

**TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI PhD.05/04.03.2022.Qx.13.03 RAQAMLI ILMIY
KENGASH ASOSIDA BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

«O‘ZDAVYERLOYIHA» DAVLAT ILMIY-LOYIHALASH INSTITUTI

ABDULLAYEVA MAXFUZA TULQINOVNA

**QISHLOQ XO‘JALIK EKINLARI MONITORINGINI RAQAMLI
TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TASHKIL ETISH USULLARINI
TAKOMILLASHTIRISH
(Qashqadaryo viloyati misolida)**

06.01.10-«Yer tuzish, kadastr va yer monitoringi»

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

Toshkent-2023

**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**

Abdullayeva Maxfuza Tulqinovna

Qishloq xo‘jalik ekinlari monitoringini raqamli texnologiyalar asosida tashkil
etish usullarini takomillashtirish (Qashqadaryo viloyati misolida) 3

Абдуллаева Махфуза Тулкиновна

Совершенствование методов организации мониторинга
сельскохозяйственных культур на основе цифровых технологий (на
примере Кашкадарьинской области) 21

Abdullaeva Maxfuza Tulqinovna

Improving methods of organizing monitoring of agricultural crops based on
digital technologies (on the example of Kashkadarya region) 41

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works 45

**TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI PhD.05/04.03.2022.Qx.13.03 RAQAMLI ILMIY
KENGASH ASOSIDA BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

«O‘ZDAVYERLOYIHA» DAVLAT ILMIY-LOYIHALASH INSTITUTI

ABDULLAYEVA MAXFUZA TULQINOVNA

**QISHLOQ XO‘JALIK EKINLARI MONITORINGINI RAQAMLI
TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TASHKIL ETISH USULLARINI
TAKOMILLASHTIRISH
(Qashqadaryo viloyati misolida)**

06.01.10-«Yer tuzish, kadastr va yer monitoringi»

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

Toshkent-2023

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2019.3.PhD/Qx465 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya «O'zdavyerloyiha» davlat-ilmiy loyihalash institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.tdau.uz) va «ZiyoNet» axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz.) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Avezbayev Sadulla
iqtisod fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Ruzmetov Maksud Ismoilovich
qishloq xo'jaligi fanlari doktori, katta ilmiy xodim
Narbayev Sharafatdin Kengeshovich
iqtisod fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Yetakchi tashkilot:

Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent davlat agrar universiteti huzuridagi PhD.05/04.03.2022.Qx.13.03 raqamli Ilmiy kengash asosidagi bir martalik Ilmiy kengashning « 17 » 03 2023 yil soat 10⁰⁰ 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

Dissertatsiya bilan Toshkent davlat agrar universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (547995 raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100164, Toshkent viloyati, Qibray tumani, Universitet ko'chasi, 2-uy. Tel.: (+99871) 260-48-00.

Dissertatsiya avtoreferati 2023 yil « 03 » 03 kuni tarqatildi.

(2023 yil « 03 » 03 dagi 1 raqamli reyestr bayonnomasi).


D.A.Qodirova
Ilmiy darajalar beruvchi bir martalik Ilmiy kengash raisi, b.f.d., dotsent
N.I.Shadiyeva
Ilmiy darajalar beruvchi bir martalik Ilmiy kengash umm. kotibi, b.f.d., katta ilmiy xodim
U.Norqulov
Ilmiy darajalar beruvchi bir martalik Ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, q.x.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori PhD dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyoda qishloq xo‘jaligi ekin yer maydonlari 2021-yil holatiga 1,6 mlrd. gektarni tashkil etadi¹. BMTning Xalqaro oziq-ovqat xavfsizligi tashkiloti ma’lumotlariga ko‘ra, qishloq xo‘jaligi yerlarida dunyo aholisi uchun zarur bo‘lgan oziq-ovqat mahsulotlarining taxminan 88 foizini yetishtiriladi. Dunyo miqyosida qishloq xo‘jaligi ekin yerlari monitoringini yuritishda zamonaviy innovatsion usullarni qo‘llash yetakchi o‘rinlarni egallamoqda. Shu jumladan, qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringi yuritishda ham zamonaviy texnik va texnologik yechimlarni qo‘llash va amaliyotga joriy etishni taqozo etadi. Shu jihatdan qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringini yuritish va uni raqamlashtirish masalalari muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda ekin yerlari va ekin turlari monitoringini yuritishning yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarini ishlab chiqishga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada, ekin yerlarini monitoringini yuritish uchun turlicha yondashuvlar va mexanizmlarni ishlab chiqishga qaratilgan tadqiqotlarga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda yer resurslaridan oqilona va samarali foydalanish, yer tuzish va yer monitoringini to‘g‘ri tashkil etish, ayniqsa agrar sohada qishloq xo‘jaligi ekin yerlaridan to‘g‘ri va maqsadli foydalanishni 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, ilmfan va innovatsiyaga asoslangan agroxizmatlar ko‘rsatish tizimini takomillashtirish, agrosanoat korxonalarini xomashyo bilan ta’minlash va ishlab chiqarish hajmini 1,5 baravar oshirish» muhim strategik vazifalar sifatida belgilab berilgan. Mazkur vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, yerdan foydalanuvchilar faoliyatiga innovatsion ta’sir ko‘rsatuvchi tizim yaratish va uni doimiy ravishda takomillashtirib borish orqali qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringini yuritish hamda agrar soha barqarorligini va mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash bo‘yicha ilmiy izlanishlar olib borish muhim ahamiyat kasb etadi.

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 asosida qabul qilingan «Qishloq xo‘jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish» nomli konsepsiyasi va O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 28-yanvardagi «O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasida belgilangan vazifalarni amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi PQ-4575-son Qarorida hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa meyoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

¹ <https://www.fao.org/land-water/solaw2021/ru/>

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining V. «Qishloq xo'jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhitni muhofazasi» ustuvor yo'nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Yer resurslaridan oqilona va samarali foydalanish, qishloq xo'jaligi yerlari va ekinlarini joylashtirishning nazariy va uslubiy asoslarini ishlab chiqishga qaratilgan tadqiqotlar xorijlik bir qator olimlar L.Heikki, T.Zhai, G.Jin, X.Deng, Z.Li, Y.Wang, G.Zhu, Y.Liu, W.Ju va J.Chen, G.Gao, B.Yang, L.Wang, L.Cheng, D.Li, J.Qi, S.Niu, L.Ma, H.He, W.G.Bastiaanssen, M.Menenti, R.A.Feddes, A.A.M.Holtslag, N.Zhang, W.Wang, Y.Wang, R.G.Allen, M.Tasumi kabilar, shuningdek, MDH mamlakatlarining bir qator yetakchi olimlari S.N.Volkov, A.A.Varlamov, Y.M.Maul, N.V.Gopp, Sh.M.Deyvis, V.N.Antonov, L.A.Sladkix,, V.S.Marchukov, YE.A.Stitsenko, I.Y.Savin, Ye.Y.Saxarova, Ye.V.Belorusseva, S.A.Avezbaev, M.I.Ruzmetov, R.A.Turayev, G'.T.Parpiyev kabilar tomonidan olib borilgan.

So'ngi yillarda mamlakatimizda yer monitoringi yo'nalishida yer resurslaridan samarali foydalanish, qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish, turli xil uslublarga asoslangan monitoring tadqiqotlarini yuritish, shu jumladan sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlari tuproq-meliorativ monitoringi (G'.T.Parpiyev, 2009), sug'oriladigan yerlar monitoringi metodologiyasini takomillashtirish (R.A.Turayev, 2021), yaylov yerlari va ulardan samarali foydalanish (M.I.Ruzmetov, 2022), yaylov yerlarini masofadan zondlash (O.O'.Davronov, 2022), lalmi yerlarda monitoring yuritishni tashkil etish (R.B.Sharopov, 2022) kabi mavzularda ilmiy izlanishlar olib borilgan va muayyan ijobiy natijalarga erishilgan.

Bugungi kunda mamlakatimizda qishloq xo'jaligi yerlari va ekinlari monitoringini yuritishda ana'anaviy monitoring (davriy monitoring, joriy monitoring, tezkor monitoring) uslubiyotidan foydalaniladi, lekin qishloq xo'jalik ekinlari monitoringini raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish uslublarini takomillashtirish bo'yicha tadqiqotlar yetarli darajada o'rganilmagan. Shu sababli, qishloq xo'jalik ekinlari monitoringini yuritish usulini takomillashtirishga zarurat paydo bo'ldi.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi «O'zdavyerloyiha» davlat ilmiy-loyihalash institutining ilmiy tadqiqot ishlari rejasi asosida olib borilgan (2019-2022-yy.).

Tadqiqotning maqsadi qishloq xo'jaligi ekin yerlari va turlari monitoringini yuritishni zamonaviy raqamli texnologiyalardan foydalanish asosida takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

qishloq xo'jalik ekin turlari monitoringini miqdor va sifat jihatdan yuritishni ilmiy asoslash;

qishloq xo'jaligida davriy, joriy va kunlik monitoring ishlarini amalga oshirish mexanizmi tartibini takomillashtirish;

sugʻoriladigan qishloq xoʻjaligi yerlari sharoitida gʻoʻza va boshqoli don ekinlarining Sentinel 2 sunʻiy yoʻldoshidan olingan kosmik suratlar yordamida monitoringini yuritishning maqbul muddatlarini asoslash;

zamonaviy raqamli texnologiyalar asosida qishloq xoʻjaligi ekin yerlari va ekin turlari monitoringini yuritish orqali ulardan samarali foydalanishni ilmiy asoslash;

qishloq xoʻjaligi ekinlarining zamonaviy monitoringini yuritish boʻyicha takomillashgan uslubiyatini ishlab chiqish.

Tadqiqotning obyekti sifatida respublikamizning Qashqadaryo viloyati qishloq xoʻjalik ekin yerlari tanlangan.

Tadqiqotning predmeti qishloq xoʻjalik ekinlari monitoringini yuritishning usullari, texnika va texnologiyalari tashkil etadi.

Tadqiqotning usullari. Ilmiy tadqiqot ishlarini bajarish jarayonida tizimli tahlil, monografik, tahliliy taqqoslash, masofadan zondlash usullari (Yerning Sentinel 2 kosmik sunʻiy yoʻldoshi, kartogorafik va monitoring dronlar)dan va GAT texnologiyalari (*Yerning Sentinel 2 kosmik sunʻiy yoʻldoshi, kartogorafik va monitoring dronlar*)dan va GAT texnologiyalari (*Космический мониторинг в сельском хозяйстве* <https://sovzond.ru/industry-solutions/agro>, *ESA Sentinel online, Sentinel-2 User Handbook, 2021*) dasturiy taʼminotidan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

qishloq xoʻjalik ekin yerlari va ekin turlari monitoringini miqdor va sifat jihatdan yuritish usuli isbotlangan;

takroriy, oraliq va toʻqsonbosti ekinlari monitoringini yuritish tartibi sxemasi asosida monitoring ishlarini tashkil etish taklif etilgan;

qishloq xoʻjalik ekinlari monitoringini raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish usullarini takomillashtirishda qishloq xoʻjaligi ekinlarini joylashtirish rejasi > ArcGIS dasturi > anʼanaviy monitoring > Field Map mobil ilovasi > kosmosurat (Sentinel 2 NDVI) > ArcGIS dasturi > «R-GIS» portali ketma-ketligi mexanizmi asoslangan;

ilk bor, sugʻoriladigan qishloq xoʻjaligi yerlari sharoitida gʻoʻza va boshqoli don ekinlarining Sentinel 2 sunʻiy yoʻldoshidan olingan kosmik suratlar yordamida monitoringini yuritishning maqbul muddatlari (aprel, iyun, avgust va oktabr oylarining 01-30 kunlarida oʻtkazish) asoslab berilgan;

zamonaviy innovatsion geoaxborot texnologiyalar asosida qishloq xoʻjaligi ekin yerlari va ekin turlari monitoringini yuritish orqali ulardan samarali foydalanish mumkinligi asoslangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

qishloq xoʻjaligi ekinlarining zamonaviy monitoringini yuritish boʻyicha takomillashgan uslubiyati ishlab chiqilgan va amaliyotga joriy qilingan;

1000 gektar qishloq xoʻjaligi ekin yerlarini masofadan zondlashning anʼanaviy usulga nisbatan 1 nafar yer tuzuvchi muhandisga vaqt sarfi 3 kundan 40 minutga va maʼlumotlarni qayta ishlash uchun 1 kundan 4 soatga qisqarishi, oylik ish haqqi hisobida talab etiladigan harajat (kunlik) 300 ming soʻmdan 220 ming soʻmga kamayishi isbotlangan;

qishloq xo'jaligi ekin turlari to'g'risidagi kompleks ma'lumotlarni geovizuallashtiruvchi «R-GIS» nomli ochiq dastur ishlab chiqilgan va amaliyotga joriy etilgan;

2022-yilda Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumanidagi 9 ta massivida g'oz'ni ekin ekilgan maydonlar rejaga nisbatan yer tuzuvchining xatlovi monitoringi natijalari o'rtacha arifmetik qiymati 93,6% ni, boshqoqli don ekin ekilgan maydonlar 93,0% ni, kosmik suratlar monitoringi natijalarida esa g'oz'ni ekin maydonlarida 106,3% ni va boshqoqli don ekin ekilgan maydonlarda 98,1% ni tashkil etishi aniqlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi va aniqligi ana'anaviy monitoring, zamonaviy GAT usullarini qo'llanilganligi va masofadan zondlash usullari asosida bajarilganligi, «Yer axborot tizimi» YAT»ning ochiq portalini takomillashtirish natijasida «R-GIS» nomli ochiq dasturi ishlab chiqilganligi, ularning statistik tahlil qilinishi, olingan natijalarning ilmiy asoslanganligi, Respublika va xalqaro miqyosda o'tkazilgan ilmiy-amaliy konferensiyalarda muhokama qilinganligi nufuzli xorijiy va Respublika ilmiy jurnallarida chop etilganligi hamda natijalarning amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati qishloq xo'jalik ekin turlari monitoringini miqdoriy va sifat jihatdan yuritish usullari isbotlanganligi, takroriy, oraliq va to'qsonbosti ekinlari monitoringini yuritish tartibi sxemasi taklif etilganligi, ilk bor, sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlari sharoitida g'oz'ni va boshqoqli don ekinlarini Sentinel 2 sun'iy yo'ldoshidan olingan kosmik suratlari yordamida monitoring yuritishning maqbul muddatlari asoslab berilganligi, qishloq xo'jaligi ekin yerlari va ekin turlari monitoringini yuritish orqali ulardan samarali foydalanish mumkinligi asoslanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundan iboratki, qishloq xo'jalik ekinlari monitoringini raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish, qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish va uni monitoringini yuritish bo'yicha takomillashtirilgan usullari, qishloq xo'jaligi ekin turlari to'g'risidagi kompleks ma'lumotlarni geovizuallashtirish bo'yicha ishlab chiqilgan «R-GIS» nomli ochiq dasturi qishloq xo'jalik ekin yerlari va ekinlari monitoringini yuritish hamda ulardan samarali foydalanish uchun xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Qashqadaryo viloyati misolida qishloq xo'jalik ekinlari monitoringini raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish usullarini takomillashtirish bo'yicha olingan natijalar asosida:

qishloq xo'jaligi ekinlarining zamonaviy monitoringini yuritish bo'yicha takomillashtirish uslubi ishlab chiqilgan va Qishloq xo'jaligi vazirligi Qashqadaryo viloyati Qishloq xo'jaligi boshqarmasi Yakkabog' tumani bo'limida amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2022-yil 5-sentabrdagi 04/30-04/6238-son ma'lumotnomasi). Natijada, qishloq xo'jaligi ekinlari monitoringini yuritish va ulardan samarali foydalanishda uslubiy tavsiyanoma sifatida xizmat qilgan.

