передовые технологии - дроны, спутниковые снимки, методы анализа на основе искусственного интеллекта (ИИ), а также показаны возможности их применения в Узбекистане.

Во второй главе диссертации под названием «Значение использования цифровых технологий при мониторинге сельскохозяйственных угодий Ташкентской области» рассматриваются состояния и динамика использования сельскохозяйственных угодий Ташкентской области, научные и практические результаты, достигнутые за счет использования современных цифровых технологий при их мониторинге, а также использование мониторинга земель в качестве информационной основы системы управления земельными ресурсами. В результате территориального анализа определено природное и агроэкологическое состояние земель, уровень деградации, показатели мелиоративного состояния земель, усовершенствованы механизмы их мониторинга.

Согласно национальному земельному отчету, предоставленному Государственной кадастровой палатой Агентства по кадастру при Министерстве экономики и финансов Республики Узбекистан, по состоянию на 1 января 2024 года общая площадь земель в административно-территориальных границах республики составляет 44 млн 892,4 тыс. га. Из них сельскохозяйственные угодья - 25 млн 772 тыс. га, в том числе орошаемая пашня - более 3 млн 200 тыс. га. Если обратиться к анализируемым показателям по Ташкентской области, которая является объектом исследования, то было определено, что по состоянию на январь 2024 года общая площадь области составила 1 515 000 га, из них 580 000 га - сельскохозяйственные угодья, из них 333 500 га - орошаемые сельскохозяйственные угодья, а также 54 900 га многолетних древесных насаждений (36 000 га садов, 14 200 га виноградников, 3 900 га тутовников), 0,8 тыс. га залежных земель, в том числе 400,0 га орошаемых земель, 400,0 га богарных земель, площадь сенокосов и пастбищ составляет 445,7 тыс. га.

В области 6738 фермерских хозяйств, общая площадь земель которых составляет 337,2 тыс. га, из них сельскохозяйственные угодья - 312,1 тыс. га. Представлена динамика изменения площадей сельскохозяйственных угодий в Ташкентской области за 2013-2023 годы (рисунок 2.).

В исследовании представлены результаты мониторинга земельных ресурсов Ташкентского района Ташкентской области. В качестве объекта исследования были выбраны все категории земельных участков.

Приоритетными были земли сельскохозяйственного назначения. Особое внимание уделялось территориям с активным землепользованием. По данным за 2011-2012 и 2019-2020 годы, земли на этих территориях длительное время не использовались или использовались не по назначению.

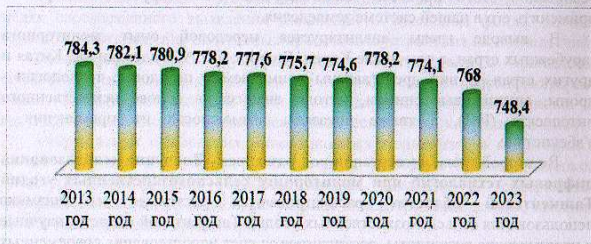


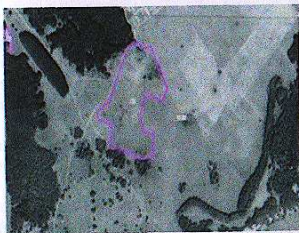
Рисунок 2. Динамика изменения площадей сельскохозяйственных угодий в Ташкентской области

С учетом вышеизложенного порядок проведения мониторинга определяется Министерством сельского хозяйства Республики Узбекистан. В исследовании мы использовали методику, позволяющую оценить пригодность земельных участков для будущего использования, что осуществляется независимо от форм собственности. Для этого мы разработали экспертную систему, включающую следующие подсистемы:

- 1) Лабораторные работы по анализу данных дистанционного зондирования Земли;
- 2) Полевые работы по изучению объектов на территории района с признаками нарушений земельного законодательства, сбор материалов и фотосъемка;
- 3) Аналитическая обработка по изучению и обобщению материалов полевых обследований, статистической отчетности, данных официального земельного кадастра, в том числе размещенных в сети интернет.

В последнее время сельскохозяйственные угодья района стремительно зарастают древесно-кустарниковой растительностью. Это приводит к ряду проблем. Одна из них – сокращение площади сельскохозяйственных угодий.

