

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
QISHLOQ XO‘JALIGI VAZIRLIGI**

“O‘ZDAVYERLOYIHA” DAVLAT ILMIY-LOYIHALASH INSTITUTI

G‘.T.PARPIYEV, M.T.ABDULLAYEVA

**QISHLOQ XO‘JALIGI EKINLARINING ZAMONAVIY
MONITORINGINI YURITISH BO‘YICHA
TAKOMILLASHGAN USLUBI**

(Uslubiy tavsiyanoma)

**“Lesson Press”
Toshkent-2022**

UO‘K: 349.1(073)

KBK: 65.2

Parpiyev G‘.T., Abdullayeva M.T. Qishloq xo‘jaligi ekinlarining zamonaviy monitoringini yuritish bo‘yicha takomillashtirish uslubi / Uslubiy tavsiyanoma. - Toshkent, “Lesson Press” MCHJ nashriyoti, 2022 y. 73 b.

Ushbu uslubiy tavsiyanoma O‘zbekiston Respublikasining Yer kodeksi, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 24-sentabrdagi “O‘zbekiston Respublikasida atrof tabiiy muhitning davlat monitoringi tizimini takomillashtirish to‘g‘risida”gi 737-son va 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 qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa meyoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarning ijrosi yuzasidan mualliflar tomonidan ishlab chiqilgan.

Uslubiy tavsiyanomada Masofadan zondlash materiallari orqali qishloq xo‘jaligi ekinlarining monitoringini yuritish usulini takomillashtirish masalalari yoritilgan. Shuningdek, Qashqadaryo viloyati Yakkabog‘ tumani hududidagi massivlar misolida qishloq xo‘jaligi ekinlari (g‘o‘za va boshqoli don ekinlari)ning zamonaviy monitoringini yuritish bo‘yicha taklif va tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Mazkur uslubiy tavsiyanomadan o‘quv qo‘llanma sifatida qishloq xo‘jaligi, yer tuzish, yer monitoringi va kadastr, tuproqshunoslik, o‘simlikshunoslik, sohalari kabi mutaxassislar hamda Oliy ta‘lim muassasalarining soha bo‘yicha tahsil olayotgan bakalavrlar, magistrantlar hamda ilmiy izlanuvchilar uchun mo‘ljallangan.

Taqrizchilar:

Turayev R.A. “O‘zdavyerloyiha” DILI Bosh direktori, t.f.d., k.i.x.

Narbayev Sh.K. “TIQXMMI” MTU Yer resurslarini boshqarish fakulteti dekani, i.f.f.d. (PhD), dots.

Mas‘ul muharrir:

Parpiyev G‘.T. “O‘zdavyerloyiha” DILI Bosh direktori o‘rinbosari, b.f.d., k.i.x.

“O‘zdavyerloyiha” davlat ilmiy-loyihalash instituti Ilmiy-texnik kengashining 2022-yil 22-avgustdagi 38-son bayonnomasi bilan tasdiqlangan.

ISBN: 978-9943-8650-1-3

© “Lesson Press” MCHJ nashriyoti 2022 y.

Г.Т.Парпиев, М.Т.Абдуллаева
Усовершенствованный метод ведения современного
мониторинга сельскохозяйственных культур
(Методическая рекомендация)

Настоящая методическая рекомендация основана на Земельном кодексе Республики Узбекистан, Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 24 сентября 2019 года №737 “О совершенствовании системы государственного мониторинга окружающей среды в Республике Узбекистан” и Постановление №14, 2022 г. Решение №22 от января “Об утверждении нормативных правовых документов, регламентирующих осуществление работ по мониторингу земель сельскохозяйственного назначения, охраны земель и освоения земель” и иных нормативных правовых документов, связанных с данной деятельностью, разработанных авторами в связи с выполнением заданий.

В методической рекомендации описаны вопросы совершенствования метода мониторинга сельскохозяйственных культур по материалам дистанционного зондирования. Также разработаны предложения и рекомендации по современному мониторингу сельскохозяйственных культур (хлопчатника и зерновых культур) на примере массивов Яккабогского района Кашкадарьинской области.

Настоящая методическая рекомендация используется в качестве учебного пособия специалистами в таких областях, как сельское хозяйство, землеустройство, мониторинг земель и кадастр, почвоведение, растениеводство, а также бакалавров, магистров и научных соискателей, обучающимися в профильных высших учебных заведениях.

G.T.Parpiev, M.T.Abdullayeva
Improved method of modern monitoring of agricultural crops
(Methodological recommendation)

This methodological recommendation is based on the Land Code of the Republic of Uzbekistan, Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated September 24, 2019 No.737 “On improving the system of state environmental monitoring in the Republic of Uzbekistan”. and Decree No.14, 2022. Decision No.22 of January

“On approval of regulatory legal documents regulating the implementation of work on monitoring agricultural land, land protection and land development” and other regulatory legal documents related to this activity, developed by the authors in connection with the completion of tasks.

The methodological recommendation describes the issues of improving the method of monitoring agricultural crops based on remote sensing materials. Also, proposals and recommendations for modern monitoring of agricultural crops (cotton and grain crops) have been developed on the example of the massifs of the Yakkabog district of the Kashkadarya region.