sugʻoriladigan qishloq xoʻjaligi yerlari sharoitida gʻoʻza va boshqoli don ekinlarini NDVI koʻrsatkichlari orqali monitoringini yuritishning maqbul muddatlari ishlab chiqilgan va «Oʻzdavyerloyiha» davlat ilmiy-loyihalash instituti Qashqadaryo boʻlinmasida amaliyotga joriy etilgan (Oʻzbekiston Respublikasi Qishloq xoʻjaligi vazirligining 2022-yil 5-sentabrdagi 04/30-04/6238-son maʼlumotnomasi). Natijada, qishloq xoʻjaligi ekinlari (paxta va boshqoli don ekinlari) bahorgi, yozgi va kuzgi oylaridagi maqbul muddatlarda monitoringini yuritish imkonini bergan.

qishloq xoʻjaligi ekin turlarini toʻgʻrisidagi kompleks maʼlumotlarni geovizuallashtiruvchi ishlab chiqilgan «R-GIS» nomli ochiq dasturi Qishloq xoʻjaligi vazirligi Qashqadaryo viloyati Qishloq xoʻjaligi boshqarmasida amaliyotga joriy (Oʻzbekiston Respublikasi Qishloq xoʻjaligi vazirligining 2022-yil 5-sentabrdagi 04/30-04/6238-son maʼlumotnomasi). Natijada, qishloq xoʻjaligi ekinlari (paxta va boshqoli don, dukkakli va moyli ekinlar, sabzavot va poliz ekinlari kabilar)ni toʻgʻri joylashtirishda tezkor va samarali maʼlumotlar toʻplash va saqlash orqali yerdan foydalanuvchilarga kompleks maʼlumotlarni taqdim etish hamda qishloq xoʻjaligi mutaxassislariga interaktiv xizmat koʻrsatish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari har yili «Oʻzdavyerloyiha» davlat ilmiy-loyihalash institutining ilmiy-texnik kengashida koʻrib chiqilgan va ijobiy baholangan, jumladan 6 ta xalqaro va 2 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida maʼruza qilingan. Institutning ilmiy-texnik kengashida muhokama qilingan.

Tadqiqot natijalarining eʼlon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi boʻyicha jami 21 ta ilmiy ish, shundan 2 ta dasturiy taʼminotga mualliflik guvohnomasi olingan, 1 ta ilmiy-uslubiy tavsiyanoma, Oʻzbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy taʼlim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 10 ta maqola, jumladan 8 tasi respublika va 2 tasi xorijiy jurnallarda chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, uchta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati va ilovalardan tashkil topgan. Dissertatsiyaning asosiy hajmi 120 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqot maqsadi va vazifalari hamda obyekt va predmetlari shakllantirilib, tadqiqotning Oʻzbekiston Respublikasida fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yoʻnalishlariga mosligi koʻrsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va tadqiqotning amaliy natijalari keltirilgan, olingan natijalarning ishonchliligi asoslangan, nazariy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga tadbqiq etish roʻyxati keltirilgan, nashr etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi boʻyicha maʼlumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **«Qishloq xo‘jalik ekinlarini joylashtirish va monitoringini yuritishning zarurati»** deb nomlangan birinchi bobi to‘rt qismdan iborat bo‘lib, 1.1-§.-«*Qishloq xo‘jaligida yetishtiriladigan ekin turlari hususida*» deb nomlangan bo‘limida respublikamiz va xorijiy mamlakatlarda, shuningdek Qashqadaryo viloyati hududida yetishtirilayotgan qishloq xo‘jalik ekinlari turlari va ularning muddatlari hususidagi ilmiy mushohadalar keltirilgan.

1.2-§.-«*Qishloq xo‘jaligi yerlari va ekinlari monitoringini yuritishning nazariy asoslari*» deb nomlangan bo‘limida qishloq xo‘jaligi yerlari va ekinlari monitoringiga bag‘ishlangan yer tuzish, kadastr va yer monitoringi yo‘nalishida so‘nggi yillarda bajarilgan ilmiy izlanishlar qisqacha tahlil qilingan bo‘lib, muallif bu borada, shu kunga qadar masofadan zondlash materiallari asosida qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringi ilmiy-amaliy asoslanmaganligini ko‘rsatadi degan xulosaga kelgan.

1.3-§.-«*Monitoring yuritish bo‘yicha jahon tajribalari*» deb nomlangan bo‘limida, dunyoning ko‘plab mamlakatlarida qishloq xo‘jaligi monitoringini amalga oshirish bo‘yicha CARS (AQSH), GEOSYS (Fransiya), GRECON (Avstraliya), B-CGMS (Belgiya), Qozog‘iston va Hindiston monitoring tizimlari qisqacha tahliliy bayon qilingan.

1.4-§.-«*Yerning sun‘iy yo‘ldoshlari ma‘lumotlaridan foydalanish*» deb nomlangan bo‘limida, turli xil masofadan zondlash usullari va Yerning sun‘iy yo‘ldoshlar materiallari yordamida qishloq xo‘jaligi sohasida qo‘llash va ularning imkoniyatlari qisqacha tahliliy bayon qilingan.

I-bob yakunida respublikada qishloq xo‘jalik ekinlari monitoringini raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish usullarini takomillashtirish muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi deb xulosa qilingan.

Dissertatsiyaning **«Qashqadaryo viloyati yer fondi, qishloq xo‘jaligi sug‘oriladigan ekin yerlari va ekin turlari monitoringi tahlili»** deb nomlangan ikkinchi bobida uchta bo‘limdan iborat bo‘lib, 2.1-§.-«*Qashqadaryo viloyati yer fondi monitoringi tahlili*» deb nomlangan bo‘limida quyidagilar tahlil qilingan: Qashqadaryo viloyati umumiy yer fondining asosiy yer turlari bo‘yicha taqsimlanishi jami qishloq xo‘jaligi yer turlari – 2 143,3 ming gektar (75%) tashkil etib, shundan ekin yerlari – 675,7 ming gektar (23,7%) ni, daraxtzorlar – 38,9 ming gektar (1,4%) ni, bo‘z yerlar – 21,9 ming gektar (0,8%) ni, yaylov va pichanzorlar – 1 409,8 ming gektar (49,2%) ni tashkil etadi.

2004-yilga nisbatan 2022-yil yer hisoboti monitoring tahlillariga ko‘ra, viloyat bo‘yicha jami qishloq xo‘jalik yerlari 56 573 gektarga kamayib ketganligi, shuningdek, Kasbi va Nishon tumanlarida mos ravishda 1 383 va 646 gektarga ortganligi aniqlandi. Bunda, 527 gektar Shahrisabz shahri yerlari tashkil etilishi munosabati bilan bog‘liq.

Qashqadaryo viloyati yer fondi ma‘lumotlarining ko‘p yillik monitoring tahlillari shuni ko‘rsatadiki, suv ta‘minoti yetishmasligi va sug‘orish inshootlari yaroqsiz holga kelib qolganligi hamda meliorativ holati yomonlashganligi tufayli sodir bo‘lgan.

Demak, mazkur holatlar viloyatdagi qishloq xo‘jaligi yerlarida muntazam monitoring olib borish orqali, ularni muhofazalash hamda asrab-avaylashga undaydi.

2.2-§. «Qishloq xo‘jaligi sug‘oriladigan ekin yerlari va ekin turlarining monitoringi tahlili» deb nomlangan bo‘limida Qashqadaryo viloyati sug‘oriladigan ekin yer maydonlari bo‘yicha olib borilgan yer hisoboti ko‘p yillik monitoringi tahlillariga ko‘ra, 2022-yilda 1992-yilga nisbatan 4 751 gektar, 2002-yilga nisbatan 7 348 gektar, 2012-yilga nisbatan 4 985 gektar sug‘oriladigan ekin yer maydonlari kamayganligi aniqlangan. Bu yerda 2022-yil yanvar holatiga sug‘oriladigan ekin yerlar maydoni jami 416 791 gektar deb hisoblasak, unda bu ko‘rsatkich har o‘n yilda viloyat miqyosida (1-jadval):

- ▶ 1992-yilga nisbatan 1,1% (4 751 ga);
- ▶ 2002-yilga nisbatan 1,5% (7 348 ga);
- ▶ 2012-yilga nisbatan 1,2% (4 965 ga) sug‘oriladigan ekin yerlar kamayishi jarayoni aniqlandi.

Demak, so‘nggi 30 yillik monitoring tahlillarida, Qashqadaryo viloyati miqyosida sug‘oriladigan ekin yerlar maydoni har o‘n yilda o‘rtacha arifmetik ko‘rsatkichi 1,3% ni tashkil etib, kamayayotganligi aniqlandi (1-jadval).

1-jadval

**Qashqadaryo viloyatidagi sug‘oriladigan ekin yer maydonlarining
yer hisobi monitoringi, gektar hisobida
(1992-2002-2012-2022 yillar bo‘yicha tahlili)**

				2022 yilda		
1992 yilda	2002 yilda	2012 yilda	2022 yilda	2012 yilga nisbatan, + ; -	2002 yilga nisbatan, + ; -	1992 yilga nisbatan, + ; -
421542	424139	421776	416791	-4985	-7348	-4751

Izoh: Davryergeodezkadastr» qo‘mitasi, Davlat soliq qo‘mitasi huzuridagi Kadastr agentligi ma‘lumotlari muallif tomonidan hisob-kitob qilingan.*

2022-yil yanvar holatiga qishloq xo‘jaligi ekin turlari (paxta, g‘alla, sabzavot, yem-hashak va boshqa ekinlar) maydoni jami 346 331 gektar deb hisoblasak, unda bu ko‘rsatkich har olti yilda viloyat miqyosida (2-jadval):

- 2004-yilga nisbatan 8,2% (28 295 ga);
- 2010-yilga nisbatan 7,0% (24 061 ga);
- 2016-yilga nisbatan 1,4% (4 696 ga) ekin turlar yer maydonlarining kamayganligi aniqlandi.

2-jadval

**Qashqadaryo viloyatidagi ekin turlarining (paxta, g‘alla, sabzavot,
yem-hashak va boshqa ekinlar) monitoringi, gektar hisobida
(2004-2010-2016-2022 yillar bo‘yicha tahlili)**

				2022 yilda		
2004 yilda	2010 yilda	2016 yilda	2022 yilda	2016 yilga nisbatan, + ; -	2010 yilga nisbatan, + ; -	2004 yilga nisbatan, + ; -
374626	370392	351027	346331	-4696	-24061	-28295

Izoh: Qashqadaryo viloyati Qishloq xo‘jaligi boshqarmasi ma‘lumotlari muallif tomonidan hisob-kitob qilingan.*

Demak, so‘nggi 20 yillik qishloq xo‘jaligi ekin turlari monitoring tahlillarida, Qashqadaryo viloyati miqyosida qishloq xo‘jaligi ekin turlari maydonining kamayganligi va har olti yillik o‘rtacha arifmetik ko‘rsatkichi 5,5% ni tashkil etganligi aniqlandi. Bunday tendensiya ekin turlari maydonlarining keskin qisqarishi inqirozidan dalolat beradi.

2.3-§. «Qishloq xo‘jaligida davriy, joriy va kunlik monitoring ishlarini amalga oshirish mexanizmini takomillashtirish» deb nomlangan bo‘limida quyidagilar yoritilgan. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 14-yanvardagi «Qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlarda monitoring ishlarini amalga oshirish, yerlarni muhofaza qilish va yer tuzish faoliyatini tartibga soluvchi normativ-huquqiy hujjatlarni tasdiqlash to‘g‘risida»gi 22-son qarorida davriy, joriy va kunlik monitoring ishlarini amalga oshirish mexanizmi belgilab qo‘yilgan.

Biz tomondan olib borilgan monografik tadqiqotlarda quyidagilar aniqlandi:

Qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlar va ekin maydonlarida monitoring ishlarini yuritish bo‘yicha amaldagi meyoriy-huquqiy hujjatlarda asosiy ekinlar bo‘yicha monitoring o‘tkazish nazarda tutilgan, biroq takroriy, oraliq va to‘qsonbosti ekinlari bo‘yicha monitoring o‘tkazish tartibi belgilanmagan. Bu borada monitoring natijalarini qayd qilish shakllari (qaydnomalari) o‘z aksini topmagan.

Bu borada biz tomondan qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringini yuritish usulini takomillashtirish bo‘yicha takroriy, oraliq va to‘qsonbosti ekinlari monitoringini yuritish TARTIBI sxemasi taklif qilinadi (3-jadval).

3-jadval

Takroriy, oraliq va to‘qsonbosti ekinlari monitoringini yuritish tartibi sxemasi

Monitoring turlari	Monitoring o‘tkaziladigan tadbirlar	Monitoring o‘tkazish muddatlari
Takroriy ekinlar	1) Yer tayyorlash;	iyun-avgust
	2) Ekish;	
Oraliq ekinlar	3) Unib chiqish;	fevral-mart,
	5) O‘simliklarni rivojlanish davri;	noyabr-dekabr
	6) Qishloq xo‘jaligi ekinlari hosilini yig‘im-terim davri.	
To‘qsonbosti ekinlar	7) Boshqa tadbirlar.	sentabr-oktabr

Eslatma: Bu yerda asosiy va bog‘-tok qator oralari ekinlari inobatga olinmagan.

Yuqoridagi 3-jadval ma’lomotlaridan ko‘rinadiki, bunda:

- asosiy ekinlar bo‘yicha (mart-aprel, oktabr-noyabr);
- takroriy ekinlar bo‘yicha (iyul-avgust);
- oraliq ekinlar (fevral-mart);
- to‘qsonbosti ekinlar (sentabr) deb belgilandi.

Dissertatsiyaning «**Qishloq xo‘jalik ekinlari monitoringini tashkil etishni takomillashtirish**» deb nomlangan uchinchi bobi 3.1-§. «Uchuvchisiz uchish apparatlari yordamida qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringini tashkil etish» bo‘limida 1000 ga qishloq xo‘jaligi ekin yerlarini turli xil usullar yordamida masofadan zondlashning qiyosiy tahlili keltirilgan. Bunda an’anaviy usulda materiallarni qayta ishlash bilan birga jami 10 kunda 5 nafar yer tuzuvchiga

8 800 000 so'm sarflansa, kartografik dron-Foxtech AYK-250 VTOL Inspection Combo uslubi qo'llanilganda, jami 4 soatda 3 nafar yer tuzuvchi operatorga jami 880 000 so'm miqdorida mablag' talab etiladi. Asosiysi ma'lumotlarning aniqligi 99% bo'lishiga erishiladi.