Анализ аэрофотоснимков и космических снимков показало, что площадь, покрытая древесно-кустарниковой растительностью, за 10 лет увеличилась с 15% до 70%. В связи с отсутствием мер по восстановлению прежних свойств земель, слабый рост сменился бурным. После этого участок признан непригодным для дальнейшего использования в сельскохозяйственных целях. Данные дистанционного зондирования за 2015 и 2025 годы были подтверждены в ходе полевого обследования (рисунок 3).



А



В

Рисунок 3. Залесенность сельскохозяйственных угодий древесной и кустарниковой растительностью.

а) аэрофотоснимок 2015 г., б) космический снимок 2025 г.

Разработаны методические и технические основы совершенствования мониторинга использования сельскохозяйственных земель и рекомендованы для практической реализации следующие конкретные мероприятия:

во-первых, необходимо создать возможности использования современных геоинформационных систем и беспилотных летательных аппаратов – дронов – при ведении учета и мониторинга сельскохозяйственных земель;

во-вторых, применение беспилотников в агромониторинге фермерских хозяйств показало его высокую точность при определении границ земельных участков, их текущего состояния, хозяйств, используемых не по назначению, а также при контроле состояния сельскохозяйственных культур;

в-третьих, в результате целенаправленных научных исследований наиболее удобным и быстрым способом практического решения задач создания электронных цифровых карт отдельных сельскохозяйственных угодий является программа ArcGIS;

в-четвертых, изучены основные факторы процесса создания цифровых карт сельскохозяйственных угодий на основе современных ГИС и разработана специальная технологическая схема, состоящая из пяти этапов. На основе разработанной специальной пятиэтапной технологической схемы создана электронная карта сельскохозяйственных угодий массива Бахмал и массива Мирзо Улутбек Букинского района Ташкентской области на основе программы ArsGIS.

в-пятых, программа SASPlanet имеет большой потенциал в процессе создания и ведения цифровых карт сельскохозяйственных угодий.

В третьей главе диссертации под названием «**Совершенствование мониторинга сельскохозяйственных угодий**» подробно освещены вопросы, связанные с совершенствованием процесса организации мониторинга сельскохозяйственных угодий на основе современных технологий, применения ГИС-технологий при организации мониторинга

сельскохозяйственных угодий Ташкентской области, а также применения 3D-моделей при мониторинге сельскохозяйственных угодий. Обоснованы недостатки действующей системы мониторинга, причины их возникновения и пути устранения. В частности, были проанализированы возможности эффективного использования цифровых технологий, дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем.

В ходе исследования, направленного на совершенствование организации мониторинга сельскохозяйственных угодий, были поставлены следующие задачи:

1) Анализ существующих методов мониторинга и выявление их недостатков: Изучены используемые в настоящее время методы мониторинга, их точность, временные показатели и охват. Установлено, что многие методы не обеспечивают эффективность из-за ресурсоемкости и трудностей обработки данных.

2) Изучение возможностей использования современных технологий для высокоточного сбора данных: Рассмотрены возможности оценки состояния сельскохозяйственных культур путем анализа данных, полученных с помощью методов дистанционного зондирования Земли, в частности, спутниковых снимков и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

3) Разработка методов обработки и анализа данных: Разработаны алгоритмы фильтрации, калибровки и классификации собираемых данных. Эти алгоритмы позволяют определять различные показатели состояния сельскохозяйственных культур (например, вегетационный индекс, биомассу, водный стресс).

4) Разработка методов визуализации и представления результатов мониторинга: Созданы графики и карты, понятные специалистам сельского хозяйства и фермерам. Эти визуализации позволяют оперативно и точно получать информацию о состоянии сельскохозяйственных культур.

В результате разработаны рекомендации по совершенствованию мониторинга и подготовлены предложения по внедрению.

Созданная нами в ходе исследования земельная информационная система R-GIS (Real Geoinformation system) предназначена для мониторинга сельскохозяйственных угодий. Внедрение данной программной системы позволило проводить периодический, текущий и оперативный мониторинг территорий в сжатые сроки.