This methodological recommendation is used as a teaching aid by specialists in such areas as agriculture, land management, land monitoring and cadastre, soil science, crop production, as well as bachelors, masters and scientific applicants studying in specialized higher educational institutions.

Kirish

Respublikamizda yer resurslaridan oqilona va samarali foydalanish, yer munosabatlarini tartibga solish, yer tuzish va yer monitoringini to'g'ri tashkil etish, 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, ilm-fan 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. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, yerdan foydalanuvchilar faoliyatiga innovatsion ta'sir ko'rsatuvchi tizim yaratish va uni doimiy ravishda takomillashtirib borish orqali sug'oriladigan yer maydonlarini kengaytirish hamda qishloq xo'jaligi barqarorligini va mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

So'ngi yillarda mamlakatimizda yer tuzish, kadastr va yer monitoringi yo'nalishida yer resurslaridan samarali foydalanish, qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish, turli xil uslublarga asoslangan monitoring tadqiqotlarini yuritish, 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.N.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 masofadan zondlash materiallari asosida tashkil etish uslublarini takomillashtirish bo‘yicha tadqiqotlar olib borilmagan. Shu sababli, qishloq xo‘jalik ekinlari monitoringini yuritish uslubini takomillashtirishga zarurat paydo bo‘ldi.

Bu borada mualliflar b.f.d., katta ilmiy xodim G‘.T.Parpiyev hamda tadqiqotchi M.T.Abdullayeva tomonidan ilk marta yozilgan mazkur uslubiy tavsiyanomada mamlakatimiz tuproq-iqlim sharoiti uchun xos bo‘lgan qishloq xo‘jaligi ekinlarining zamonaviy monitoringini yuritish bo‘yicha takomillashtirish uslubini ishlab chiqilgan.

Ushbu uslubiy tavsiyanomada an‘anaviy monitoring yurtishga nisbatan masofadan zondlash materiallarining ustunligi, qulayligi, tezkorligi va iqtisodiy jihatdan arzon tushishi ko‘rsatib berilgan. Bunda Sentinel 2 kosmik suratlari yordamida olingan masofadan zondlash materiallari NDVI ko‘rsatkichlari bo‘yicha qishloq xo‘jaligi ekinlari (g‘o‘za va boshqali don ekinlari) ekilgan ekin turlari va maydonlarini aniqlash va tekzor tashxis qo‘yish imkonini berishi isbotlangan.

Bundan tashqari mualliflar tomonidan qishloq xo‘jalik ekinlari monitoringini yuritishda inson omili yuqori ekanligi asoslangan.

Mazkur uslubiy tavsiyanoma asosida 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 qilingan.

I Boʻ. Qishloq xoʻjaligi ekinlari monitoringiga doir ishlar

1-§. Oʻzbekiston Respublikasida qishloq xoʻjalik ekinlari monitoringini yuritish tamoyillari

Soʻngi yillarda mamlakatimizda kompleks reja va dasturlar asosida olib borilayotgan keng koʻlamli islohotlar natijasida qishloq hududlari infratuzilmasi yanada rivojlanib bormoqda [<https://moluch.ru/archive/116/32166/>].

Respublikamizda faoliyat yuritayotgan yerdan foydalanuvchilar qishloq xoʻjaligi mahsulotlarini yetishtirishda yetakchi rolni oʻynaydi. Bunda albatta, qishloq xoʻjaligi mahsulotlari yetishtirish jarayonida zamonaviy texnologiyalarni oʻrni beqiyos. Shu sababli, bugungi kunda yerdan foydalanuvchilar yetishtiradigan mahsulot turlari va ularning sifati yildan yilga ortib bormoqda.

Bu borada Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktabrdagi “Oʻzbekiston Respublikasi qishloq xoʻjaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga moʻljallangan strategiyasini tasdiqlash toʻgʻrisida”gi PF-5853-son farmoni ijrosini taʼminlash maqsadida Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 26-fevraldagi “Oʻzbekiston Respublikasi qishloq xoʻjaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga moʻljallangan strategiyasida belgilangan vazifalarni 2021-yilda amalga oshirish chora-tadbirlari toʻgʻrisida”gi qarorida quyidagi 6 ta ustuvor yoʻnalishlar belgilab qoʻyilgan [<https://president.uz/uz/lists/view/4189>]:

- oziq-ovqat xavfsizligi boʻyicha davlat siyosatini ishlab chiqish va joriy etish;
- qulay agrobiznes muhitini va qoʻshilgan qiymat zanjirini yaratish;
- yer va suv resurslaridan oqilona foydalanish;
- qishloq xoʻjaligi tarmogʻini qoʻllab-quvvatlashga yoʻnaltirilgan davlat xarajatlarini bosqichma-bosqich diversifikatsiya qilish;
- ilm-fan, taʼlim, axborot va maslahat xizmatlari tizimini rivojlantirish;

- qishloq xo‘jaligi tarmog‘i statistikasining shaffof mexanizmini yaratish.