Dissertatsiyaning 3.2-§. «*Qishloq xo'jalik ekinlari monitoringini Yer geoaxborot tizimlari yordamida tashkil etish*» deb nomlangan bo'limida shartli 1000 gektar qishloq xo'jaligi ekin yerlarini an'anaviy usullarga nisbatan va masofadan zondlashning qiyosiy tahlil qilinganda quyidalar aniqlangan:

An'anaviy usulda materiallarni qayta ishlash bilan birga jami o'n kunda 5 nafar yer tuzuvchiga 8 800 000 so'm sarflansa, masofadan zondlash uslubi qo'llanilganda, jami 4 soatda 1 nafar yer tuzuvchi operatorga jami 220 000 so'm miqdorida mablag' talab etiladi. Eng asosiysi ma'lumotlarning aniqligi 70-100% bo'lishiga erishiladi.

Dissertatsiyaning 3.3-§. «*Qishloq xo'jaligi ekinlari monitoringini tashkil etish usulini takomillashtirish*» deb nomlangan bo'limida bugungi kundagi amaliyotda mavjud bo'lgan turli xil dasturiy ta'minotlar qiyosiy tavsifi va muallif tomondan Python dasturlash tili Django framework yordamida «R-GIS» dasturiy ta'minoti (28.07.2022 y. №DGU 17925) yaratilganligi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

Qishloq xo'jaligi ekin yerlari va turlarini aniqlashda, avvalambor ularning maydonlari hamda chegaralarini aniqlash bo'yicha asosli materiallarni to'plash, ya'ni yer sun'iy yo'ldoshlari ma'lumotlaridan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Bu borada zamonaviy ilmiy-uslublar yondoshuvlar mavjud bo'lib, ular orqali ekin turlari ma'lumotlar bazasini yaratish muhim ahamiyat kasb etadi. Biroq, mamlakatimiz sharoitida aksariyat yerdan foydalanuvchilar amaliyotda qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish jarayonida o'zlariga biriktirilgan maydonlarda yaxlit kontur kesimi bo'ylab ekinlarni joylashtirishga to'liq amal qilmaydilar va bu albatta, nafaqat ular uchun, balki boshqaruv organlari uchun ham qator nomutanosibliklarni vujudga keltiradi.

An'anaviy usublardan foydalangan holda olingan suratlarni deshifrovkalash orqali qishloq xo'jaligi ekin turlarini aniqlash, ularning holatini hamda u yerdagi qishloq xo'jaligi ekinlari monitoringini yuritish masalalari o'ta dolzarb bo'lib, bu borada yuzaga kelayotgan muammolarni zamonaviy masofadan zondlash usullari yordamida bartaraf etishi mumkin.

Bu borada biz tomondan masofadan zondlash ma'lumotlari orqali Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumani A.Xoliqov nomli massivda tanlangan pilot uchastkada (330 va 331-konturlarda) 2018-2022 yillarda dala maydonlarida ekilgan qishloq xo'jaligi ekin turlari tarkibini aniqlash uchun ekinlarning vegetatsiya davrlari (aprel-oktabr oylari)da Sentinel 2 sun'iy yo'ldoshi orqali olingan ko'pspektral suratlardan keng foydalanildi.

Odatda, Sentinel 2 sun'iy yo'ldoshining fazoviy imkoniyati aniqligi 10 metrgacha bo'lgan ko'k, yashil, qizil va infraqizilga yaqin bo'lgan to'lqin uzunliklaridan tashkil topgan spektorlardan iborat bo'ladi. Mazkur sun'iy yo'ldoshdan olingan suratlarni ma'lumotlar arxividan yuklab olish orqali qishloq

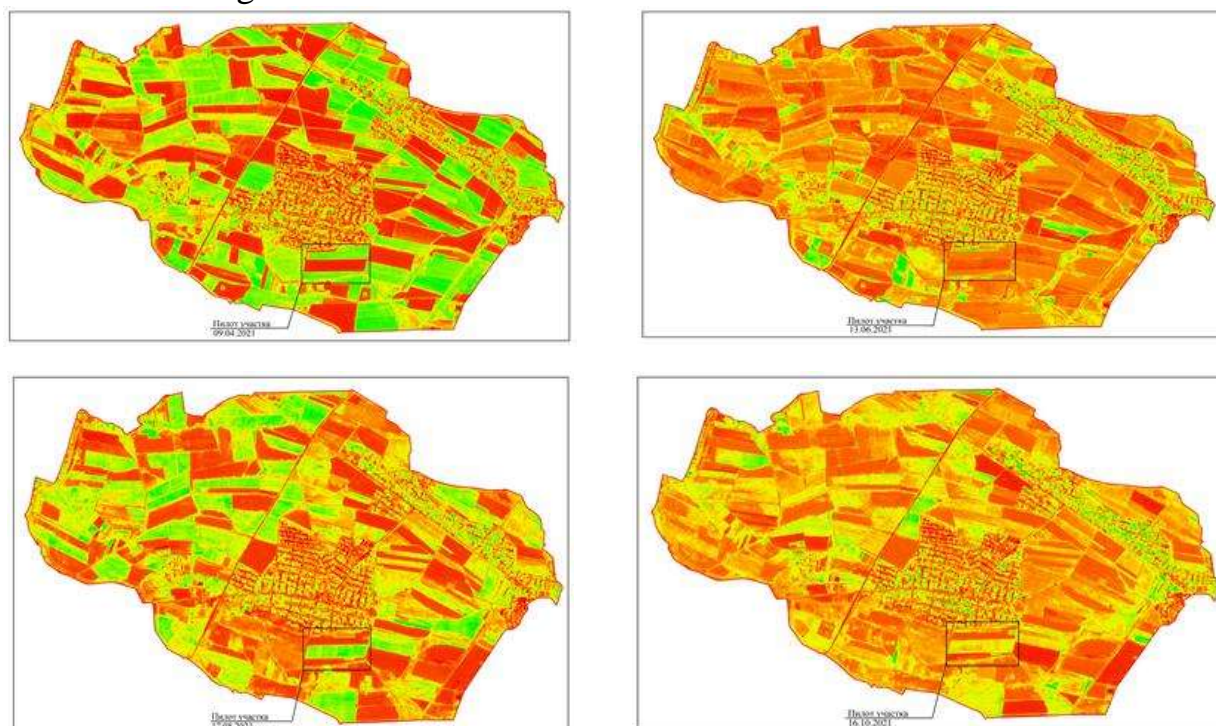
xo'jalik ekin turlari va ularning rivojlanish fazalari, ya'ni vegetatsiya davriga mos ravishda amalga oshirildi.

Bu yerda shuni alohida ta'kidlash lozimki, bizningcha sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlari sharoitida g'o'za (paxta) va boshqoli don (g'alla) ekinlari ekilgan maydonlar uchun NDVI ko'rsatkichlar aniq davrini belgilash muhim ahamiyat kasb etadi. Sababi, har qanday makon va zamon sharoitida olinadigan monitoring tahlillari qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish amaliyoti uchun muhim asos bo'lib xizmat qiladi.

Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumani A.Xoliqov nomli massiv fermer xo'jaliklari va boshqa qishloq xo'jaligi korxonalarining sug'oriladigan ekin yerlariga 2022-yil hosili uchun qishloq xo'jalik ekinlarini joylashtirish bo'yicha 1:10 000 masshtabli xaritasi ham tuzildi.

Biz olib borilgan tadqiqotlar jarayonida 2018-2022 yillarning aprel, iyun, avgust va oktabr oylarida Sentinel 2 kosmik suratlar yordamida olingan NDVI ko'rsatkichlari orqali g'o'za va boshqoli don ekinlarining monitoringi yuritildi.

Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumani A.Xoliqov nomli massivi qishloq xo'jaligi ekinlari NDVI ko'rsatkichlari 2018-yil mavsumlari misolida 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumani A.Xoliqov nomli massivi NDVI ko'rsatkichlari (2018 yil, aprel, iyun, avgust va oktabr oylari).

Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumani A.Xoliqov nomli massivi tanlangan sug'oriladigan qishloq xo'jaligi ekin maydonlarida tashkil etilgan pilot uchastkalar (330 va 331-konturlar) misolida paxta va g'alla ekinlarini NDVI ko'rsatkichlari orqali monitoringini yuritish davri aniqlandi. Bunda, ko'p sonli monitoring tahlillari asosida NDVI ko'rsatkichlari orqali bahorgi davri –

1-30 aprel, yozgi davri – 1-30 iyun va 1-30 avgust, kuzgi davri – 1-30 oktabr deb belgilandi.

Olingan ma'lumotlar tahlillari 1-chi yil (2018-yil) an'anaviy monitoring tahlillariga nisbatan 95-100% holatda ishonchlilik darajaga ega ekanligi o'z isbotini topdi. Xususan, olib borilgan ilmiy tadqiqotlar asosida g'o'za (paxta) va boshqoli don (g'alla) ekinlarini Sentinel 2 kosmik suratlar yordamida olingan NDVI ko'rsatkichlari orqali monitoringini yuritishning bahorgi, yozgi va kuzgi davrlari asoslab berilganligini 4-jadval misolida ko'rish mumkin.

Tahlillarga ko'ra, 2018-2022 yillarda Sentinel 2 kosmik suratlar yordamida olingan NDVI ko'rsatkichlari an'anaviy monitoring ma'lumotlariga qiyosiy solishtirilganda, piksellar soni bo'yicha ranglar palitrasi aniqlandi.

Biz tomondan tadqiqotlar jarayonida sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlari sharoitida g'o'za va boshqoli don ekinlarini Sentinel 2 kosmik suratlar yordamida olingan NDVI ko'rsatkichlari orqali monitoringini yuritishning maqbul muddatlari (bahorgi, yozgi va kuzgi) asoslandi.

4-jadval

Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumani A.Xoliqov nomli massivda ekilgan qishloq xo'jaligi ekinlari Sentinel 2 kosmik suratlar yordamida olingan NDVI ko'rsatkichlari monitoringi (2018-2021 yillar bo'yicha)

T/r	Kontur raqami	Ekin turi	20.04.2018 y.	19.06.2018 y.	13.08.2018 y.	12.10.2018 y.
1	330	Paxta	-0,04-0,23	0,19-0,25	0,34-0,56	0,29-0,42
2	331	G'alla	0,54-0,79	0,19-0,30	0,05-0,17	-0,14-0,17
			10.04.2019 y.	14.06.2019 y.	23.08.2019 y.	12.10.2019 y.
3	330	G'alla	0,56-0,78	0,19-0,32	-0,17-0,21	-0,25-0,18
4	331	Paxta	-0,03-0,28	0,19-0,23	0,50-0,76	0,31-0,42
			24.04.2020 y.	28.06.2020 y.	12.08.2020 y.	21.10.2020 y.
5	330	Paxta	0,001-0,27	0,22-0,15	0,52-0,80	0,24-0,34
6	331	G'alla	0,59-0,78	0,22-0,33	-0,17-0,22	-0,11-0,15
			09.04.2021 y.	13.06.2021 y.	17.08.2021 y.	16.10.2021 y.
7	330	G'alla	0,57-0,79	0,16-0,27	-0,08-0,19	-0,23-0,15
8	331	Paxta	-0,08-0,22	0,16-0,26	0,44-0,66	0,15-0,24

Bu yerda shuni alohida e'tirof etishimiz lozimki, masofadan zondlash materiallari NDVI ko'rsatkichlari bo'yicha olingan ko'p sonli materiallar tahliliga ko'ra, bir qator qonuniyatlarga bo'ysunishi aniqlandi. Bunda ranglar palitrasi bo'yicha aniq tashxis qo'yish mumkinligi aniqlandi. Jumladan:

G'o'za ekini ekilgan maydonlarda NDVI ko'rsatkichlari **bahorgi davrda** (01-30 aprel kunlari) eng minimal ko'rsatkichi qiymati -0,04; maksimal ko'rsatkichi esa 0,28 ni tashkil etishi aniqlandi.

Yozgi davrda (01-30 iyun va 01-31 avgust kunlari) eng minimal ko'rsatkichi qiymati iyun oyida 0,15 va avgustda 0,34; maksimal ko'rsatkichi esa iyun oyida 0,22 va avgustda 0,80 ni tashkil etishi aniqlandi.

Kuzgi davrda (01-30 oktabr kunlari) eng minimal ko'rsatkichi qiymati 0,15; maksimal ko'rsatkichi esa 0,42 ni tashkil etishi aniqlandi.

Boshqoli don ekini (g'alla) ekilgan maydonlarda NDVI ko'rsatkichlari bahorgi davrda (01-30 aprel kunlari) eng minimal ko'rsatkichi qiymati 0,54; maksimal ko'rsatkichi esa 0,79 ni tashkil etishi aniqlandi.

Yozgi davrda (01-30 iyun va 01-31 avgust kunlari) eng minimal ko'rsatkichi qiymati iyun oyida 0,16 va avgustda -0,08; maksimal ko'rsatkichi esa iyun oyida 0,33 va avgustda 0,22 ni tashkil etishi aniqlandi.

Kuzgi davrda (01-30 oktabr kunlari) eng minimal ko'rsatkichi qiymati -0,11; maksimal ko'rsatkichi esa 0,18 ni tashkil etishi aniqlandi.

Masofadan zondlash materiallari NDVI ko'rsatkichlari bo'yicha tuzilgan xaritalarga qarab vizual tashxis qo'yilganda quyidagilar aniqlandi, jumladan:

G'o'za ekini ekilgan maydonlar:

1. To'q qizil – Bo'sh/yangi chigit qadalgan dala maydoni rangi;
2. Qizg'ish – G'o'za ekinining dastlabki vegetatsiya davridagi maydon rangi;
3. Yashil – G'o'za ekinining faol vegetatsiya davridagi maydon rangi;
4. Sarg'ish, ayrim joylari yashil – G'o'za qator orasiga boshqoli don ekilgan maydon rangi.

G'alla ekini ekilgan maydonlar:

Yashil – Boshqoli don ekini ekilgan maydon (erta bahorgi vegetatsiya davri) rangi;

Olovrang – G'alla o'rilgan davrdagi maydon rangi;

To'q qizil – Shudgor/bo'sh ekilmagan maydon rangi.

Demak, masofadan zondlash materiallari (NDVI ko'rsatkichlari) orqali qishloq xo'jaligi ekinlari (paxta va g'alla) monitoringini yuritish uslubi qishloq xo'jaligi yerlaridan samarali foydalanish imkonini beradi.

Shu bugungi kunda Qoraqalpog'iston Respublikasi va viloyatlarda Qishloq xo'jaligi vazirligi tizimida qishloq xo'jaligi ekinlari davriy, joriy va tezkor monitoringi yuritiladi. Mazkur amaliy tadbirlar respublika miqyosida 1200 nafar hududiy yer tuzuvchilar tomonidan qishloq xo'jaligi yerlari va ekinlarining monitoringi **qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish rejasi > ArcGIS dasturi > an'anaviy monitoring > Field Map mobil ilovasi > ArcGIS Imagery ochiq kosmosurat > ArcGIS dasturi ketma-ketligi mexanizmi** asosida monitoringi amalga oshiriladi. Biroq, shu bugungi kunda joylardagi hududiy yer tuzuvchilar tomonidan NDVI asosida qishloq xo'jaligi ekinlari monitoringi yuritilmaydi.