Созданная система обеспечивает следующие возможности:

Точная и быстрая оценка земельных участков: система позволяет точно оценить состояние земельных участков, плодородие и типы сельскохозяйственных культур;

Централизованная база данных: все данные хранятся в централизованной базе данных, что упрощает управление данными и их использование;

Раннее выявление рисков: с помощью системы можно своевременно выявлять потенциальные проблемы (другое использование, выход из

эксплуатации, процесс деградации) на сельскохозяйственных землях и принимать меры по их устранению;

Оптимизация ресурсов: система позволяет оптимизировать и эффективно использовать сельскохозяйственные ресурсы (воду, семена, удобрения, топливо);

Поддержка принятия решений: система помогает лицам, принимающим решения, принимать обоснованные решения о землепользовании и развитии сельского хозяйства.

Ниже приведены аналитические данные по экономическим показателям мониторинговых работ, проведенных различными методами на земельном участке сельскохозяйственного назначения площадью 22 га на территории массива Карасу Урта Чирчикского района Ташкентской области:

МЕТОД 1: При использовании дронов - затрачивается 1 день времени, привлекается 2 пилота-оператора, определено, что на обработку данных уходит 2 дня. Из них ежемесячная заработная плата составила 4 400 000 сумов, а точность полученной информации была отмечена на уровне 90-95%. Положительным моментом является то, что человеческий фактор значительно снижен, а обработка данных занимает всего 3 дня. С другой стороны, было отмечено, что на полет дрона влияли погодные условия, а также было сложно охватить большие площади из-за ограниченной емкости аккумулятора дрона.

МЕТОД 2: Метод спутникового зондирования - установлено, что затраченное время составляет всего 1 час, рабочая сила - 1 специалист, на обработку данных затрачивается 7 день. Из них ежемесячная заработная плата составила 2 200 000 сумов, а точность полученных сведений оказалась на уровне 80-90%. Положительным моментом является то, что человеческий фактор минимален, а обработка данных занимает 7 день. Кроме того, этот метод не зависит от погодных условий. С другой стороны, стоимость спутниковых снимков может быть довольно высокой.

МЕТОД 3: В классическом подходе землеустроительные работы занимают 5 дней. При этом, в зависимости от численности работников и их должности, требуется участие 4 специалистов-землеустроителей. Процесс обработки полученных данных также занимает 4 дня. При таком методе ежемесячная заработная плата сотрудников составляет в общей сложности 8 800 000 сумов. Одним из основных недостатков классического метода является сравнительно низкая точность получаемых данных, оцениваемая в 70-85%. Из-за высокого влияния человеческого фактора увеличивается вероятность ошибок, что увеличивает срок обработки данных до 9 дней. Этот метод также страдает от таких проблем, как низкая производительность, неэффективное использование ресурсов и чрезмерные затраты.

МЕТОД 4: Метод аэрофотосъемки - затраченное время 2 дня, численность персонала 5 специалиста (пилот, оператор, техник), определено, что на обработку данных затрачивается 5 дня. Было отмечено, что ежемесячная заработная плата сотрудников, использующих данный метод, составляет 6 600 000 сумов, а точность получаемой информации составляет

95-98%. Положительным моментом является возможность быстрого охвата больших территорий и высокая точность данных. С другой стороны, наблюдалась зависимость от погодных условий и высокая стоимость аренды самолета или вертолета.

Для сравнения экономических показателей вышеперечисленных методов составлена следующая таблица (см. таблицу 2):

2-Таблица

Анализ мониторинговых работ по экономическим показателям, проведенных различными методами на землях сельскохозяйственного назначения на территории массива Карасу Урта Чирчикского района Ташкентской области

Метод	Затраченное время (сутки)	Рабочая сила (Человек)	Обработка данных (день)	Ежемесячная заработная плата (Сум)	Уровень точности (%)
Дроны	3	2	2	4 400 000	90-95
Спутник	2	1	1	2 200 000	80-90
Классический метод	9	4	4	8 800 000	70-85
Аэрофотосъемка	5	3	3	6 600 000	95-98

В частности, по результатам инвентаризации, проведенной в Уртачирчикском районе Ташкентской области, общая площадь орошаемых земель составляет 27394,09 га. Площадь, пригодная для посева, составляет 25909,87 га, из них 234,31 га - площади с нарушенной мелиоративной ситуацией. Вновь освоенная площадь составляет 34,55 га, что означает, что в данном районе ведутся работы по вводу в сельскохозяйственный оборот новых земель. Также площади, вышедшие из оборота, составляют 5,11 га. Значительные площади имеются и в сфере садоводства, где сады составляют 1037,52 га, виноградники - 103,73 га, теплицы - 42,71 га, плодовые насаждения - 80,41 га, тутовые сады - 47,95 га. Определено, что орошаемые серые земли составляют 20,59 га.