Yuqoridagilardan **qishloq xo‘jaligi tarmog‘i statistikasining shaffof mexanizmini yaratishga qaratilgan 6-yo‘nalishida** Qishloq xo‘jaligi vazirligi quyidagilarni nazarda tutuvchi 2021-yil sohada axborot texnologiyalarini rivojlantirish choralari amalga oshirilishi belgilangan. Bularga:

- Yerdan foydalanuvchilar reyestri bo‘yicha 3 mln ga ortiq sug‘oriladigan yerlarning monitoringini yo‘lga qo‘yish;

- 5 turdagi asosiy qishloq xo‘jaligi ekinlarining (paxta, g‘alla, sholi, kartoshka, moyli ekin) ekilishini kosmik sur‘atlar yordamida tahlil qilish;

- “ArcGIS” dasturi yordamida qishloq xo‘jaligi yerlarining asosiy va takroriy ekin turlari, hosildorlik darajasidan kelib chiqib, interfaol xaritada kuzatish imkoniyatiga ega yagona axborot bazasini shakllantirish hamda uning milliy geoaxborot tizimi bilan integratsiya qilinishini ta’minlash;

- yer maydonlari va tuproq tarkibi to‘g‘risidagi axborotlar, ekinlarni joylashtirish, maqbul agrotexnik tadbirlarni amalga oshirish bo‘yicha va boshqa ilmiy-innovatsion yutuqlar va ilg‘or tajribalarni muntazam taqdim etish;

- ustuvor qishloq xo‘jaligi mahsulotlari haqida bozor ma’lumotlarini keng ommaga ochiq taqdim etish;

- yagona integratsion platformani axborot xizmatlari bilan boyitish, jumladan, kadastr, ob-havo ma’lumotlari, arizalarni elektron rasmiylashtirish tizimi, kreditlash va subsidiyalash, agroxiizmatlar, agroxiouting xizmati, fitosanitariya xizmatlari, monitoring xizmatlari va boshqa qishloq xo‘jaligi jarayonlarini kuzatish tizimini joriy etish;

- Milliy geoaxborot tizimi bilan integratsiya qilish, yer va suv resurslari bo‘yicha uzluksiz ma’lumotlar almashinuvini ta’minlash [<https://president.uz/uz/lists/view/4189>].

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 qaroriga davriy, joriy va kunlik monitoring ishlarini amalga oshirish mexanizmi quyidagicha belgilab qo'yilgan.

1.1-§. Davriy monitoring

Davriy monitoring ishlarini amalga oshirish tartibi *(5 yilda bir marotaba o'tkaziladi)*.

Davriy monitoring o'tkazish maqsadi

- irrigatsiya va melioratsiya tarmoqlarining buzilishi oqibatida holati yomonlashgan qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan sug'oriladigan yerlarning maydoni va holatini aniqlash;

- fermer xo'jaliklari va boshqa qishloq xo'jaligi tashkilotlariga berilmagan, bo'sh turgan va qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarning maydoni va holatini aniqlash;

- foydalanishdan chiqib ketgan va qayta foydalanishga kiritilgan qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarning maydoni va holatini aniqlash;

- qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlar to'g'risida axborot bazasini yaratish.

Davriy monitoring yuritishning tayyorgarlik ishlari jarayonida quyidagilar o'rganilishi kerak:

- tumanning yoki hududning ixtisoslashuvi;

- qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlardan foydalanish va yerdan foydalanuvchilar to'g'risidagi ma'lumotlar;

- sug'oriladigan, shartli sug'oriladigan va lalmi ekin yerlarining maydoni va holati;

- bog'zor, tokzor, tutzor va boshqa mevali daraxtzorlar, shuningdek, ko'chatzorlarning maydonlari va holati;

- bo'z yerlar, pichanzor va yaylovlardan foydalanish holati;

- qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarning meliorativ holati o'zgarishiga ta'sir qiluvchi omillar, meliorativ tadbirlarni o'tkazish holatlari va ushbu yerlarning suv bilan ta'minlanganligi;

- fermer xo‘jaliklari va boshqa qishloq xo‘jaligi tashkilotlariga berilmagan, bo‘sh turgan va qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlar maydoni va holati;

- qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlardan foydalanish yuzasidan o‘tgan davrdagi monitoring natijalari to‘g‘risidagi ma‘lumotlar.

Qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlar va ekin maydonlarida monitoring ishlarini amalga oshirishda quyidagi kartografik materiallar asos bo‘ladi:

- sug‘oriladigan va lalmi zonalar uchun – 1:10 000, 1:25 000 masshtabdagi, kichik yer egalari, yerdan foydalanuvchilar va ijarachilar uchun 1:5 000, 1:2 000 masshtabdagi;

- cho‘l zonalar, tog‘ va tog‘oldi hududlar uchun – 1:25 000, 1:50000, zaruratga ko‘ra 1:100 000 masshtabdagi kartografik materiallar.

- tayyorgarlik ishlari davrida qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlar va ekin maydonlari monitoringi bo‘yicha quyidagi hujjatlar to‘planadi va o‘rganiladi:

- yer uchastkasiga bo‘lgan huquqni belgilovchi va yer uchastkalarini ajratish bo‘yicha boshqa hujjatlar;

- qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlar maydoni va ularning elektron raqamli xaritasi;

- oxirgi yillarda qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlarda o‘tkazilgan xatlov va monitoring materiallari;

- tuproq, meliorativ, geobotanik va boshqa tadqiqotlar, shuningdek, xo‘jalik ichki va xo‘jaliklararo yer tuzish loyiha hujjatlari.