Yuqoridagilardan keltirilganlardan ko'rinib turibdiki, shu bugungi kunga qadar mamlakatimiz sharoitida qishloq xo'jaligi ekinlarini NDVI asosida monitoringi yuritish bo'yicha alohida ilmiy-amaliy tadqiqotlar olib borilmagan.

Aynan shu holatlardan kelib chiqan holda, bizning tadqiqotlar qishloq xo'jaligi ekinlari monitoringini tashkil etish uslubini takomillashtirishga qaratildi.

Olib borilgan tadqiqotlarda qishloq xo'jalik ekinlari monitoringini raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish uslublarini takomillashtirishda **qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish rejasi > ArcGIS dasturi > an'anaviy monitoring > Field Map mobil ilovasi > kosmosurat (Sentinel 2 NDVI) > ArcGIS dasturi > «R-GIS» portali ketma-ketligi mexanizmi** asoslandi. Bunda,

1. Qishloq xo‘jaligi ekinlarini joylashtirish rejasi:

- 1) qishloq xo‘jaligi ekinlarini tasdiqlangan joylashtirish rejasi to‘g‘risidagi konturlar kesimidagi ma‘lumotlar olinadi;
- 2) mazkur ma‘lumotlar tegishli hududning elektron raqamli xaritalariga tushiriladi;
- 3) elektron raqamli xaritalarga tushirilgan ekin turlari konturlar kesimida «R-GIS» portaliga yuklanadi.

2. An‘anaviy monitoringda quyidagilar bajariladi:

- 1) yer tuzuvchi mutaxassis(lar) tomonidan qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringini yuritish uchun tegishli hududga chiqiladi;
- 2) yer tuzuvchi mutaxassis(lar) tomonidan qishloq xo‘jaligi ekinlarining davriy, kunlik va tezkor monitoringi yuritiladi;
- 3) dala sharoitda monitoring natijalari maxsus Field Map mobil ilovasiga kiritiladi va ushbu ma‘lumotlar «R-GIS» portaliga integratsiya qilinadi.

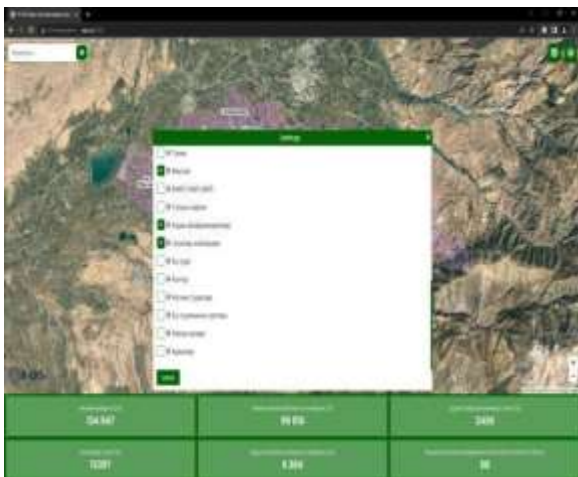
3. Kosmosuratlar quyidagicha ishlov beriladi:

- 1) tanlangan hududning 10 metr aniqlikdagi Sentinel 2 kosmik surati yuklab olinadi;
- 2) olingan kosmik surat(lar) ArcGIS dasturiga yuklanadi;
- 3) olingan kosmik surat(lar)dan o‘rganilayotgan hudud qirqib olinadi;
- 4) qirqib olingan kosmik surat(lar)dan NDVI indeksi qiymati aniqlanadi, bunda NDVI indeksining dastlabki ifodasi paydo bo‘ladi;
- 5) NDVI indeksini qayta klassifikatsiyalash ishlari amalga oshirilib, rastr format ko‘rinishiga keltiriladi;
- 6) qayta klassifikatsiyalangan rastrli formatdan vektor formatga o‘tkaziladi va rastrdan vektorga aylanitirilgan poligonlar hosil bo‘ladi;
- 7) vektor poligonlarning turli klasslarga ajratiladi;
- 8) tanlangan obyektning vektor poligonlardan yuqori ko‘rsatgichli qiymati ajratib olinadi va Shape formatdagi faylga eksport qilinadi.
- 9) vektor poligonlardan yuqori ko‘rsatgichli qiymati ajratilgan Shape formatdagi fayl «R-GIS» portaliga yuklanadi.

«R-GIS» portali:

- 1) dastlab «R-GIS» (*Real Geoinformation system*) portalining umumiy interfeysi (deshbordi, ko‘rinishi) ochiladi (3-rasm), bunda tadqiqot obyekti hududidagi qishloq xo‘jaligi yerdan foydalanuvchilarining hamda qishloq xo‘jaligi ekinlarining joylashtirish rejasi qatlamlari ochiladi;
- 2) o‘rganilgan massivlarning qishloq xo‘jaligi ekinlarini joylashtirish rejasi (A), a‘anaviy monitoring (B) va kosmik surat (V)lar va ularning qiyosiy tahlili (\pm farqi) keltirilgan monitoring jadvali (4-rasm) ochiladi.

4-rasmda keltirilganidek, tadqiqot obyekti sifatida tanlangan Qashqadaryo viloyati Yakkabog‘ tumanidagi massivlarning qishloq xo‘jaligi ekinlarini joylashtirish rejasi, a‘anaviy monitoring va kosmik suratlar ma‘lumotlari va ularning qiyosiy tahlili (\pm farqi) keltirilgan monitoring jadvali raqamlarni quyidagicha sharhlash mumkin.



3-rasm. «R-GIS» (Real Geoinformation system) portalining umumiy interfeysi (deshbordi, ko‘rinishi).

Massiv nomi	Reja, gektar	Amalga oshirilgan, gektar	NDVI ko'rsatkichi	Farq, gektar	Farq, %
«Haqiqat»	100	100	0.85	0	0%
«Sohibqiron»	100	100	0.85	0	0%
«Navoiy Zafarobod»	100	100	0.85	0	0%
A.Temur 1	100	100	0.85	0	0%
K.Moyliyev	100	100	0.85	0	0%
U.Mirzayev	100	100	0.85	0	0%
K.Ashurov	100	100	0.85	0	0%
A.Xoliqov	100	100	0.85	0	0%
J.Mixliyev	100	100	0.85	0	0%
Jami	900	900		0	0%

4-rasm. Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumanidagi qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish rejasi, a'anaviy monitoring va kosmik suratlar va ularning qiyosiy tahlili (\pm farqi) keltirilgan monitoring jadvali.

Tadqiqotlar jarayonida 2018-yilning bahorida (14 aprel) boshqoqli don ekinlari va yoz oyida (13 iyun) paxta ekini Sentinel 2 kosmik sun'iy yo'ldoshi yordamida olingan kosmo suratlar ma'lumotlaridan foydalanildi. Bunda Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumanidagi 9 ta massivlarda qishloq xo'jaligi ekinlari (paxta va boshqoqli don ekinlari) Sentinel 2 kosmik sun'iy yo'ldoshi yordamida olingan kosmosuratlar ma'lumotlari asos qilib olindi.

Monitoring tahlillariga ko'ra, qishloq xo'jaligi ekinlari rejasiga muvofiq, 9 ta massivda («Haqiqat», «Sohibqiron», «Navoiy Zafarobod», A.Temur 1, K.Moyliyev, U.Mirzayev, K.Ashurov, A.Xoliqov, J.Mixliyev nomli massivlarda) **5 600 gektar paxta ekini** ekilishi rejalashtirilgan. Shundan a'anaviy usulda monitoring o'tkazilganda **5 243 gektar**, ya'ni rejaga nisbatan **357 gektar kam ekanligi (93,6%)** ko'rsatilgan. Lekin, Sentinel 2 kosmik sun'iy yo'ldoshi yordamida olingan kosmosuratlar ma'lumotlari tahlillariga ko'ra, NDVI ko'rsatkichlari bo'yicha paxta ekini maydoni **5 951 gektar**, rejaga nisbatan **351 gektar ortiqcha ekanligi (106,3%)** aniqlandi.

Huddi shunday holat g'alla ekini bo'yicha tahlil qilinganda, 9 ta massivga **6 509 gektar g'alla ekini** ekilishi rejalashtirilgan bo'lib, ana'anaviy monitoring ma'lumotlarida **6 054 gektar**, rejaga nisbatan **455 gektar kam ekilganligi (93,0%)** ko'rsatilgan. Sentinel 2 kosmik sun'iy yo'ldoshi yordamida olingan kosmosuratlar ma'lumotlari tahlillariga ko'ra, NDVI ko'rsatkichlari bo'yicha g'alla maydoni **6 385 gektarni** tashkil etib, rejaga nisbatan **124 gektar kam ekanligi (98,1%)** aniqlandi.

Yakkabog' tumani 9 ta massivdagi **g'o'za (paxta) ekini** ekilgan maydonlarda amalga oshirilgan ko'p sonli monitoring tadqiqotlarda rejaga nisbatan **yer tuzuvchining xatlovi natijalariga ko'ra**, eng minimal ko'rsatkich foiz hisobida **69,6% ni**, eng katta ko'rsatkich **163% ni** tashkil etib, uning **o'rtacha arifmetik qiymati 93,6% ga** teng ekanligi aniqlandi.

G'oz (paxta) ekini ekilgan maydonlar rejaga nisbatan **kosmik suratlar ma'lumoti** (+;- farqi) qiyosiy tahliliga ko'ra, eng minimal ko'rsatkich foiz hisobida **88,1% ni**, eng katta ko'rsatkich **127,8% ni** tashkil etib, uning **o'rtacha arifmetik qiymati 106,3%** ga teng ekanligi aniqlandi.

Huddi shunday monitoring tahlillari jami 9 ta massiv kesimida **boshqali don ekini (g'alla) ekilgan** maydonlarda amalga oshirilgan ko'p sonli monitoring tadqiqotlarda rejaga nisbatan **yer tuzuvchining xatlovi natijalariga ko'ra**, eng minimal ko'rsatkich foiz hisobida **62,6% ni**, eng katta ko'rsatkich **115,3% ni** tashkil etib, uning **o'rtacha arifmetik qiymati 93,0%** ga teng ekanligi aniqlandi.

Boshqali don ekini (g'alla) ekilgan maydonlar rejaga nisbatan **kosmik suratlar ma'lumoti** (+;- farqi) qiyosiy tahliliga ko'ra, eng minimal ko'rsatkich foiz hisobida **73,2% ni**, eng katta ko'rsatkich **133,7% ni** tashkil etib, uning **o'rtacha arifmetik qiymati 98,1%** ga teng ekanligi aniqlandi.

Bu yerda shuni alohida e'tirof etish lozimki, bunday yerdan o'zboshimchalik bilan foydalanish holatlari ayrim yerdan foydalanuvchilar tomonidan sodir etiladi.

Yuqorida qayd qilingan so'nggi 5 yillik (2018-2022-yy.) an'anaviy monitoring tahlillarida inson omilining ustun ekanligi o'z isbotini topdi. Buni tadqiqotlarda kosmosuratlarda olingan NDVI ko'rsatkichlari bo'yicha ma'lumotlar ham tasdiqlaydi. Demak, bunday uchraydigan salbiy holatlarni oldini olish uchun joylarda yer tuzuvchi mutaxassislar tomonidan muntazam amalga oshirilishi shart ekanligidan dalolat beradi. Bundan tashqari, hududlarda yer tuzuvchi mutaxassislar tomonidan amalga oshiriladigan an'anaviy monitoring tadqiqotlari uchun ma'lum bir vaqt talab etiladi. Va, albatta, shu jihati bilan ushbu holatlar bugungi kun talabiga to'liq mos kelmaydi.

Qishloq xo'jalik ekinlari monitoringini raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish bu birinchidan monitoring yuritish va ma'lumotlarni tezkorlik bilan tahlil qilishga, vaqt tejashga erishiladi, ikkinchidan ishchi kuchi kam talab etiladi, uchinchidan ortiqcha mablag' sarflanishi oldi olinadi, to'rtinchidan ma'lumotlarni ishonchililigini ta'minlashga, va nihoyat, beshinchidan qishloq xo'jaligi ekinlarini to'g'ri joylashtirishga hamda qishloq xo'jaligi yerlaridan samarali foydalanishga erishiladi.

XULOSALAR

1. So'nggi 30 yilda (1992-2022-yy.) Qashqadaryo viloyati miqyosida sug'oriladigan ekin yerlar maydoni har o'n yilda o'rtacha arifmetik ko'rsatkichi 1,3% ni tashkil etib, o'rtacha 5 688 gektarga kamayganligi aniqlandi. Buning asosiy sababi, joylarda suv ta'minoti yetishmasligi va sug'orish inshootlari yaroqsiz holga kelib qolganligi hamda meliorativ holati yomonlashganligi tufayli sodir bo'lgan, shuningdek viloyatdagi noqishloq xo'jaligi maqsadlari uchun yer ajratish ishlari bilan ham bog'liq.

2. 2004-2022-yillar monitoring tahlillari natijalariga ko'ra, viloyat miqyosida qishloq xo'jaligi ekin turlari maydonining kamayganligi aniqlandi va har olti yillik o'rtacha arifmetik ko'rsatkichi 5,5% ni tashkil etadi. Agar qishloq xo'jaligi ekin turlari (paxta, g'alla, sabzavot, yem-hashak va boshqa ekinlar) maydoni jami 346 331 gektar deb hisoblanganda, unda bu ko'rsatkich o'rtacha 19 017 gektarga

to'g'ri keladi. Bunday tendensiya viloyatda yetishtiriladigan ekin turlari maydonlarining keskin qisqarishi inqirozi yuzaga kelganligidan dalolat beradi.

3. Qishloq xo'jaligi ekin maydonlarida monitoring ishlarini amalga oshirishning amaldagi tartibini yanada takomillashtirish maqsadida taklif etilgan takroriy, oraliq va to'qsonbosti ekinlari bo'yicha ularning monitoringini yuritish tartibi sxemasi qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlardan samarali foydalanishni ta'minlashga xizmat qiladi.

4. Sentinel 2 kosmik suratlari yordamida olingan masofadan zondlash materiallari NDVI ko'rsatkichlari bo'yicha tuzilgan xaritalarga qarab vizual tashxis qo'yish orqali g'o'za ekinini ekilgan maydonlarda to'q qizil rang – bo'sh yangi chigit qadalgan dala maydoni rangini, qizg'ish rang – g'o'za ekinining dastlabki vegetatsiya davridagi maydon rangi, yashil rang – g'o'za ekinining faol vegetatsiya davridagi maydon rangini, sarg'ish, ayrim joylari yashil rang esa g'o'za qator orasiga boshqoli don ekilgan maydon rangini o'zida namoyon etadi. G'alla ekinini ekilgan maydonlarda yashil rang – erta bahorgi vegetatsiya davridagi boshqoli don ekinini ekilgan maydon rangini, olovrang – g'alla o'rilgan davrdagi maydon rangini va to'q qizil rang esa – shudgor/bo'sh ekilmagan maydon rangini ifoda etishi aniqlandi. Ushbu spektral ranglar palitrasiga vizual tashxis qo'yish orqali qishloq xo'jaligi ekinlari (shuningdek, yerlari) turlarini aniqlashda ana'anaviy monitoring yuritish imkonini beradi.