Результаты инвентаризации по Бекабадскому району дают информацию об орошаемых землях и их состоянии. Общая площадь орошаемых земель составляет 40 750,4 га, из которых 38 545,6 га являются пахотными землями. Площадь, пригодная для посева сельскохозяйственных культур, составляет 38 396,9 га, из которых 1 010,8 га имеют ухудшенное мелиоративное состояние. Вновь введенная в оборот площадь составляет 119,5 га, а вновь освоенная - 312,6 га. Выбывшая из оборота площадь составляет 148,7 гектара, и эти земли имеют важное значение для экономики района. Орошаемые целины составляют 596,4 гектара, которые являются необходимым резервом для сельского хозяйства.

Результаты инвентаризации по территории Пискентского района показывают, что общая площадь орошаемых земель составляет 3265,65 га, орошаемая пашня – 3099,39 га, пашня – 3098,63 га, вновь освоенные земли – 30,3 га, неиспользуемые земли – 0,8 га, сады – 128,3 га, виноградники – 3,6 га, теплицы – 7,4 га, тутовые сады – 23,8 га, тополевые роши – 3,2 га.

Также обосновано, что результаты инвентаризации по Аккурганскому району показали, что общая площадь орошаемых земель составляет 27329,40 га, орошаемая пашня – 25872,45 га, пашня – 25851,79 га, из них деградированные земли – 121,25 га, введенные в эксплуатацию – 6,93 га, вновь освоенные земли – 66,01 га, выведенные из эксплуатации – 20,66 га, сады – 863,28 га, виноградники – 6,31 га, теплицы – 4,19 га, тутовые сады – 453,77 га, тополевые сады – 69,05 га, прочие многолетние древесные насаждения – 7,34 га, орошаемые залежи – 53,01 га.

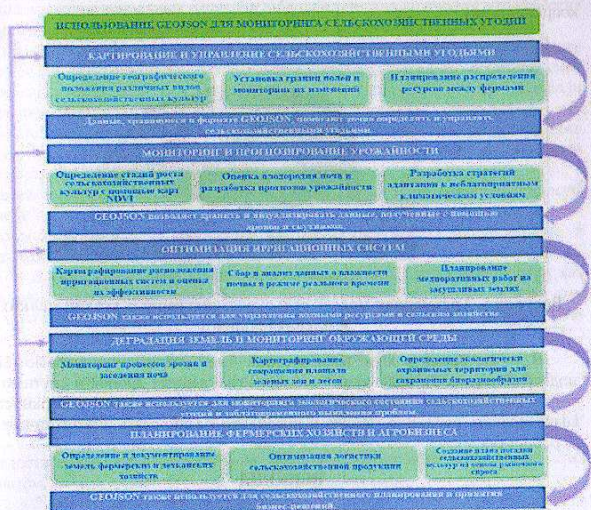


Рисунок 4. Схема использования GeoJSON для мониторинга сельскохозяйственных угодий

На основании вышеизложенного, считаем необходимым реализовать работу по созданию интерактивных и быстрых карт в формате *GeoJSON при мониторинге сельскохозяйственных угодий, созданную нами.

Последовательность использования GeoJSON для мониторинга сельскохозяйственных угодий показана на рисунке 4. Формат GeoJSON способствует ускорению цифровой трансформации в сельском хозяйстве. Он играет важную роль в мониторинге урожайности, управлении пахотными землями, оптимизации водных ресурсов и обеспечении экологической устойчивости.

Интерактивные и быстрые карты были созданы в формате *geojson для мониторинга сельскохозяйственных угодий. GeoJSON — это открытый формат данных, использующий формат JSON (JavaScript Object Notation) для представления информации о местоположении заданной территории и географических объектов. *GeoJSON сегодня широко используется в области картографии, геодезии и мониторинга земель для хранения и обмена географическими данными (например, картами, их местоположениями и координатами).