Davriy monitoring yuritishning dala ishlari davrida:

- dala kuzatuv ishlari natijasida aniqlangan o‘zgarishlar qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlardagi yer egalari, yerdan foydalanuvchilar va ijarachilarning yer maydonlari kartografik materiallarda hamda “O‘zdavyerloyiha” davlat ilmiy-loyihalash institutida yaratilgan qishloq

xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarning ma'lumotlar bazasi (Geoportal)da qayd etiladi.

- davriy monitoring natijalari asosida ma'lumotlar bazasi shakllantiriladi va yer hisobotiga nisbatan amalda foydalanayotgan yer maydonlari taqqoslanadi.

- davriy monitoring natijalari monitoring yakunlangan kunda yer egalari, yerdan foydalanuvchilar va ijarachilar hamda hududlar kesimida jamlanadi, monitoring natijalari dalolatnoma asosida rasmiylashtirilgan holda tuman hokimliklariga taqdim etiladi.

- tuman hokimi 5 kun ichida dalolatnomani tasdiqlaydi.

- dalolatnoma tasdiqlangandan so'ng 2 nusxada yig'ma jild shakllantiriladi. Yig'ma jildning asl nusxasi ishni Institutning hududiy bo'linmasida, ikkinchi nusxasi tuman qishloq xo'jaligi bo'limida saqlanadi.

Davriy monitoring yuritish jarayonidan olingan natijalar (ma'lumotlar)ni taqdim etish tartibi:

- davriy monitoring jarayonida yer uchastkasiga bo'lgan huquqni tasdiqlovchi hujjatlar rasmiylashtirilmagan, fermer xo'jaliklari va boshqa qishloq xo'jaligi tashkilotlariga berilmagan, bo'sh turgan va qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yer maydonlari aniqlanadi.

- davriy monitoring jarayonida yer to'g'risidagi qonunchilik talablarining buzilish holatlari aniqlanganda, tegishli ma'lumotlar qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarni muhofaza qilish bo'yicha davlat nazoratini amalga oshiruvchi inspektorlarga 1 ish kuni ichida taqdim etiladi.

- qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlar va ekin maydonlarida monitoring ishlari yakuni bo'yicha yer egalari, yerdan foydalanuvchilar va ijarachilarning yer turi, konturi, chegarasi haqidagi barcha ma'lumotlar o'n ish kuni ichida «O'zdavyerloyiha» institutining yer axborot tizimi portalida shakllantiriladi hamda onlayn geoportalga kiritiladi.

1.2-§. Joriy monitoring

Joriy monitoringni amalga oshirish tartibi (*har yili o'tkaziladi*).

Joriy monitoring o'tkazish maqsadi:

◀ foydalanishda bo'lgan qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlardan maqsadga ko'ra samarali va oqilona foydalanishni ta'minlash;

◀ irrigatsiya va melioratsiya tarmoqlarining buzilishi oqibatida holati yomonlashgan va qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan sug'oriladigan yerlarning holatini yaxshilash choralarini ko'rish;

◀ foydalanishdan chiqib ketgan qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarni foydalanishga kiritish choralarini belgilash;

◀ fermer xo'jaliklari va boshqa qishloq xo'jaligi tashkilotlariga berilmagan, bo'sh turgan va qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarni ochiq elektron tanlovga qo'yish bo'yicha takliflar ishlab chiqib, mahalliy hokimiyat organiga taqdim etish choralarini ko'rish.

Joriy monitoring o'tkazishdan avval tayyorgarlik ishlari jarayonida quyidagilar o'rganilishi kerak:

- tumanning yoki hududning ixtisoslashuvi;
- qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlardan foydalanish va yerdan foydalanuvchilar to'g'risidagi ma'lumotlar;
- sug'oriladigan, shartli sug'oriladigan va lalmi ekin yerlarining maydoni va holati;
- bog'zor, tokzor, tutzor va boshqa mevali daraxtzorlar, shuningdek, ko'chatzorlarning maydonlari va holati;
- bo'z yerlar, pichanzor va yaylovlardan foydalanish holati;
- qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarning meliorativ holati o'zgarishiga ta'sir qiluvchi omillar, meliorativ tadbirlarni o'tkazish holatlari va ushbu yerlarning suv bilan ta'minlanganligi;
- fermer xo'jaliklari va boshqa qishloq xo'jaligi tashkilotlariga berilmagan, bo'sh turgan va qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlar maydoni va holati;

- qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlardan foydalanish yuzasidan o'tgan davrdagi monitoring natijalari to'g'risidagi ma'lumotlar.

Joriy monitoring yuritishning dala ishlari davrida:

- joriy monitoring tuman ma'muriy-hududiy chegarasi bo'yicha amalga oshiriladi.

- dala kuzatuv ishlari davrida yer egalari, yerdan foydalanuvchilar va ijarachilarning yer uchastkalari chegaralarida sodir bo'lgan o'zgarishlar kartografik materiallarda qayd etiladi.