5. Sentinel 2 kosmik suratlar yordamida olingan NDVI qiymatlari spektral ko'rsatkichlarida bir qator qonuniyatlarga bo'ysunishi aniqlandi. Bunda ranglar palitrasi tashxisga ko'ra, Qashqadaryo viloyati sharoitida g'o'za ekinini ekilgan maydonlarda NDVI ko'rsatkichlari bahorgi davrda (01-30 aprel kunlari) eng minimal ko'rsatkichi (minimum) qiymati -0,04; maksimal ko'rsatkichi (maximum) esa 0,28 ni, yozgi mavsumda (01-30 iyun va 01-31 avgust kunlari) minimum – iyun oyida 0,15 va avgustda 0,34; maximum – iyun oyida 0,22 va avgustda 0,80 ni, kuzgi mavsumda (01-30 oktabr kunlari) minimum – 0,15; maximum – 0,42 ni tashkil etishi aniqlandi.

6. Boshqoli don ekinini (g'alla) ekilgan maydonlarda NDVI qiymati ko'rsatkichlari bahorgi davrda (01-30 aprel kunlari) minimum – 0,54; maximum – 0,79 ni, yozgi davrda (01-30 iyun va 01-31 avgust kunlari) minimum – iyun oyida 0,16 va avgustda -0,08; maximum – iyun oyida 0,33 va avgustda 0,22 ni, kuzgi mavsumda esa (01-30 oktabr kunlari) minimum – 0,11; maximum esa 0,18 ni tashkil etishi aniqlandi.

7. Qishloq xo'jalik ekinlari monitoringini yuritishda inson omili yuqori ekanligi asoslandi, bu borada qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish rejasi > ArcGIS dasturi > an'anaviy monitoring > Field Map mobil ilovasi > kosmosurat (Sentinel 2 NDVI) > ArcGIS dasturi > «R-GIS» portali ketma-ketligi mexanizmidan foydalanish tavsiya etiladi.

8. ««Yer axborot tizimi» YAT» ochiq portalini takomillashtirish natijasida yaratilgan «RGIS» nomli ochiq dasturi (mualliflik guvohnomasi 28.07.2022-y. №DGU 17925)dan g'o'za va boshqoli don ekinlarini monitoringini yuritish jarayonida foydalanish uchun tavsiya etiladi.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА БАЗЕ НАУЧНОГО СОВЕТА
PhD.05/04.03.2022.QX.13.03 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ
СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
АГРАРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

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

АБДУЛЛАЕВА МАХФУЗА ТУЛКИНОВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОРГАНИЗАЦИИ
МОНИТОРИНГА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР
НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
(на примере Кашкадарьинской области)**

06.01.10-«Землеустройство, кадастр и мониторинг земель»

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТИЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ НАУКАМ**

Ташкент-2023

Тема диссертации доктора философии (PhD) сельскохозяйственных наук зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2019.3.PhD/Qx465

Диссертация выполнена в государственном научно-проектном институте «Узгипрозем».

Автореферат диссертации размещен на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) на веб-сайте Научного совета (www.tdau.uz) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net.uz).

Научный руководитель:	Авезбаев Садулла доктор экономических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Рузметов Максуд Исмоилович доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Нарбаев Шарафатдин Кенгешович доктор экономических наук (PhD), доцент
Ведущая организация:	Институт почвоведения и агрохимических исследований

Защита диссертации состоится на заседании разового научного совета на базе Научного совета PhD.05/04.03.2022.Qx.13.03 при Ташкентском Государственном аграрном университете «17» 03 2023 года 10⁰⁰ часов. (Адрес: 100164, Ташкентская область, Кибрайский район, ул. Университетская, 2. Тел.: (+99871) 260-48-00, факс: (+99871) 260-38-60, e-mail: tuag_info@edu.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского Государственного аграрного университета (зарегистрированном за номером № 547995). Адрес: 100164, Ташкентская область, Кибрайский район, ул. Университетская, 2. Тел.: (+99871) 260-48-00.

Автореферат диссертации разослан «03» 03 2023 года.

(Реестр протокола за № 1 от «03» 03 2023 года.


Д.А.Кодирова
Председатель разового Научного совета
по присуждению ученых степеней,
д.б.н., доцент



Н.И.Шодиева
Ученый секретарь разового Научного
совета по присуждению ученых
степеней, д.б.н., старший научный
сотрудник


У.Норкулов
Председатель научного семинара при
разовом Научном совете по
присуждению ученых степеней, д.с.х.н.,
профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии PhD)

Актуальность и необходимость темы диссертации. Общая площадь суши в мире составляет 13,2 миллиарда гектаров, из них 1,6 млрд. га площадь обрабатываемых земель¹. По данным Международной организации по продовольственной безопасности ООН, около 88% продуктов питания в мире выращивается на сельскохозяйственных угодьях. Применение современных инновационных методов в мониторинге сельскохозяйственных угодий в мировом масштабе на сегодняшний день доминирует. В частности, мониторинг сельскохозяйственных культур также требует применения и внедрения в практику современных технических и технологических решений. В связи с этим большую важность приобретают вопросы ведения мониторинга сельскохозяйственных культур и его оцифровки.

Во всем мире проводятся исследования, направленные на разработку новых научно-технических решений для мониторинга сельскохозяйственных угодий и видов культур. В связи с этим особое внимание уделяется исследованиям, направленным на разработку различных подходов и механизмов мониторинга сельскохозяйственных угодий.

В Республике реализуются комплексные меры по обеспечению рационального и эффективного использования земельных ресурсов, правильной организации землеустройства и мониторинга земель, а также правильного и целевого использования сельскохозяйственных пахотных земель, особенно в аграрном секторе, и достигаются определенные результаты. В Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы «...освоение новых и неиспользуемых земель 464 тысяч гектаров, совершенствование системы предоставления агрохимикатов на основе науки и инноваций, обеспечение агропромышленных предприятий сырьем и увеличение производства в 1,5 раза» определены как важные стратегические задачи. При реализации этих задач, включая создание инновационной системы влияния на деятельность землепользователей и ее постоянное совершенствование, важно осуществлять мониторинг сельскохозяйственных культур и проводить научные исследования для обеспечения стабильности аграрного сектора и продовольственной безопасности страны.

Концепция «Эффективное использование земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве», принятая на основании Указа Президента Республики Узбекистан №УП-5742 от 17 июня 2019 года и Постановления Президента Республики Узбекистан от 28 июня 2020 года «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве».

Данная диссертационная работа в определенной мере служит реализации задач, определенных в Постановлении Президента ПП-4575 от 28 января 2020 года «О мерах по реализации задач определенных в Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на

¹ <https://www.fao.org/land-water/solaw2021/ru/>

2020-2030 годы» и других нормативно-правовых документах, связанных с данной деятельностью.

Соответствие исследования приоритетам развития науки и техники республики. Данные исследования выполнены в соответствии с приоритетным направлением развития науки и техники республики «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Исследования, направленные на разработку теоретических и методологических основ рационального и эффективного использования земельных ресурсов, размещения сельскохозяйственных угодий и посевов проводились рядом зарубежных ученых как L.Heikki, T.Zhai, G.Jin, X.Deng, Z.Li, Y.Wang, G.Zhu, Y.Liu, W.Ju ва J.Chen, Gao G., Yang B., Wang L., Cheng L., Li D., J.Qi, S.Niu, L.Ma, H.He, W.G.Bastiaanssen, M.Menenti, R.A.Feddes, A.A.M.Holtslag, N.Zhang, W.Wang, Y.Wang, R.G.Allen, M.Tasumi, а также ведущими учеными стран СНГ как С.Н.Волков, А.А.Варламов, Я.М.Мауль, Н.В.Гопп, Ш.М.Дейвис, В.Н.Антонов, Л.А.Сладких,, В.С.Марчуков, Е.А.Стыценко, И.Ю.Савин, Е.Й.Сахарова, Е.В.Белоруссева, С.А.Авезбаев, М.И.Рузметов, Р.А.Тураев, Г.Т.Парпиев и др.

В последние годы в нашей стране эффективно используются земельные ресурсы в области мониторинга земель, размещения сельскохозяйственных культур, проведения мониторинговых исследований на основе различных методов, а также были проведены научные исследования по таким направлениям как, почвенно-мелиоративный мониторинг орошаемых сельскохозяйственных угодий (Г.Т.Парпиев, 2009), совершенствования методологии мониторинга орошаемых земель (Р.А.Тураев, 2021), эффективное использование пастбищных угодий (М.И.Рузметов, 2022), дистанционное зондирование пастбищных земель (О.У.Давронов, 2022), организация мониторинга на богарных землях (Р.Б.Шаропов, 2022) и были достигнуты определенные положительные результаты.

На сегодняшний день в мониторинге сельскохозяйственных угодий и посевов в нашей стране используются традиционные методы мониторинга (периодический мониторинг, текущий мониторинг, экспресс-мониторинг), однако исследования по совершенствованию методов организации мониторинга сельскохозяйственных культур на основе цифровых технологий изучены недостаточно. Поэтому возникла необходимость в совершенствовании метода мониторинга сельскохозяйственных культур.

Связь темы диссертации с научно-исследовательской деятельностью научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено на основании плана научно-исследовательских работ Государственного научно-проектного института «Узгипрозем» Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан (2019-2022 годы).

Цель исследования заключается в совершенствовании мониторинга сельскохозяйственных угодий и сельскохозяйственных культур на основе использования современных цифровых технологий.

Задачи исследования:

научное обоснование количественного и качественного мониторинга сельскохозяйственных культур;

совершенствование порядка механизма проведения периодических, текущих и ежедневных мониторинговых работ в сельском хозяйстве;

обоснование оптимальных сроков проведения мониторинга хлопчатника и зерновых культур в условиях орошаемых сельскохозяйственных угодий с помощью космических снимков со спутника Sentinel 2;

научное обоснование эффективного использования сельскохозяйственных угодий и видов сельскохозяйственных культур посредством мониторинга на основе современных цифровых технологий;

разработка усовершенствованной методики ведения современного мониторинга сельскохозяйственных культур.

Объектом исследования были отобраны сельскохозяйственные пахотные земли Кашкадарьинской области республики.

Предметом исследования является организация методов, а также техник и технологий ведения мониторинга сельскохозяйственных культур.

Методы исследования. В ходе научных исследований использовался системный анализ, монография, аналитическое сравнение, методы дистанционного зондирования и ГИС технологии (искусственный спутник Земли Sentinel 2, картографические и мониторинговые дроны; Космический мониторинг в сельском хозяйстве <https://sovzond.ru/industry-solutions/agro>, ESA Sentinel online, Sentinel-2 User Handbook, 2021).

Научная новизна исследования заключается в следующем:

доказано методика количественного и качественного мониторинга сельскохозяйственных угодий и сельскохозяйственных культур;

предложена схема порядка проведения мониторинга повторных, промежуточных и озимых посевов;

в совершенствовании методов организации мониторинга сельскохозяйственных культур на основе цифровых технологий основан механизм последовательности плана размещения сельскохозяйственных культур > программа ArcGIS > традиционный мониторинг > мобильное приложение Field Map > космические снимки (Sentinel 2 NDVI) > программа ArcGIS > «R-GIS» портал;

впервые, обоснованы оптимальные сроки (проводить с 01 по 30 числа апреля, июня, августа и октября) наблюдения за посевами хлопчатника и зерновых культур в условиях орошаемых сельскохозяйственных угодий с помощью космических снимков, полученных со спутника Sentinel 2;

обосновано проведение и возможность эффективного использования мониторинга сельскохозяйственных угодий и сельскохозяйственных культур на основе современных инновационных геоинформационных технологий.

Практические результаты исследования заключаются в следующем: разработана и внедрена в практику усовершенствованная методика ведения современного мониторинга сельскохозяйственных культур;

по сравнению с традиционным методом дистанционного зондирования 1000 га сельскохозяйственных угодий доказано, что время, необходимое для работы 1 инженера-геодезиста, сокращается с 3 дней до 40 минут, обработка данных с 1 дня до 4 часов, а затраты (ежедневные) в размере 300 000 сумов снижена с 300 000 до 220 000 сумов;

разработана и внедрена открытая программа «R-GIS» для геовизуализации комплексных данных о сельскохозяйственных культурах.

в 2022 году в 9 массивах Яккабогского района Кашкадарьинской области результаты мониторинга инвентаризации землеустроителем возделываемых площадей показали среднее арифметическое значение 85,3%, засеянные площади зерновыми культурами составили 88,9%, а по результатам мониторинг космических снимков, 102,2% и 100,9% на посевах зерновых культур.

Достоверность результатов исследования. Достоверность и точность результатов исследований основаны на использовании традиционных методов мониторинга и современных методов ГИС и методов дистанционного зондирования, в результате совершенствования открытого портала «Земельно-информационной системы» ЗИС, открытой программы «R-GIS», их статистический анализ, полученные результаты имеют научное обоснование и полученные научные результаты внедрены в производство; достоверность результатов исследования подтверждается обсуждением результатов на республиканских и зарубежных научно-практических конференциях и публикацией статей в научных журналах, признанных ВАК РУз.

Научная и практическая значимость результатов исследований. Научная значимость результатов исследования заключается в том, что доказано методика количественного и качественного мониторинга сельскохозяйственных культур, впервые предложена схема методики мониторинга повторных, промежуточных и озимых посевов, в условиях орошаемых сельскохозяйственных угодий. Это объясняется тем, что обоснованы оптимальные сроки наблюдения за посевами пшеницы и зерновых культур по космическим снимкам, полученным со спутника Sentinel 2, и что их можно эффективно использовать при мониторинге сельскохозяйственных угодий и сельскохозяйственных культур.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что открытая программа «R-GIS», разработанная для организации мониторинга сельскохозяйственных культур на основе цифровых технологий, усовершенствованных методов размещения и мониторинга сельскохозяйственных культур, геовизуализации комплексной информации о видах сельскохозяйственных культур, позволяет осуществлять мониторинг и эффективное использование сельскохозяйственных угодий и сельскохозяйственных культур.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных результатов по совершенствованию методов организации мониторинга сельскохозяйственных культур на основе цифровых технологий на примере Кашкадарьинской области:

в Яккабагском районном отделе управления сельского хозяйства Кашкадарьинской области Министерства сельского хозяйства разработана и внедрена усовершенствованная методика проведения современного мониторинга сельскохозяйственных культур (Справка Министерства сельского хозяйства от 5 сентября 2022 года № 04/30-04/6238). В результате она послужила методической рекомендацией по мониторингу сельскохозяйственных культур и их эффективному использованию;

в условиях орошаемых сельскохозяйственных угодий в Кашкадарьинском отделении Государственного научно-проектного института «Узгипрозем» разработаны и внедрены в практику оптимальные периоды мониторинга зерновых культур с зерном и колосом по показателям NDVI (справочник Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 5 сентября 2022 года № 04/30-04/6238). В результате сельскохозяйственные культуры (хлопчатник и зерновые культуры с колосьями) позволили проводить за ними мониторинг в оптимальные периоды в весенние, летние и осенние месяцы;

в Управлении сельского хозяйства Кашкадарьинской области Министерства сельского хозяйства внедрена в практику открытая программа «R-GIS», разработанная геовизуализирующая комплексную информацию о видах сельскохозяйственных культур (справочник Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 5 сентября 2022 года № 04/30-04/6238). В результате правильное размещение сельскохозяйственных культур (таких как хлопок и колосовые, бобовые и масличные культуры, овощи и бахчевые) позволило предоставлять исчерпывающую информацию землепользователям и предоставлять интерактивные услуги специалистам в области сельского хозяйства путем быстрого и эффективного сбора и хранения информации.