Рисунок 5. Трехмерная модель сельскохозяйственных угодий мелких землевладельцев

В то же время в ходе исследований были созданы трехмерные (3D) модели (Рисунок 5), основанные на обработке данных дронов и спутников. Это позволяет точно отражать особенности рельефа земной поверхности, анализировать состояние земель и правильно планировать агротехнические мероприятия.

ВЫВОДЫ

На основании проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Совершенствование методов мониторинга сельскохозяйственных земель на основе использования цифровых технологий (на примере Ташкентской области)» сделаны следующие выводы:

1. Определено, что проблема эффективного и устойчивого использования сельскохозяйственных земель напрямую связана с

современными экологическими, экономическими и социальными требованиями, а цифровые технологии и научные подходы играют важную роль в управлении земельными ресурсами, подробно освещены теоретические основы.

2. На основе хронологии посевных площадей разработана карта размещения сельскохозяйственных культур в формате *GeoJSON. Это послужит основой для ускорения цифровой трансформации в сельском хозяйстве.

3. В рамках исследований разработана современная концепция мониторинга сельскохозяйственных угодий на основе дистанционных и геоинформационных технологий. Разработана автоматизированная система анализа и картографического обеспечения на основе спутниковых снимков Landsat. Такой подход служит эффективным инструментом рационального использования земельных ресурсов, поддержания экологического равновесия и регионального планирования.

4. По результатам анализа земельных ресурсов в Ташкентской области наблюдается уменьшение сельскохозяйственных угодий и увеличение промышленных земель. В период с 2005 по 2025 годов площади сельскохозяйственных угодий, особенно орошаемых, сократились, что обусловлено изменениями в аграрном секторе и возросшими потребностями промышленности. Результаты корреляционно-регрессионного анализа дали четкий прогноз изменения земельных ресурсов, и ожидается, что в ближайшие годы площади земель, отведенных под промышленность, увеличатся. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости разработки стратегий, направленных на эффективное использование и оптимизацию земельных ресурсов региона.

5. Определено, что мониторинг земель может быть сформирован как надежная информационная база в системе землеустройства, основа для оперативного контроля за состоянием ресурсов и разработки эффективных мер управления. Географические информационные системы (ГИС) открывают в этом отношении большие возможности.

6. Реформы в сфере землепользования в Республике Узбекистан за последние годы значительно улучшили территориальное планирование и систему землеустройства. Однако в ходе мониторинга было выявлено, что все еще существуют такие проблемы, как устаревшие технологии, недостаточная инфраструктура и неполная интеграция информационных систем.

7. Метод мониторинга сельскохозяйственных культур (хлопчатника и зерновых) с использованием материалов дистанционного зондирования Земли позволяет эффективно использовать сельскохозяйственные угодья: во-первых, он позволяет получать быструю и точную информацию в режиме реального времени по сравнению с традиционными методами; во-вторых, предупреждаются негативные ситуации, которые наблюдаются на площадях, отведенных под посев сельскохозяйственных культур (непосев

сельскохозяйственных культур, оставление земель под паром, самовольная посадка других видов культур и т.п.).

8. Трехмерные (3D) модели были созданы на основе обработки данных с беспилотников и спутников. Это позволило точно отразить особенности рельефа поверхности земли, проанализировать состояние земель и правильно спланировать агротехнические мероприятия.

9. Результаты мониторинга земель, проведенного различными методами на площади 22,0 га сельскохозяйственных угодий, показали, что проведение таких работ с использованием беспилотных летательных аппаратов (дронов) является эффективным, характеризуется сравнительно высокой точностью (90-95%), небольшими затратами времени (3 дня), сравнительно небольшими трудозатратами (2 человека), сравнительно небольшими финансовыми затратами (4 400 000 сумов).

10. Результаты исследования показали, что оно имеет важное практическое значение для совершенствования системы мониторинга сельскохозяйственных угодий на научной основе, внедрения инновационных технологий, создания цифровых механизмов управления, создания основ устойчивого развития сельского хозяйства.