- joriy monitoring «O'zdavyerloyiha» davlat ilmiy-loyihalash instituti va uning hududiy bo'linmalari, shuningdek, tuman qishloq xo'jaligi bo'limi mutaxassislari tomonidan yer egalari, yerdan foydalanuvchilar va ijarachilar (yoki ularning vakili) ishtirokida joyiga chiqqan holda amalga oshiriladi.

- joriy monitoring natijasi bo'yicha yer egalari, yerdan foydalanuvchilar va ijarachilarning mavjud yer maydonlaridagi yer turlari o'zgarishi bo'yicha ma'lumotlar bazasi yangilanadi, shuningdek, tegishli masshtabdagi kartografik materiallar tayyorlanadi.

Joriy monitoring yuritish jarayonidan olingan natijalar (ma'lumotlar)ni taqdim etish tartibi:

► joriy monitoring asosida yer egalari, yerdan foydalanuvchilar va ijarachilar kesimida yer turi va maydonlari bo'yicha ma'lumotlar, tegishli masshtabdagi kartografik materiallar hamda qishloq xo'jaligi ekinlarining konturlar kesimida ekilishi bo'yicha o'tkazilgan monitoring natijalari tuman hokimligiga taqdim etiladi.

► joriy monitoring jarayonida yer to'g'risidagi qonunchilik hujjatlari talablarining buzilish holatlari aniqlangan taqdirda, ma'lumotlar «O'zdavyerloyiha» instituti va uning hududiy bo'linmalari tomonidan bir ish kunida qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarni muhofaza qilish bo'yicha davlat nazoratini amalga oshiruvchi davlat inspektorlariga taqdim etiladi.

► joriy monitoring natijalariga ko'ra 2 nusxada yig'majild shakllantiriladi. Yig'majildning asl nusxasi ishni bajaruvchi Institutning

hududiy bo‘linmasida saqlanadi, bir nusxasi tumanlar qishloq xo‘jaligi bo‘limiga taqdim etiladi.

► qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlar va ekin maydonlari bo‘yicha monitoring yakuniga ko‘ra yer egalari, yerdan foydalanuvchilar va ijarachilarning yer turi, konturi, chegarasi haqidagi barcha ma‘lumotlar o‘n ish kuni ichida «O‘zdavyerloyiha» institutining yer axborot tizimi portalida shakllantiriladi hamda onlayn geoportalga kiritiladi.

1.3-§. Kunlik (tezkor) monitoring

Qishloq xo‘jaligi ekinlarining ekilishi va agrotexnik tadbirlarning o‘tkazilishi yuzasidan kunlik (tezkor) monitoringni amalga oshirish tartibi

Kunlik (tezkor) monitoring o‘tkazish maqsadi:

- yer egalari, yerdan foydalanuvchilar va ijarachilarning qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlarda ekinlarni joylashtirish ko‘rsatkichlariga muvofiq ularning konturlar bo‘yicha to‘liq va sifatli ekilishini ta‘minlash;

- ekin maydonlarida yerga ishlov berish bilan bog‘liq agrotexnik tadbirlarning o‘z muddatlarida bajarilishini tashkil etish.

- tezkor monitoring joylashtirish ko‘rsatkichlariga kiritilgan yoki kiritilmaganligidan qat’i nazar, qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlarda ekilgan barcha ekin maydonlarida amalga oshiriladi.

- tezkor monitoring jarayonida tuman qishloq xo‘jaligi bo‘limiga “O‘zdavyerloyiha” instituti va uning hududiy bo‘linmalaridan belgilangan tartibda shartnoma asosida hududlarning tegishli masshtabdagi qishloq xo‘jaligi xaritalari taqdim etadi.

Kunlik (tezkor) monitoring yuritish jarayonidan olingan natijalar (ma‘lumotlar)ni taqdim etish tartibi

Kunlik (tezkor) monitoring yuritish jarayonidan olingan natijalar (ma‘lumotlar)ni taqdim etish tartibida asosan qishloq xo‘jaligi ekinlarining ekilishi va agrotexnik tadbirlarning o‘tkazilishi yuzasidan tezkor monitoring ma‘lumotlari almashinadi. Jumladan:

- tezkor monitoring natijasi bo'yicha bir nusxada yig'majild shakllantirilib, tuman qishloq xo'jaligi bo'limida saqlanadi.

- kunlik monitoring natijalari bo'yicha ma'lumotlar Vazirlik, Qoraqalpog'iston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi, viloyatlar qishloq xo'jaligi boshqarmalari va "O'zdavyerloyiha" davlat ilmiy-loyihalash institutining hududiy bo'linmalariga taqdim etiladi.

- tezkor monitoring jarayonida qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish ko'rsatkichlariga nisbatan to'liq ekmaslik, yerga ishlov berish bilan bog'liq agrotexnik tadbirlarning o'z muddatlarida bajarilishini ta'minlamaslik yoki kechiktirish, shuningdek, yer to'g'risidagi qonunchilik hujjatlari talablarining buzilish holatlari aniqlangan taqdirda, tegishli ma'lumotlar bir ish kuni ichida qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarni muhofaza qilish bo'yicha davlat nazoratini amalga oshiruvchi inspektorlarga taqdim etiladi.

- qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarda ekinlarning to'liq ekilishi yuzasidan tezkor monitoring ma'lumotlari 10 ish kuni ichida "O'zdavyerloyiha" instituti va uning hududiy bo'linmalari tomonidan yer axborot tizimi portali (Geoportal) da shakllantiriladi.

1.4-§. Monitoring materiallaridan foydalanish va ularni saqlash tartibi

Monitoring materiallaridan foydalanish va ularni saqlash tartibi quyidagicha:

- monitoring natijasi bo'yicha olingan barcha ma'lumotlar mahalliy davlat hokimiyati organlari, shuningdek, qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarni muhofaza qilish bo'yicha davlat nazoratini amalga oshiruvchi davlat inspektorlariga hamda tegishli tashkilotlarga taqdim etilishi mumkin.

- qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlar va ekin maydonlarida monitoring ishlarini amalga oshirish davomida olingan ma'lumotlar qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarning holati va ulardan foydalanish to'g'risidagi hisobotlarni tayyorlashda qo'llaniladi.

- “O‘zdavyerloyiha” davlat ilmiy-loyihalash instituti va uning hududiy bo‘linmalari monitoring ma’lumotlarining belgilangan tartibda saqlanishini ta’minlaydi.

1.5-§. Mamlakatimizda amalga oshirilgan ilmiy ishlar sharhi

Mamlakatimizda L.A.Gafurova va V.X.Sherimbetov [2011; №1-2 (43-44). 52-57-b., 2019; 45-b.] tomonidan Jizzax cho‘li tuproqlari cho‘llanish jarayonini GAT asosida masofaviy ma’lumotlarga ishlov berish orqali aniqlash va baholash maqsadida ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilgan bo‘lib mazkur tadqiqotlarda NDVI asosida tuproq sho‘rlanishi jarayonlari va kartografik tahlillar bajarilgan.

M.R.Nasirova [2020; №6. 13-18-b.] va boshqalar tomonidan olib borilgan ilmiy izlanishlarda yillik o‘rtacha havo harorati va yillik yog‘ingarchilik yig‘indisi o‘zgarishi va ushbu o‘zgarishlarning qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligiga ta’siri Toshkent viloyati kesimida o‘rganildi. Viloyatning barcha tumanlarida havo haroratining turli daraja ko‘tarilgani va aksariyat tumanlarda yog‘ingarchilikning kamayayotgani kuzatilayotgan bo‘lsada 1998-2016 yillarda ushbu tumanlarda yetishtirilayotgan kartoshka, bug‘doy va paxta ekinlarning hosildorligi umumiy aksariyat tumanlarda oshib borayotganligi hamda Toshkent viloyati O‘rtachirchiq tumani NDVI ko‘rsatkichi orqali aniqlangan bug‘doy maydonlari qishloq xo‘jaligi ekinlarini joylashtirish rejasi ma’lumotlari bilan solishtirilganda ularning o‘rtasida katta farq aniqlanganligi xususida fikr yuritganlar. Xususan, ushbu metod asosida O‘rtachirchiq tumanida aniqlangan bug‘doy maydondari nisbatan yaqin natijani ko‘rsatishi aniqlangan. Shu boisdan amaliyotda ushbu metod orqali bug‘doy maydonlarini monitoring qilish tavsiya qilingan. O‘rtachirchiq qishloq xo‘jaligi ekinlarini tahlil qilish uchun 2015-2016 yillardagi Landsat 8 sun‘iy yo‘ldosh tasvirlariga ishlov berilib NDVI ko‘rsatkichi ma’lumotlari jamlangan va solishtirilgan. Mualliflar tomonidan ishlab chiqilgan regression bashorat modeli Fisher kriteriyasiga ko‘ra 11% xatolik bilan hosildorlikni bashorat qilingan.

Ushbu modeldan amaliyotda Toshkent viloyatida bug‘doy hosildorligini bashorat qilishda foydalanish iqlim o‘zgarishi sharoitida qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligini yo‘qotilishini oldini olishga imkon beradi degan xulosaga keltirganlar.

M.I.Ruzmetov [2022; 273-b.] “Yaylov yerlaridan foydalanish samaradorligini oshirish yo‘llari”ga bag‘ishlangan geobotanik tadqiqotlarida ana‘aviy uslublar asosida monitoring natijalariga ko‘ra, so‘nggi 40 yilda yaylovda degradatsiya jarayonlari kuchayganligi, chorva mollari yemaydigan o‘simliklar ulushi tog‘, tog‘oldi yaylovlarida 9-15% dan 15-25% gacha, cho‘l yaylovlarida 10-15% dan 19-25% ga ko‘payganligi ilmiy asoslangan.

R.A.Turayev tomonidan [2021; 67-b., 2022; 162-b.] O‘zbekiston Respublikasi sug‘oriladigan yerlari monitoringini yuritish metodologiyasini takomillashtirishga qaratilgan tavsiyalar va “Yer axborot tizimi” dasturini ishlab chiqish maqsadida ilmiy-amaliy tadqiqotlar olib borilgan bo‘lib, muallif tadqiqotlari jarayonida:

- yer fondi, tabiat va jamiyat o‘rtasidagi o‘zaro uzviy aloqadorlikni inobatga olgan holda sug‘oriladigan yerlar monitoringini boshqarish tizimi asoslangan;

- sug‘oriladigan yerlar monitoringini miqdoriy jihatdan yuritish metodologiyasi zamonaviy raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirilgan;

- qishloq xo‘jaligi yerlari to‘g‘risidagi kompleks ma‘lumotlarni geovizuallashtiruvchi ““Yer axborot tizimi” YAT” nomli ochiq portali ishlab chiqilgan.