Апробация результатов исследования. Результаты этих исследований ежегодно рассматриваются и положительно оцениваются научно-техническим советом государственного научно-проектного института «Узгипрозем», в том числе выступлен с докладами на 6 международной и 2 республиканских научно-практических конференциях. Обсуждён на научно-техническом совете института.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации исследователем опубликовано всего 21 научных работ, из них 2 авторских свидетельства, 1 научно-методическое рекомендация, рекомендованных к публикации основных научных результатов диссертаций ВАК при Министерстве высшего образования, науки и инноваций при Кабинете Министров Республики Узбекистан 10, в том числе 8 в республиканских и 2 в зарубежных научных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Основной объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и необходимость темы диссертации, сформулированы цели и задачи, а также объекты и предметы исследования, указано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в Республике Узбекистан, приведена научная новизна исследования и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, раскрыта теоретическая и практическая значимость исследования, приведен перечень внедрения результатов исследования в практику, приведены данные по структуре опубликованных работ и диссертации.

Первая глава диссертации под названием *«Необходимость размещения и мониторинга сельскохозяйственных культур»* состоит из четырех частей, в параграфе §1.1 под названием *«О видах культур, выращиваемых в сельском хозяйстве»* научно обоснованы наблюдения за видами сельскохозяйственных культур, выращиваемых в нашей республике и зарубежных странах, а также на территории Кашкадарьинской области и их периодами.

В параграфе §1.2-*«Мировой опыт мониторинга»* указаны результаты проведенные в последние годы научные исследования в области землеустройства, кадастра и землеустройства, посвященные мониторингу сельскохозяйственных угодий и сельскохозяйственных культур, были кратко рассмотрены, автор пришел к выводу, что в этом отношении мониторинг сельскохозяйственных культур на основе материалов дистанционного зондирования до сих пор не имеет научно-практического обоснования.

§1.3-*«Мировой опыт мониторинга сельскохозяйственных культур»* представлен краткий анализ внедрения мониторинга сельского хозяйства CARS (США), GEOSYS (Франция), GRECON (Австралия), B-CGMS (Бельгия), Казахстан и Индия системы мониторинга описаны во многих странах мира.

§1.4-*«Использование спутниковых данных Земли»* в названном разделе кратко анализируются различные методы дистанционного зондирования и их применение в области сельского хозяйства с помощью спутниковых материалов Земли и их возможности.

В конце данной главы сделан вывод о важности совершенствования методов организации мониторинга сельскохозяйственных культур в республике на основе цифровых технологий.

Вторая глава диссертации под названием **«Анализ земельного фонда, орошаемых земель сельскохозяйственного назначения и мониторинг видов сельскохозяйственных культур Кашкадарьинской области»**, состоит из трех разделов, в параграфе § 2.1 под названием *«Анализ мониторинга земельного фонда Кашкадарьинской области»* в которых

подробно анализируются распределение общего земельного фонда Кашкадарьинской области по основным типам земель составляет сельскохозяйственные угодья - 2143,3 тыс. га (75%), из них пашня - 675,7 тыс. га (23,7%), лесные насаждения - 38,9 тыс. га (1,4%), сероземы - 21,9 тыс. га (0,8%), пастбища и сенокосы - 1409,8 тыс. га (49,2%).

Согласно анализу мониторинга земельного отчета за 2022 год по сравнению с 2004 годом, общее количество сельскохозяйственных угодий в провинции сократилось на 56 573 га, а также увеличилось на 1 383 и 646 га в Кисбиском и Нишанских районах соответственно. При этом 527 гектаров связаны с созданием земель города Шахрисабз.

Многолетний мониторинговый анализ данных земельного фонда Кашкадарьинской области показывает, что это произошло из-за дефицита водопроводных и ирригационных сооружений пришли в негодность, а также ухудшение мелиоративного состояния земель.

Таким образом, эти ситуации способствуют их защите и сохранению посредством регулярного мониторинга сельскохозяйственных угодий в районе.

2.2-§. «Анализ мониторинга орошаемых сельскохозяйственных угодий и видов культур» предоставлены результаты согласно анализу многолетнего мониторинга орошаемых пахотных земель Кашкадарьинской области, в 2022 году было выявлено снижение орошаемых пахотных земель на 4 751 га по сравнению с 1992 годом, так же на 7 348 га по сравнению с 2002 годом и на 4 985 га по сравнению с 2012 годом. Здесь, если учесть, что площадь орошаемых пахотных земель по состоянию на январь 2022 года составляет в общей сложности 416 791 га, то этот показатель в масштабах области каждые десять лет (Таблица 1):

- ▶ 1,1% (4 751 га) по сравнению с 1992 годом;
- ▶ 1,5% (7 348 га) по сравнению с 2002 годом;
- ▶ Выявлен процесс сокращения орошаемых пахотных земель на 1,2% (4 965 га) по сравнению с 2012 годом.

Так, в анализе мониторинга за последние 30 лет установлено, что площадь орошаемых пахотных земель в масштабе Кашкадарьинской области сокращается в среднем на 1,3% каждые десять лет (табл.1).

Таблица 1

Земельный отчетный мониторинг орошаемых пахотных земель в Кашкадарьинской области, в расчете на гектар
(Анализ за 1992-2002-2012-2022 годы)

1992 году	2002 году	2012 году	2022 году	2022 yilda		
				по сравнению с 2012 годом, + ; -	по сравнению с 2002 годом, + ; -	по сравнению с 1992 годом, + ; -
421542	424139	421776	416791	-4985	-7348	-4751

*Примечание *: Данные Комитета "Госкомземгеодезкадастра", кадастрового агентства при Государственном налоговом комитете были рассчитаны автором.*

Учитывая, что по состоянию на январь 2022 года площадь сельскохозяйственных культур (хлопок, зерно, овощи, кормовые и другие культуры) составляет в общей сложности 346 331 га, то этот показатель в масштабах области каждые шесть лет (табл. 2):

- 8,2% по сравнению с 2004 г. (28 295 га);
- 7,0% по сравнению с 2010 г. (24 061 га);
- По сравнению с 2016 г. выявлено уменьшение площади посевных земель на 1,4% (4 696 га).

Таблица 2

Мониторинг видов сельскохозяйственных культур (хлопок, зерно, овощи, кормовые и другие культуры) в Кашкадарьинской области, в расчете на гектар
(Анализ за 2004-2010-2016-2022 годы)

2004 году	2010 году	2016 году	2022 году	2022 году		
				по сравнению с 2016 годом, + ; -	по сравнению с 2010 годом, + ; -	по сравнению с 2004 годами, + ; -
374626	370392	351027	346331	-4696	-24061	-28295

*Примечание *: Данные Управления сельского хозяйства Кашкадарьинской области рассчитаны автором.*

В результате мониторинговых анализах видов сельскохозяйственных культур за последние 20 лет установлено, что в масштабах Кашкадарьинской области площадь видов сельскохозяйственных культур уменьшается, а средний арифметический показатель за каждые шесть лет составляет 5,5%. Такая тенденция свидетельствует о кризисе резкого сокращения посевных площадей.

2.3-§. «Совершенствование механизма проведения периодических, текущих и ежедневных мониторинговых работ в сельском хозяйстве» освещается следующее: В постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 14 января 2022 года № 22 «Об утверждении нормативно-правовых актов, регламентирующих проведение мониторинговых работ, деятельность по охране земель и землеустройству на землях сельскохозяйственного назначения» определен механизм проведения периодических, текущих и ежедневных мониторинговых работ.

В монографических исследованиях, проведенных с нашей стороны, было выявлено::

Действующие нормативно-правовые акты по проведению мониторинговых работ на землях сельскохозяйственного назначения и посевных площадях предусматривают проведение мониторинга по основным культурам, однако порядок проведения мониторинга по повторным, промежуточным и озимым культурам не установлен. В связи с этим не отражены формы (протоколы) учета результатов мониторинга.

В связи с этим с нашей стороны предлагается схема порядка проведения мониторинга повторных, промежуточных и озимых посевов (табл. 3).

Схема порядка проведения мониторинга повторных, промежуточных и озимых посевов

Виды мониторинга	Мероприятия по проведению мониторинга посевов	Сроки проведения мониторинга
Повторные посевы	1) Подготовка земли;	июнь-август
	2) Посадка;	
Промежуточные посевы	3) прорастание;	февраль-март,
	5) период развития растений;	ноябрь-декабрь
	6) период сбора урожая сельскохозяйственных культур.	
Озимые посевы	7) прочие виды деятельности.	сентябрь-октябрь

Примечание: Здесь не учитываются основные и междурядные культуры..

Из выше указанных данных в таблице 3:

- по основным культурам (март-апрель, октябрь-ноябрь);
- по повторным посевам (июль-август);
- промежуточные культуры (февраль-март);
- девятые посевы (сентябрь).

В третьей главе диссертации под названием **«Совершенствование организации мониторинга сельскохозяйственных культур»**. В разделе §.3.1-«Организация мониторинга сельскохозяйственных культур с помощью беспилотных летательных аппаратов» представлен сравнительный анализ дистанционного зондирования сельскохозяйственных угодий на 1000 га с использованием различных методов. При выполнении работ традиционным способом необходимо привлечь к работе 5 землеустроителей которые выполняют эту работу за 10 дней и на них будет потрачено 8 800 000 сум, а с использованием современных технологий на пример дрон-Foxtech AYK-250 VTOL Inspection Combo необходимо привлечь к работе 3 операторов землеустроителей которые выполняют эту работу за 4 часов и затраты будут составлять 880 000 сум. Главное, что точность данных составляла 99%.

В параграфе §3.2 диссертации под названием *«Организация мониторинга сельскохозяйственных культур с использованием земельно геоинформационных систем»* проведен сравнительный анализ условных 1000 гектаров сельскохозяйственных угодий в сравнении с традиционным методом и дистанционному зондированию, выявлены следующие:

При обработке материалов традиционным способом на 5 землеустроителей за 10 дней затрачено 8 800 000 сумов, при использовании метода дистанционного зондирования требуется 220 000 сумов на 1 землеустроителя за 4 часа работы. Самое главное, что точность данных будет составлять 70-100%.

Параграф §3.3 диссертации *«Совершенствование метода организации мониторинга сельскохозяйственных культур»*, приведено сравнительное описание различных программных средств, имеющихся в современной практике, и создание авторского программного обеспечения «R-GIS» на

языке программирования Python Django framework патент (№DGU 17925 от 28.07.2022 г.).

При определении видов сельскохозяйственных угодий и сельскохозяйственных культур в первую очередь целесообразно собрать исходные материалы для определения их площадей и границ, т.е. использовать спутниковые данные.

В связи с этим существуют современные научно-методические подходы, благодаря которым большое значение имеет создание базы данных видов сельскохозяйственных культур. Однако, в условиях нашей страны большинство землепользователей на практике не в полной мере соблюдают размещение культур по всему участку на закрепленных за ними площадях при размещении сельскохозяйственных культур, что, безусловно, создает ряд несоответствий не только им, но и органам управления.

Чрезвычайно актуальны вопросы определения видов сельскохозяйственных культур путем дешифровки снимков, сделанных с использованием традиционных методов, их состояния, а также мониторинга сельскохозяйственных культур там, что позволяет устранить возникающие в связи с этим проблемы с помощью современных методов дистанционного зондирования.

В связи с этим нами по данным дистанционного зондирования определен состав сельскохозяйственных культур, засеянных на полях в 2018-2022 гг. на выбранном опытном участке (330 и 331 контуры) на массиве им. А.Халикова Яккабагского района Кашкадарьинской области (апрель-октябрь) широко использовались мультиспектральные снимки, сделанные спутником Sentinel 2.

Как правило, пространственные возможности спутника Sentinel 2 состоят из спектров, состоящих из синего, зеленого, красного и ближнего инфракрасного длин волн с разрешением до 10 метров. Это было сделано путем загрузки спутниковых снимков из архива данных по видам сельскохозяйственных культур и фазам их развития, т.е. вегетационному периоду.

Здесь следует подчеркнуть, что, на наш взгляд, важно определить точный период показателей NDVI для площадей, засеянных хлопчатником и зерновыми культурами в условиях орошаемых сельскохозяйственных угодий. Это связано с тем, что мониторинговые анализы, полученные в любых пространственно-временных условиях, служат важной основой для сельскохозяйственной производственной практики.

Также подготовлена карта масштаба 1:10 000 по размещению сельскохозяйственных культур под урожай 2022 года на орошаемых пахотных землях массивных фермерских хозяйств имени А.Холикова Яккабогского района Кашкадарьинской области.

Показатели NDVI сельскохозяйственных культур массива А. Холиков Яккабогского района Кашкадарьинской области на примере сезонов 2018 года представлены на рисунке 1.

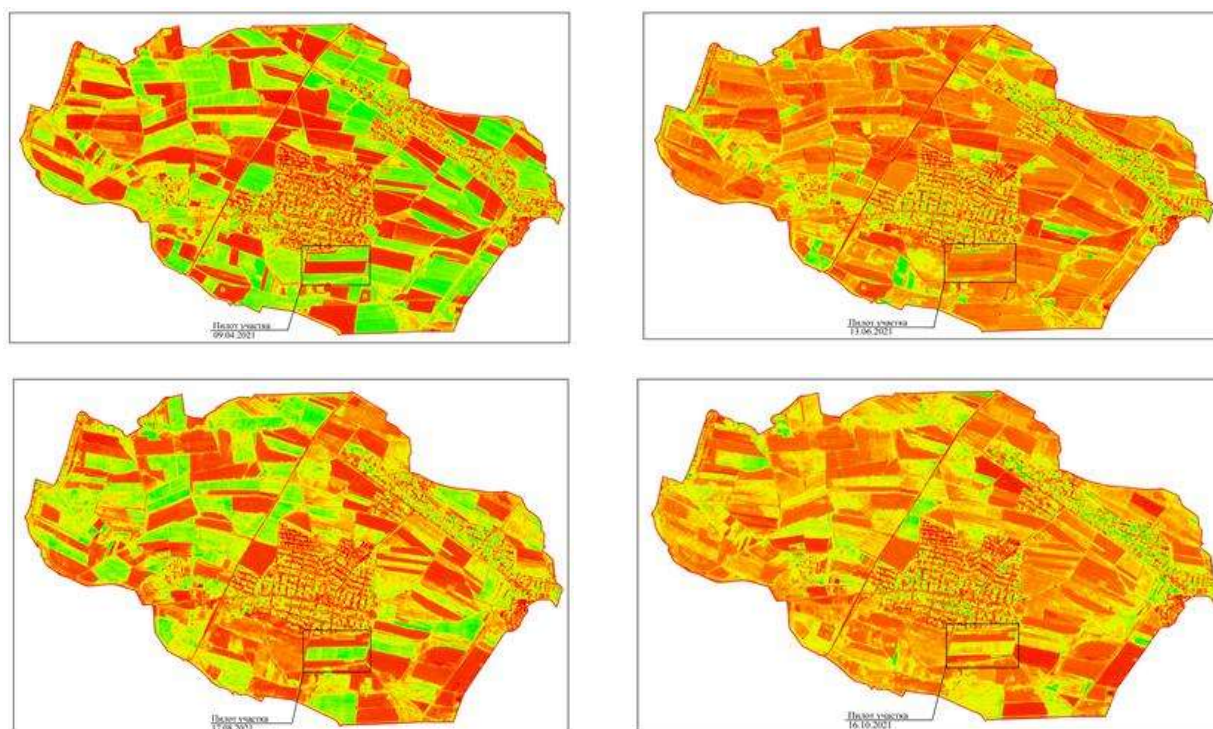


Рисунок 1. Показатели NDVI массива имени А. Халикова Яккабагского района Кашкадарьинской области (апрель, июнь, август и октябрь 2018 г.).