11. Согласно результатам исследования, в целях дальнейшего совершенствования мониторинга орошаемых земель сельскохозяйственного назначения в Аккурганском, Бекабадском, Урта Чирчикском и Пискентском районах Ташкентской области рекомендуется организовать процессы принятия решений в деятельности хокимиятов районов на основе прозрачного механизма через электронную платформу "E-qaror". Данный подход позволит оперативно внедрять результаты мониторинга в производственные процессы, обеспечивать открытость и эффективность использования земельных ресурсов.

**ONE TIME SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING DEGREE OF DOCTOR
OF PHILOSOPHY BASED ON SCIENTIFIC COUNCIL
DSc.05/04.03.2022. Qx.13.01 ON AWARDING ACADEMIC DEGREES AT
THE TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

**STATE SCIENTIFIC AND DESIGN INSTITUTE OF
“UZDAVYERLOYIHA”**

AKRAMOV ISLAM LUKMANOVICH

**IMPROVING AGRICULTURAL LAND MONITORING METHODS
BASED ON DIGITAL TECHNOLOGIES (ON THE EXAMPLE OF
TASHKENT REGION)**

06.01.10 – “Land management, cadastre and land monitoring”

**ABSTRACT OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) DISSERTATION ON
AGRICULTURAL SCIENCES**

Tashkent-2025

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation is registered in the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under the number B2025.4.PhD/Qx466.

The dissertation is carried out at the State Scientific and Design Institute "Uzdavyerloyiha".

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is placed on web-page of Scientific Council at the address (www.soil.uz) and information-education portal «ZiyoNet» at the address (www.ziyo.net).

Scientific supervisor:

Narbaev Sharofatdin Kengeshovich

doctor of philosophy in economic sciences, associate professor

Official opponents:

Babajanov Allabergan Ruzimovich

doctor of agricultural sciences, docent

Hamidov Fayzullo Ramazonovich

doctor of philosophy in technical sciences, associate professor

Leading organization:

Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology

The defense of the dissertation will take place on November 19, 2025 at 15⁰⁰ o'clock at a meeting of the one-time scientific council awarding the scientific degrees of Doctor of Philosophy (PhD) on the basis of the Scientific Council DSc.05/04.03.2022.Qx.13.01 at the Tashkent State Agrarian University. (Address: 100164, Tashkent region, Kibray district, University street 2, Tel.: (+99871) 260-48-00; fax: (+99871) 260-38-60; e-mail: tuag_info@edu.uz).

The dissertation can be viewed at the Information and Resource Center of the Tashkent Agrarian University (registered No 555125). Address: 100164, Tashkent region, Kibray district, st. University 2, Tashkent State Agrarian University, building of Information-Resource Center. Tel.: (+99871) 260-50-43.

The abstract of the dissertation was distributed on November 3, 2025 year.
(registry protocol under No. 21 dated on November 3, 2025 year)



[Signature] **U.Norkulov**

Chairman of one-time Scientific council awarding scientific degrees, doctor of agricultural sciences, professor

A.Kurbonov

Scientific secretary of one-time Scientific council awarding scientific degrees, Doctor of Philosophy of agricultural sciences, docent

[Signature] **S.Avezbaev**

Deputy chairman of the scientific seminar under the one-time Scientific council awarding scientific degrees, doctor of economic sciences, professor

INTRODUCTION (abstract to PhD dissertation)

The purpose of the research is to develop proposals and practical recommendations aimed at improving methods of monitoring agricultural land based on the use of digital technologies.

The object of the research is agricultural lands of the Tashkent region and the economic entities that use them.

The scientific novelty of the research consists in the following:

recommendations for improving the land management system and land surveying using digital technologies were developed and implemented over an area of 119,100 hectares;

statistical data > digital processing of satellite images > geoinformation analysis > a concept for monitoring agricultural land based on mapping methods was developed;

the "R-GIS" land information system was developed for detecting and monitoring agricultural crops (cotton, grains, oilseeds, olericulture, potatoes, and vegetables) on agricultural land;

improved organizational and technical mechanisms for monitoring land types and use of cultivated areas in dehqan and homestead farms.