J.Z.Usmonov [2022; 158-b.] Qashqadaryo viloyati misolida holati yomonlashib qishloq xo‘jaligi oborotidan chiqib ketgan bo‘z yerlardan foydalanish samaradorligini oshirishni ilmiy asoslashga qaratilgan ilmiy izlanishlarida, an‘aanviy monitoring tahlillariga ko‘ra, “O‘zbekiston Respublikasida so‘nggi 30 yil davomida qishloq xo‘jalik yerlarini, sug‘oriladigan ekin yerlarini boshqa maqsadlar uchun ajratilishi hisobiga har yili o‘rtacha 5,1 ming gektar ekin yerlari maydonlarini qisqarganligi

va aksincha, ko‘p yillik daraxtzorlar va bo‘z yerlar maydonlari ko‘payganligi aniqlandi. 2021-yilda respublika bo‘yicha bo‘z yerlar maydoni 1990-yilga nisbatan +21,5 ming gektarga, sug‘oriladigani esa +32,0 ming gektarga ortishi jarayoni kuzatilib, aynan ekin yerlari va sug‘oriladigan ekin yerlari hissasiga to‘g‘ri kelishi aniqlandi” degan ilmiy xulosaga kelgan.

Bundan tashqari, muallif o‘z xulosalarida: “Qashqadaryo viloyati yer fondida so‘nggi 30 yilda (1990-2021 yy.) qishloq xo‘jaligi oborotidan chiqib ketgan bo‘z yerlar maydoni 69 469 gektarni tashkil etadi. Ushbu holatlar Yer fondi ↔ jamiyat o‘rtasida korelyatsion bog‘liq holda mazkur yerlardan samarali foydalanishga undaydi” degan yakdil fikrni olg‘a surgan [J.Z.Usmonov, 2022; 158-b.].

Yer tuzish, kadastr va yer monitoringi yshnalishida so‘ngi yillarda R.N.Sharopov [2022; 144-b.] “Innovatsion texnologiyalarni qo‘llash orqali lalmi yerlarni monitoring qilish ishlarini takomillashtirish (Qashqadaryo viloyati misolida)”gi tadqiqotlarida:

- Qashqadaryo viloyati yer fondi lalmi yerlar toifasi maydoni so‘ngi 20 yilda (2000-2020 yy.) 28 300 gektarga ortganligi, bunda hududning tabiiy iqlim va lalmi yerlar xususiyatlariga bog‘liqligi asoslangan;

- Leica FlexLine TS02 plus markali elektron taxeometr hamda i70 GPS markali qurilmalari yordamida lalmi yerlar hududining 3D o‘lchamli modelini tuzish orqali aniq yer hisobini yuritish mumkinligi asoslangan;

- sun‘iy yo‘ldosh ↔ “Yergeoportal” tizimi ↔ geodezik o‘lchash ↔ uchuvchisiz uchish qurilmalari mexanizmi asosida lalmi yerlar monitoringini yuritish asoslangan.

“O‘zdavero‘yha” davlat ilmiy-loyihalash instituti tadqiqotchisi O.O‘.Davronov tomonidan 2018-2021-yillarda “Masofadan zondlash orqali yaylov yerlari monitoringini yuritish usulini takomillashtirish (Buxoro viloyati misolida)” mavzusida olib borigan ilmiy-amaliy tadqiqotlarida ilk bor *style formatda yaylovlarning 288 ta elektron

raqamli klassifikatori ishlab chiqilgan, shuningdek “kuchsiz”, “o‘rtacha” va “kuchli” degradatsiyaga uchragan yaylov yerlari raqamli shartli belgilar yaratilgan, bunda qishloq xo‘jaligi yerlarining, ya‘ni yaylov yerlarining monitoringini yuritish jarayonida: kosmosurat > ArcGIS dasturi > “LocusGIS” ilovasi > tanlangan obyektga chiqish > “LocusGIS” ilovasi > ArcGIS dasturi > “Yaylov yerlari monitoring tizimi” portali ketma-ketligi mexanizmi asoslangan. Bu borada muallif yaylov yerlarini monitoring qilishda ana‘anaviy usullarga nisbatan kosmo suratlardan foydalanish arzon va qulay usul hisoblanadi. Asosiysi, Sentinel-2 kosmik suratlarining aniqlik darajasi 10 m ni tashkil etib, uni bepul yuklash va qayta ishlash afzalliklariga ega degan yakdil xulosaga kelgan.

Yuqoridagilardan kelib chiqib shuni alohida aytish lozimki, mamlakatimiz tabiiy-iqlim sharoitida shu bugungi kunga qadar masofadan zondlash materiallari asosida qishloq xo‘jaligi ekinlari (g‘o‘za va boshqali don ekinlari) ekin turlari va maydonlarini aniqlashga va tekzor tashxis qo‘yishga qaratilgan ilmiy-amaliy tadqiqotlar olib borilmagan. Ushbu holatlar esa masalaning naqadar dolzarb ekanligini ko‘rsatadi.