На примере пилотных участков (контуры 330 и 331), заложенных на орошаемых сельскохозяйственных полях, выделенных из массива им. А.Халикова Яккабагского района Кашкадарьинской области, определен период мониторинга посевов хлопчатника и зерновых культур по показателям NDVI. При этом на основании большого количества мониторинговых анализов через показатели NDVI были определены весенний период - 1-30 апреля, летний период - 1-30 июня и 1-30 августа, осенний период - 1-30 октября.

Анализ полученных данных доказал, что 1-й год (2018) имеет уровень достоверности в 95-100% случаев по сравнению с традиционным мониторинговым анализом. В частности, на примере таблицы 4 видно, что на основе проведенных научных исследований обоснованы весенний, летний и осенний периоды мониторинга хлопчатника и зерновых культур по показателям NDVI, полученным с помощью космических снимков Sentinel 2.

Согласно анализу, при сравнении показателей NDVI, полученных по космическим снимкам Sentinel 2 в 2018-2022 гг., с данными обычного мониторинга, были обнаружены по количеству пикселей цветовой палитры.

В ходе наших исследований были установлены оптимальные периоды (весна, лето и осень) для наблюдения за посевами хлопчатника и зерновых культур в условиях орошаемых сельскохозяйственных угодий по показателям NDVI, полученным с помощью космических снимков Sentinel 2.

Таблица 4

**Мониторинг показателей NDVI сельскохозяйственных культур,
высаженных в массиве им. А.Халикова Яккабагского района
Кашкадарьинской области, полученных с помощью космических
снимков Sentinel 2 (за 2018-2021 гг)**

Т/р	Номер контура	Вид культуры	20.04.2018 г.	19.06.2018 г.	13.08.2018 г.	12.10.2018 г.
1	330	хлопчатник	-0,04-0,23	0,19-0,25	0,34-0,56	0,29-0,42
2	331	зерновые культуры	0,54-0,79	0,19-0,30	0,05-0,17	-0,14-0,17
			10.04.2019 г.	14.06.2019 г.	23.08.2019 г.	12.10.2019 г.
3	330	зерновые культуры	0,56-0,78	0,19-0,32	-0,17-0,21	-0,25-0,18
4	331	хлопчатник	-0,03-0,28	0,19-0,23	0,50-0,76	0,31-0,42
			24.04.2020 г.	28.06.2020 г.	12.08.2020 г.	21.10.2020 г.
5	330	хлопчатник	0,001-0,27	0,22-0,15	0,52-0,80	0,24-0,34
6	331	зерновые культуры	0,59-0,78	0,22-0,33	-0,17-0,22	-0,11-0,15
			09.04.2021 г.	13.06.2021 г.	17.08.2021 г.	16.10.2021 г.
7	330	зерновые культуры	0,57-0,79	0,16-0,27	-0,08-0,19	-0,23-0,15
8	331	хлопчатник	-0,08-0,22	0,16-0,26	0,44-0,66	0,15-0,24

Здесь следует отметить, что было обнаружено, что материалы дистанционного зондирования подчиняется ряду закономерностей, основанных на анализе большого количества данных NDVI. Выяснилось, что на основании цветовой палитры можно определить точное расположение сельхозкультур.

Включая:

В весенний период показатели NDVI на хлопковых полях (1-30 апреля) имеют наименьшее значение -0,04; а максимальный показатель был равным 0,28.

В летний период (01-30 июня и 01-31 августа) минимальное значение показателя составляет 0,15 в июне и 0,34 в августе; а максимальный показатель составляет 0,22 в июне и 0,80 в августе.

В осенний период (1-30 октября) минимальное значение показателя 0,15; а максимальный показатель является равным 0,42.

Минимальное значение показателей NDVI **в весенний период** (01-30 апреля) на полях, засеянных зерновыми культурами (зерновыми), составляет 0,54; а максимальный показатель составляет 0,79.

В летний период (01-30 июня и 01-31 августа) минимальное значение показателя составляет 0,16 в июне и -0,08 в августе; а максимальный показатель 0,33 в июне и 0,22 в августе.

В осенний период (1-30 октября) минимальное значение показателя составляет -0,11; а максимальный показатель был равным 0,18.

При визуальном диагностировании материалов дистанционного зондирования и карт составленных с показателями NDVI, было выявлено следующее:

Площади, засеянные хлопчатником:

1. Темно-красный — цвет пустого/свежего засеянного поля;
2. Светло-красный – цвет поля в начале вегетационного периода урожая хлопчатника;
3. Зеленый – цвет поля в период активной вегетации хлопчатника;
4. Желтоватый, местами зеленый – цвет поля, где между рядами хлопчатника засеяно зерно.

Площади, засеянные зерновыми культурами:

1. Зеленый – цвет площади, засеянной зерновыми культурами (ранневесенний вегетационный период);
2. Оранжевый – цвет поля в период сбора урожая;
3. Темно-красный – это цвет вспаханного/пустого необработанного участка.

Следовательно, методика мониторинга сельскохозяйственных культур (хлопка и зерновых) посредством материалов дистанционного зондирования (индикаторов NDVI) позволяет эффективно использовать сельскохозяйственные угодья.

На сегодняшний день Министерством сельского хозяйства в Республике Каракалпакстан и регионах страны проводится периодический, текущий и оперативный мониторинг сельскохозяйственных культур. Данную практическую деятельность выполняют 1200 региональных землеустроителей в республиканском масштабе, мониторинг сельскохозяйственных угодий и посевов на основе механизма последовательности **плана размещения сельскохозяйственных культур > программа ArcGIS > традиционный мониторинг > мобильное приложение Field Map > космосъемка ArcGIS Imagery > Программа ArcGIS**. Однако в настоящее время территориальными землеустроителями на местах мониторинг сельскохозяйственных культур на основе NDVI не проводится.

Как видно из вышеизложенного, отдельные научно-практические исследования по мониторингу сельскохозяйственных культур на основе NDVI в условиях нашей страны не проводились.

Исходя из этих обстоятельств, наши исследования были направлены на совершенствование методики организации наблюдения за сельскохозяйственными культурами.

В проведенных исследованиях обосновано в совершенствовании методов организации мониторинга сельскохозяйственных культур на основе цифровых технологий применение механизма последовательности **план размещения сельскохозяйственных культур > программа ArcGIS > традиционный мониторинг > мобильное приложение Field Map > космическая фотография (Sentinel 2 NDVI) > ArcGIS Программа > «R-GIS»**. При этом:

1. План размещения сельскохозяйственных культур:

а) получена информация о сечении контуров на утвержденном плане размещения сельскохозяйственных культур;

б) эта информация фиксируется на электронных цифровых картах соответствующей местности;

в) виды культур, зафиксированные на электронных цифровых картах, загружаются на портал «R-GIS» в разделе контуров.

2. При традиционном мониторинге выполняется следующее:

а) специалисты землеустроитель(и) выезжают на соответствующую территорию для ведения мониторинга сельскохозяйственных культур;

б) специалисты землеустроитель(и) проводят периодический, ежедневный и оперативный мониторинг сельскохозяйственных культур;

в) результаты мониторинга в полевых условиях будут включены в специальное мобильное приложение Field Map и интегрированы в портал «R-GIS».

3. Космоснимки обрабатываются следующим образом:

1) загружается космический снимок выбранной местности Sentinel 2 с разрешением 10 метров;

2) полученное космическое изображение(ы) загружается в программу ArcGIS;

3) исследуемая территория из полученного космического снимка (ов);

4) определяется значение индекса NDVI из обрезанного космического снимка (ов), при этом появляется предварительное выражение индекса NDVI;

5) будет проведена переклассификация индекса NDVI и приведена в вид растрового формата;

б) переклассифицированный растровый формат преобразуется в векторный формат и создаются полигоны, преобразованные из растрового в векторный;

7) векторные полигоны делятся на разные классы;

8) выбранный объект будет выделен из векторных полигонов и экспортирован в файл формата Shape;

9) Файл формата Shape, выделенный из векторных полигонов с высокой показательной стоимостью, загружается на портал «R-GIS».

Портал «R-GIS»:

1) сначала открывается общий интерфейс портала «R-GIS» (*Real Geoinformation system*) (рисунок 3), при этом открываются слои плана размещения сельскохозяйственных землепользователей и сельскохозяйственных культур на территории объекта исследования;

2) открывается план размещения сельскохозяйственных культур изученных массивов (А), график мониторинга (рис. 4), в котором приведены традиционный мониторинг (Б) и космический снимок (В) и их сравнительный анализ (разница \pm).

В ходе исследований использовались данные весеннего (14 апреля) посева зерновых и хлопчатника летом (13 июня) 2018 года. Посевы сельскохозяйственных культур (хлопчатника и зерновых культур) в 9 массивах Яккабогского района Кашкадарьинской области определялись по данным спутниковых снимков, сделанных космическим аппаратом Sentinel 2.

Согласно анализу мониторинга, в соответствии с планом посевов сельскохозяйственных культур в 9 массивах (массивах имени «Хакикат», «Сахибкиран», «НавоиЗафарабад», А.Тимур 1, К.Мойлиев, У.Мирзаев, К.Ашуров, А.Холиков и Ж.Михлиев) планировалось засеять **5 600 га хлопчатника**. Из них **5 243 га**, что на **357 га меньше плана (93,6%)**. Но, согласно анализу данных космических снимков, полученных с помощью космического спутника Sentinel 2, было установлено, что площадь посевов хлопка по показателям NDVI составляет **5 951 га**, что на **351 га больше, чем планировалось (106,3%)**.

При анализе аналогичной ситуации по зерновым культурам в 9 массивах было запланировано засеять **6 509 га зерновых культур**, при этом традиционные данные мониторинга показали, что засеяно **6 054 га**, что на **455 га меньше, чем планировалось (93,0%)**. Анализ данных космических снимков, полученных с помощью космического спутника Sentinel 2, показал, что площадь зерновых культур по показателям NDVI составляет **6 385 га**, что на **124 га меньше плана (98,1%)**.

Многочисленные мониторинговые исследования, проведенные на посевных площадях хлопчатника в 9 массивах Яккабагского района, показали, что по результатам инвентаризации землеустроителя относительно плана минимальный показатель составил **69,6%** в процентном исчислении, а наибольший - **163%** со средним арифметическим значением **оказалось равным 93,6%**.

Посевы хлопчатника согласно сравнительному анализу данных космических снимков (+;- разница) относительно плана, самый минимальный показатель составил **88,1%** в процентном исчислении, а самый большой - **127,8%**, что соответствует его **среднему арифметическому значению 106,3%**.

Аналогичные мониторинговые анализы были проведены на участках, засеянных **зерновыми культурами** (зерно) в общей сложности на 9 сечениях массивов в многочисленных мониторинговых исследованиях по результатам ошибки землеустроителя относительно плана установлено, что минимальный показатель в процентном исчислении составляет **62,6%**, наибольший - **115,3%**, его **среднее арифметическое значение - 93,0%**.

Посевные площади **зерновых культур** (зерно) по сравнению с планом сравнительный анализ данных космических снимков (+;- разница) показал, что наименьший показатель составляет **73,2%** в процентном исчислении, а наибольший - **133,7%** со средним арифметическим значением **98,1%**.

Здесь следует особо отметить, что такие случаи произвольного землепользования совершаются отдельными землепользователями.

Вышеупомянутые последние 5 лет (2018-2022 гг.) доказано, что человеческий фактор преобладает в традиционном мониторинговом анализе. Это также подтверждают данные исследований по показаниям NDVI, полученным на космических снимках. Следовательно, это указывает на то, что регулярное выполнение специалистами по землеустройству на местах необходимо для предотвращения подобных негативных ситуаций. Кроме того, требуется определенное время для традиционных мониторинговых исследований, проводимых землеустроителями в регионах. И, конечно же, в этом аспекте эти обстоятельства не совсем соответствуют сегодняшнему спросу.

Организация мониторинга сельскохозяйственных культур на основе цифровых технологий заключается в том, что, во-первых, достигается быстрый мониторинг и анализ данных, экономия времени, во-вторых, низкая потребность в рабочей силе, в-третьих, предотвращаются чрезмерные затраты, в-четвертых, обеспечивается надежность данных, и, наконец, в-пятых, достигается правильное размещение сельскохозяйственных культур и эффективное использование сельскохозяйственных угодий

ВЫВОДЫ

1. За последние 30 лет (1992-2022.) Установлено, что в масштабах Кашкадарьинской области площадь орошаемых пахотных земель уменьшается в среднем на 5 688 га, при среднем арифметическом показателе 1,3% за десятилетие. Основная причина, по которой это произошло из-за отсутствия водоснабжения на местах и того факта, что ирригационные сооружения пришли в негодность, а также из-за ухудшения состояния мелиорации земель, также связана с работами по отводу земли для неблагоприятных сельскохозяйственных целей в данной области.
2. По результатам мониторингового анализа 2004-2022 гг. в масштабах области выявлено снижение посевных площадей сельскохозяйственных культур со средним арифметическим показателем 5,5% за каждый шестилетний период. Если площадь сельскохозяйственных культур (хлопок, зерно, овощи, кормовые и другие культуры) исчисляется в общей сложности 346 331 га, то эта цифра соответствует в среднем 19 017 га. Такая тенденция свидетельствует о том, что в регионе произошел кризис резкого сокращения площадей возделываемых культур.
3. Предложенная в целях дальнейшего совершенствования действующего порядка проведения мониторинговых работ на сельскохозяйственных угодьях схема порядка их мониторинга по повторяющимся, промежуточным и озимым культурам служит для обеспечения эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения.
4. Материалы ДЗЗ, полученные с помощью космических снимков Sentinel 2, путем визуальной диагностики на основе карт, составленных по показателям NDVI, на полях, засеянных хлопчатником, цвет темно-красный - цвет поля с пустыми новыми семенами, красноватый цвет - цвет поля в

период ранней вегетации урожая хлопчатника, зеленый цвет - показывает цвет поля в период активной вегетации урожая хлопчатника, а желтый и зеленый цвет местами показывает цвет поля, на котором между рядами хлопчатника посажены зерновые культуры. Было обнаружено, что на зерновых полях зеленый цвет представляет собой цвет поля ранней яровой пшеницы, оранжевый цвет представляет собой поля с зерновыми, а темно-красный цвет представляет собой цвет вспаханного/пустого необработанного поля. Визуальная диагностика этой спектральной цветовой палитры позволяет осуществлять традиционный мониторинг типов сельскохозяйственных культур (а также земель).