The implementation of research results. Based on the recommendations developed to improve the scientific and methodological foundations of the use of innovative technologies in agricultural land monitoring:

- developed digital technology-based proposals for enhancing the land surveying and land relations control system and put into practice in the regional agricultural department of Tashkent (Reference of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated June 2, 2025 No. 05/06-04-304). Consequently, the issue of efficient and sustainable agricultural land use was found to be closely linked to contemporary environmental, economic, and social demands, and the theoretical underpinnings of digital technologies and scientific methodologies were clarified as being crucial to land resource management;

- improved and implemented at the Tashkent regional agricultural department is the concept of agricultural land monitoring based on statistical data, digital processing of space images, geoinformation analysis, and mapping techniques. (Reference of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated June 2, 2025 No. 05/06-04-304). Consequently, satellite imagery, drones, remote sensing, and digital monitoring systems have demonstrated possibility to monitor the condition of the land and boost the effectiveness of agrotechnical decision-making.

- improved the organizational and technical mechanisms for monitoring the use of land types and cultivated areas in dehqan and homestead farms and put into practice in the Tashkent region Farmers' Council. (Reference of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated June 2, 2025 No. 05/06-04-304). This has led to the development of innovative technologies, digital management mechanisms, and a scientifically

improved system for monitoring agricultural lands, all of which have contributed to sustainable agricultural development.

- developed an electronic program to monitor and place agricultural crops (such as cotton, grain, potatoes, oilseeds, melons, and vegetable crops) on agricultural lands, and it has been implemented in the agricultural sector of the Boka district of the Tashkent region. As a result, changes and issues found throughout the monitoring process have been examined, together with the current condition of agricultural lands, their intensity of use, and their geographical distribution, enabling more sensible use of resources (Reference of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated June 2, 2025 No. 05/06-04-304).

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, three chapters, conclusions, a list of used literature, and applications. The main volume of the dissertation consists of 119 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. I.L.Akramov, Y.Romanyuk. Мониторинг землепользования с применением космических снимков на примере Ташкентской области. // «O'zbekiston zamini» ilmiy-amaliy va innovatsion jurnali. "O'zdavyerloyiha" DILI Toshkent. 2022 - №3. B. 134-138. (06.00.00).

2. I.L.Akramov, M.T.Abdullayeva, S.S.Ibroximov. "Qishloq xo'jaligi yerdan foydalanuvchilarning ma'lumotlar bazasini shakllantirish // "O'zbekiston zamini" ilmiy-amaliy va innovatsion jurnali. "O'zdavyerloyiha" DILI Toshkent. 2023 - №2. B. 157-162. (06.00.00).

3. I.L.Akramov, S.S.Ibroximov, M.T.Abdullayeva. "Yer axborot tizimi" portalini takomillashtirish // "Agro kimyo va o'simliklar karantini" ilmiy-amaliy jurnal. - Toshkent, 2023 - №3. - B. 92-96. (06.00.00).

4. I.L.Akramov, S.N.Abduraxmonov. Innovatsion texnologiyalardan foydalangan holda qishloq xo'jaligi yerlari monitoringini yuritish samaradorligini oshirish // O'zbekiston qishloq xo'jaligi va suv xo'jaligi jurnali. - Toshkent, 2025 - №5. - B. 58-62. (06.00.00).

5. I.L.Akramov, N.M.Xojimurodov. Improving the use of modern surveying instruments // American Journal Of Agriculture And Horticulture Innovations (ISSN - 2771-2559) VOLUME 02 ISSUE 10 Pages: 32-40 SJIF IMPACT FACTOR (2021: 5. 705) (2022: 5. 705) OCLC - 1290679216 METADATA IF - 5.625. (ResearchBib, Crossref)

6. I.L.Akramov, M.T.Abdullayeva, S.S.Ibroximov. Use of digital technologies in organizing agricultural land monitoring // "Cotton science" International scientific journal, Volume-5, Issue-1. 2025. (06.00.00).

II bo'lim (II часть; II part)

7. I.L.Akramov, S.S.Ibroximov, M.T.Abdullayeva, Sh.F.Xolmatjonov. Geografik axborot tizimlari yordamida qishloq xo'jaligi ekin maydonlarini xatlovdan o'tkazish natijalari tahlili / "Tabiiy resurslardan samarali foydalanishda agroekotizmlar barqarorligining dolzarb muammolari" mavzusidagi xalqaro ilmiy - amaliy anjumani materiallari. - Buxoro, 2022y. B. 366-371.

8. I.L.Akramov. Qishloq xo'jalik yerlari monitoringini o'tkazishdagi nazariy asoslarini tahlili / "Tabiiy resurslardan samarali foydalanishda agroekotizmlar barqarorligining dolzarb muammolari" mavzusidagi xalqaro ilmiy - amaliy anjumani maqolalar to'plami - Toshkent 2024y., B. 271-276.

9. I.L.Akramov. O'zbekiston Respublikasida qishloq xo'jalik yerlaridan foydalanish holati / "Tabiiy resurslardan samarali foydalanishda agroekotizmlar barqarorligining dolzarb muammolari" mavzusidagi xalqaro ilmiy - amaliy anjumani maqolalar to'plami. - Toshkent 2024y., B. 277-282.

10. I.L.Akramov, A.Xakimov. Yer tuzish tizimining axborot asosi sifatida yer monitoringining o'rni va ahamiyati. TIAME NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY 90, Uzbekistan, Tashkent 9-10 April, 2025.

11. I.L.Akramov, I.M.Toshtanov, S.S.Ibroximov, A.A.Kurbanov. Yer resurslaridan samarali foydalanishni tashkil etishda zamonaviy texnologiyalardan foydalanishning afzalliklari / Farg'ona Davlat Universiteti «Farg'ona vodiysi dehqonchiligi istiqbollari, muammolari va yechimlari» mavzusidagi Respublika onlayn ilmiy-amaliy anjumani to'plami. – Farg'ona: FarDU, 2020. - B. 55-57.

12. I.L.Akramov, N.M.Xojimurodov. Gidrotexnik inshootlarning deformatsiyasini aniqlashda zamonaviy texnikalardan foydalanish / "Talim, fan va ishlab chiqarish integratsiyasi asosida ilm-fan innovatsion yutuqlarni takomillashtirish istiqbollari" mavzusidagi XVIII Respublika ilmiy-amaliy onlayn konferentsiyasi maqolalari to'plami. -Samarqand Davlat Arxitektura-Qurilish Instituti. Samarqand, 2021. - B. 128-131.

13. R.A.Turayev, O.O'Davronov, I.L.Akramov, M.N.Norqulov, O.O.G'aniyev, K.M.Xaitova, Z.T.Tojiev, X.K.Bag'bekov, I.R.Ne'matov, O'.X.Iminov. Degradatsiyaga uchragan tog' oldi va cho'l yaylov yerlarini tiklash va ulardan foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan yer tuzish loyihalarini ishlab chiqish / Ilmiy-uslubiy tavsianoma. –"Zilol buloq" nashriyoti Toshkent. 2023. - 76 b.

14. R.A.Turayev, I.L.Akramov, S.S.Ibroximov, M.T.Abdullayeva, R.P.Genjebayev, F.H.Sherqulov, X.Q.Bag'bekov "R-GIS" O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellektual mulk agentligi. O'zbekiston Respublikasining Dasturiy mahsulotlar davlat reestrida 06.07.2022-yilda ro'yxatdan o'tkazilgan. Guvohnoma №DGU 17925.

15. I.L.Akramov, S. N. Abduraxmonov, B. B. Xakimov "Elektron hisoblash mashinalari uchun yaratilgan dasturning rasmiy ro'yxatdan o'tkazilganligi to'g'risidagi" O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellektual mulk agentligi. O'zbekiston Respublikasining Dasturiy mahsulotlar davlat reestrida 20.12.2024-yilda ro'yxatdan o'tkazilgan. Guvohnoma №DGU 46725.

Avtoreferat "O'zbekiston zamini" ilmiy-amaliy va innovatsion jurnali tahririyatida
tahrirdan o'tkazilgan (3.11.2025 y.).



Bosishga ruxsat etildi: 31.10.2025-yil.
Bichimi 60x84 ^{1/16}, "Times New Roman"
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog'i 2.9. Adadi: 100. Buyurtma: № 133.
Tel (99) 817 44 54.

Guvohnoma reyestr № 219951
"PUBLISHING HIGH FUTURE" OK nashriyotida bosildi.
Toshkent sh., Uchtepa tumani, Ali qushchi ko'chasi, 2A-uy.