5. Установлено, что значения NDVI, полученные по космическим снимкам Sentinel 2, подчиняются ряду закономерностей в своих спектральных параметрах. При этом по данным диагностики цветовой палитры минимальное значение показателей NDVI в весенний период (01-30 апреля) на полях, засеянных хлопчатником, в условиях Кашкадарьинской области составляет -0,04; максимальное значение показателя равно 0,28, а в летний период (01-30 июня и 01-31 августа) минимальное значение показателя составляет -0,15 в июне и 0,34 в августе; максимальный показатель 0,22 в июне и 0,80 в августе, а минимальный показатель 0,15 в осенний период (1-30 октября); а максимальный показатель оказался равным 0,42.

6. Показатели величины NDVI на полях, засеянных **зерновыми культурами** в весенний период (1-30 апреля) имеют наименьшее значение 0,54; максимальное значение показателя 0,79, а в летний период (01-30 июня и 01-31 августа) минимальное значение показателя 0,16 в июне и -0,08 в августе; максимальный показатель 0,33 в июне и 0,22 в августе, а минимальный показатель -0,11 в осенний период (1-30 октября); а максимальный показатель оказался равным 0,18.

7. Доказано, что человеческий фактор высок при мониторинге сельскохозяйственных культур, в связи с этим рекомендуется использование механизма последовательности **план размещения сельскохозяйственных культур > программа ArcGIS > традиционный мониторинг > мобильное приложение Field Map > космоснимки (Sentinel 2 NDVI) > программа ArcGIS > портал «R-GIS»** дает положительные результаты.

8. Открытая программа «RGIS» (авторское свидетельство №DGU 17925 от 28.07.2022г.), созданная в результате усовершенствования открытого портала ««Земельная информационная система» ЗИС», в соавторстве со специалистами-учеными Государственного научно-проектного института «Узгипрозем» рекомендуется к использованию в процесс мониторинга посевов хлопчатника и зерновых культур.

**ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING
OF SCIENTIFIC DEGREES PhD.05/04.03.2022.QX.13.03
AT TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

**STATE SCIENTIFIC AND DESIGN INSTITUTE
OF «UZDAVYERLOYIKHA»**

ABDULLAEVA MAXFUZA TULQINOVNA

**IMPROVING METHODS OF ORGANIZING MONITORING
OF AGRICULTURAL CROPS BASED ON DIGITAL TECHNOLOGIES
(on the example of Kashkadarya region)**

06.01.10-«Land management, cadastre and land monitoring»

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

Tashkent-2023

The subject of the dissertation of the Doctor of Philosophy (PhD) in Agricultural Sciences is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the number B2020.3.PhD/Qx465.

The dissertation is carried out at the State Scientific and Design Institute «Uzdavyerloyikha».

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

Scientific supervisor:	Avezbaev Sadulla doctor of economical sciences, professor
Official opponents:	Ruzmetov Maksud Ismoilovich doctor of economical sciences, senior researcher Narbaev Sharafatdin Kengeshovich doctor of Philosophy (PhD) of economical sciences, docent
Leading organization:	Institute of Soil Science and Agrochemical Research

Defence of the thesis will be held « 17 » 03 2023 at 10⁰⁰ hours meeting of One-time Scientific Council under Scientific Council awarding scientific degrees Phd.05/04.03.2022.Qx.13.03 at Tashkent State Agrarian University. (Address: 100164, Tashkent region, Kibray district, University Street, 2. Phone: (+99871) 260-48-00, fax: (+99871) 260-38-60 e-mail: tuag_info@edu.uz.

The dissertation is registered with number № 547995 in Information-resource center (IRC) of Tashkent State Agrarian University. Address: 100164, Tashkent region, Kibray district, University Street, 2. Phone. (+99871) 260-48-00.

Abstract of dissertstion was sent out on « 03 » 03 2023.

(mailing report № 1 on « 03 » 03 2023).



D. Kodirova

Chairman of one-time Scientific council
awarding scientific degrees,
Doctor of Biological sciences, professor

N. Shodieva

Scientific secretary of one-time Scientific council
awarding scientific degrees,
Doctor of Biological sciences, senior researcher

U.Norkulov

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

Introduction (abstract to PhD dissertation)

The aim of research work is improving methods of organizing monitoring of agricultural crops based on digital technologies (on the example of Kashkadarya region).

The object of the research agricultural arable lands of the Kashkadarya region of the republic were selected.

Scientific novelty of the research consists in the following:

improved methods of quantitative and qualitative monitoring of agricultural crops;

proposed a scheme for the monitoring of repeated, intermediate and winter crops;

in improving the methods of organizing monitoring of crops based on digital technologies, a sequence mechanism is **based crop placement plan > ArcGIS program > traditional monitoring > Field Map mobile application > satellite imagery (Sentinel 2 NDVI) > ArcGIS program > «R-GIS» portal**;

for the first time, the optimal timing for monitoring cotton and grain crops in irrigated agricultural land was substantiated using space images received from the Sentinel 2 satellite;

substantiated the conduct and the possibility of effective use of monitoring of agricultural land and crops based on innovative technologies.

Implementation of research results. Based on the results obtained on improving the methods of organizing monitoring of crops based on digital technologies on the example of Kashkadarya region:

In the Yakkabag district department of the Department of Agriculture of the Kashkadarya region of the Ministry of Agriculture, an improved methodology for conducting modern monitoring of crops has been developed and implemented (Reference of the Ministry of Agriculture dated September 5, 2022, № 04/30-04/6238). As a result, it served as a methodological recommendation for the monitoring of crops and their effective use;

in the conditions of irrigated agricultural lands in the Kashkadarya department of the State Research and Design Institute «Uzgirozem», optimal periods for monitoring grain crops with grain and ear according to NDVI indicators have been developed and put into practice (handbook of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated September 5, 2022, № 04/30-04/6238). As a result, agricultural crops (cotton and grain crops with ears) made it possible to monitor them at optimal periods in the spring, summer and autumn months;

in the Department of Agriculture of the Kashkadarya region of the Ministry of Agriculture, the open program «R-GIS» was put into practice, developed by geovisualizing complex information about the types of crops (reference book of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated September 5, 2022, № 04 / 30-04 / 6238). As a result, the correct placement of agricultural crops (such as cotton and cereals, legumes and oilseeds, vegetables and gourds) made it possible to provide comprehensive information to land users and provide

interactive services to agricultural specialists by quickly and efficiently collecting and storing information.

Dissertation composition and volume. The content of the dissertation consists of an introduction, three chapters, conclusions, a list of references and appendices. The main volume of the dissertation is 120 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Parpiyev G.T., Abdullayeva M.T. The importance of using drones in monitoring agricultural crops // American Journal Of Agriculture And Horticulture Innovations (ISSN – 2771-2559). VOLUME 02 ISSUE 10 Pages: 24-31. SJIF IMPACT FACTOR (2021: 5. 705) (2022: 5. 705). OCLC – 1290679216 METADATA IF – 5.625. <https://theusajournals.com/index.php/ajahi/article/view/422>.
2. Turayev R.A., Inamov B.N., Abdullayeva M.T., The benefits of using modern technology in monitoring agricultural land // INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH CULTURE SOCIETY ISSN: 2456-6683 Volume - 3, Issue - 10, Oct – 2019 Monthly, Peer-Reviewed, Refereed, Indexed Journal Scientific Journal Impact Factor: 4.526., Publication Date: 31/10/2019.
3. Abdullayeva M.T., Eshnazarov D.B. Geodezik asboblar tahlili va ularning afzalliklari // «O'zbekiston zamini» ilmiy-amaliy va innovatsion jurnali. – Toshkent, 2019, №1. – B. 38-40. (06.00.00).
4. Тураев Р.А., Абдуллаева М.Т. Мониторинг земель с применением ДЗЗ и ГИС технологий // «Agro kimyo va o'simliklar karantini» ilmiy-amaliy jurnal. – Toshkent, 2019 №4. – B. 55-57. (06.00.00, №11).
5. Тураев Р.А., Абдуллаева М.Т. Использование ДЗЗ для повышения эффективности земель Республики Узбекистан // «Agro kimyo va o'simliklar karantini» ilmiy-amaliy jurnal. – Toshkent, 2019 №5. – B. 48-49. (06.00.00, №11).
6. Turayev R.A., Abdullayeva M.T. Boshqoli don ekinlaridan bo'shagan maydonlarga ekilgan takroriy ekinlar monitoringi // «Agro kimyo va o'simliklar karantini» ilmiy-amaliy jurnal. – Toshkent, 2019 №6. – B. 85. (06.00.00, №11).
7. Абдуллаева М.Т. Ведение мониторинга сельскохозяйственных угодий в Кашкадарьинской области с использованием ГИС технологий // «Agro kimyo va o'simliklar karantini» ilmiy-amaliy jurnal. – Toshkent, 2020 №5. – B. 120-122. (06.00.00, №11).
8. Abdullayeva M.T. Qishloq xo'jaligi yer toifasi monitoringining yer resurslaridan samarali va oqilona foydalanishga ta'siri // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi: ilmiy jurnal. -№10(67), Xorazm Ma'mun akademiyasi, – Urganch, 2020. – B. 262-265. (06.00.00, №12).
9. Тураев Р.А., Хошимова Н.Г., Абдуллаева М.Т., Тохиров К.Н. Земли сельхозназначения Республики Узбекистан // «Agro kimyo va o'simliklar karantini» ilmiy-amaliy jurnal. – Toshkent, 2021 №6. – B. 101-104. (06.00.00, №11).
10. Абдуллаева М.Т. Masofadan zondlash materiallari orqali qishloq xo'jaligi ekinlarini aniqlashning maqbul muddatlarini asoslash // «O'zbekiston zamini» ilmiy-amaliy va innovatsion jurnali. – Toshkent, 2022. - B. 107-111. (06.00.00).

II bo'lim (II часть; II part)

11. Тураев Р.А., Абдуллаева М.Т., Майинов Ш.К. Перспективы использования данных дистанционного зондирования земли для повышения эффективности сельскохозяйственного производства в Республики Узбекистан // «Земля Белоруси» ежеквартальный научно-практический журнал. – Минск, 2019. №3. – С. 32-36.
12. Романюк Ю.А., Абдуллаева М.Т. Использование беспилотных летательных аппаратов для ведения мониторинга земель сельскохозяйственного назначения / M.Ulug'bek nomidagi O'zbekiston milliy universiteti «O'zbekiston va Rossiyada geografiya fani: umumiy muammolar, hamkorlik imkoniyatlari va istiqboli» Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. – Toshkent, 2019. – B. 295-297.
13. Turayev R.A., Babajanov A.P., Inamov B.N., Abdullayeva M.T. Ekin yerlarini foydalanishga yaroqsiz holga kelish sabablarini o'rganish va ularni oldini olish / «Geoaxborot tizimi (GAT) texnologiyasi sohasini rivojlantirishning dolzarb muammolari va yechimlari» mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. – Samarqand, 2019. – B. 65-71.
14. Turayev R.A., Inamov B.N., Abdullayeva M.T. 1:10000 masshtabdagi elektron raqamli qishloq xo'jalik xaritalarini yangilashda deshifrovkalash ishlariga doir / «Geoaxborot tizimi (GAT) texnologiyasi sohasini rivojlantirishning dolzarb muammolari va yechimlari» mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. – Samarqand, 2019. – B. 75-77.
15. Avezbayev S.S., Abdullayeva M.T. Qashqadaryo viloyati G'uzor tumanidagi qishloq xo'jalik yerlarini yo'qlamadan o'tkazish ishlari / «Эффективность применение инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве» Международная научно-практическая онлайн-конференция 25-26 сентября. – Бухара, 2020. – С. 284-286.
16. Usmonov J.Z., Niyozov Q.X. R.A., Inamov B.N., Abdullayeva M.T. Holati yomon qishloq xo'jaligi aylanmasidan chiqqan yerlarni qaytarishga doir ayrim mulohazalar / «OZIQ-OVQAT XAVFSIZLIGI: MILLIY VA GLOBAL OMILLAR» III-Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami. – Samarqand, 2021. – B. 287-289.
17. Abdullayev T.M., Inamov B.N., Abdullayeva M.T., Ibroximov S.S. Ma'muriy-hududiy birliklar chegaralarini yo'qlamadan o'tkazish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar / «Me'morchilik va qurilish muammolari» ilmiy-texnik jurnal. Maxsus son. – Samarqand, 2019. – B. 273-276
18. Abdullayeva M.T. Qishloq xo'jaligi ekinlarini monitoringini yuritishda raqamli texnologiyalardan foydalanishning afzalliklari / «Ta'lim, fan va ishlab chiqarish integratsiyasi asosida ilm-fan va innovatsion yutuqlarni takomillashtirish istiqbollari» mavzusidagi yosh olimlarning XVII respublika ilmiy-amaliy online konferensiyasi materiallari. – Samarqand, 2021. – B. 131-137.
19. Abdullayeva M.T., Parpiyev G.T. Qishloq xo'jaligi ekinlarining zamonaviy monitoringini yuritish bo'yicha takomillashgan uslubi / Ilmiy-uslubiy tavsiyanoma. – Toshkent, 2022. – 74 b.

20. Ibroximov S.S., Turayev R.A., Akramov I.L., Abdullayeva M.T. Genjebayev R.P., Sherqulov F.H., Bag‘bekov X.Q. ««R-GIS» Real geoinformation system» onlayn platforma. O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellectual mulk agentligi. O‘zbekiston Respublikasi dasturiy mahsulotlar davlat reestrda 06.07.2022-yilda Toshkent shahrida ro‘yxatdan o‘tkazilgan. Guvohnoma №DGU 17925.

21. Safayev S.Z., Turayev R.A., Parpiyev G.T., Abdullayeva M.T. «LANDSCAPING DESIGN» onlafyn platforma. O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellectual mulk agentligi. O‘zbekiston Respublikasi dasturiy mahsulotlar davlat reestrda 28.08.2022-yilda Toshkent shahrida ro‘yxatdan o‘tkazilgan. Guvohnoma №DGU 18503.

Avtoreferat «O‘zbekiston zamini» ilmiy-amaliy va innovatsion jurnali tahririyatida
tahrirdan o‘tkazilgan (17.10.2022-y. 41-01/18-2340).

Bosishga ruxsat etildi: 27.02.2023-yil
Bichimi: 60x84 ^{1/16}, “Times New Roman”
garniturada raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3. Adadi 100. Buyurtma: № 53
Tel: (99) 3832 99 79; (99) 817 44 54
Guvohnoma reestr № 10-3279
“IMPRESS MEDIA” MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Qushbegi ko‘chasi, 6 uy.