1.6-§. Qishloq xo‘jalik ekinlari monitoringi bo‘yicha jahon tajribasi

“Monitoring” atamasi ingliz adabiyotidan olingan bo‘lib, u yerda “vaqt o‘tishi bilan biror narsaning o‘zgarishini kuzatish” degan ma‘noni anglatadi.

“Ko‘pgina hollarda monitoring obyektning dinamik va prognoz o‘zgarishining o‘ziga xos xususiyatlarini o‘rganish uchun vaqt o‘tishi bilan o‘zgarishini kuzatishga qaratilgan harakatlar to‘plami” sifatida qaraladi.

Bunda prognoz monitoring konsepsiyasiga kiritilmagan. Demak, qishloq xo‘jaligi yerlari va/yoki qishloq xo‘jaligi ekinlarining monitoringini ularning o‘zgarishlarni kuzatish deb tushunish lozim.

Ma‘lumki, “Yer” atamasi juda ko‘p qirrali tushunchadir. Bu butun sayyoradan boshlanib, bir parcha tuproq bilan tugaydigan juda ko‘p

narsani anglatadi. Bizning holatlarimizda “Yer”, “Yer resurslari”, “Yerdan foydalanish” tushunchalari olingan “Yerlar” atamasi haqida gapirish to‘g‘riroq.

Yuqorida keltirilgan barcha ta’riflardan kelib chiqadiki, yerlarning xususiyatlari ularning alohida tarkibiy qismlarining xususiyatlari: iqlimi, reliefi, tuproqlari, geologik tuzilishi, o‘simliklari va ulardan foydalanishning o‘ziga xos xususiyatlari bilan oldindan belgilanadi. Qishloq xo‘jaligi yerlarining o‘ziga xos xususiyatlari shundan iborat. tabiiy o‘simliklar ko‘p hollarda madaniy o‘simliklar bilan almashtirildi. Shunday qilib, yer monitoringi ularning alohida tarkibiy qismlarini kuzatishni nazarda tutadi. Qishloq xo‘jaligi yerlarining monitoringi haqida gapirganda, hududning iqlimi, relyefi va geologik tuzilishini kuzatish uchun maxsus tarmoqlararo monitoring tizimlari mavjudligini hisobga olish zarur. Shuning uchun faqat tuproq monitoringi va qishloq xo‘jaligi o‘simliklari monitoringini to‘g‘ridan-to‘g‘ri qishloq xo‘jaligi yerlari monitoringiga murojaat qilish mantiqan to‘g‘ri keladi.

Milliy va millatlararo darajadagi qishloq xo‘jaligi yerlarini kuzatish dasturlari (tizimlari) dunyoning ko‘plab mamlakatlarida mavjud. Internetda qidirish sizga 30 dan ortiq milliy va millatlararo tuproq monitoringi dasturlari, shuningdek qishloq xo‘jaligi yerlarining 20 dan ortiq o‘simliklarni kuzatish tizimlari haqida ma’lumot topishga imkon beradi. Shu bilan birga rivojlangan va ko‘plab rivojlanayotgan mamlakatlarda qishloq xo‘jaligi yerlarining deyarli barcha yegallari tomonidan amalga oshiriladigan tuproqlarning agrokimyoviy holatini yillik monitoring qilish ishlari hisobga olinmadi.

[https://studbooks.net/2087863/informatika/sistemy_monitoringa_selskogo_hozyaystva Sistemi monitoringa selskogo xozyaystva]

Milliy va/yoki xalqaro darajadagi qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringi turli o‘simliklarni yetishtirish, ularni baholash, nazorat qilish hamda prognoz qilish maqsadida amalga oshiriladi.

Xalqaro darajada foydalaniladigan eng rivojlangan tizimlar quyidagilar:

- AQShda USDA va USAIDFEWSNETT tizimlari;
- FAO (GIEWS);
- Yevropa komissiyasi (MARS);
- Xitoy qishloq xo‘jaligi tizimi (CCWS) monitoringi.

Ushbu tizimlar dunyoning ko‘plab mamlakatlarida qishloq xo‘jaligi monitoringini amalga oshiradi.

Milliy tizimlaridan eng rivojlangan monitoring tizimlari qatoriga (CARS (AQSH), GEOSYS (Fransiya), GRECON (Avstraliya), B-CGMS (Belgiya), Qozog‘iston va Hindiston monitoring tizimlarini kiritish o‘rinli [https://studbooks.net/2087863/informatika/sistemy_monitoringa_selskogo_hozyaystva Sistemi monitoringa selskogo xozyaystva].

BMTning ekologik dasturi doirasida milliy monitoring tizimlarini yagona davlatlararo tarmoq – “Global atrof-muhit monitoringi tizimi” (GAMMT)ga birlashtirish vazifasi qo‘yilgan. Bu, atrof-muhit monitoringi tizimini tashkil etishning eng yuqori global darajasi bo‘lgan.

Qishloq xo‘jalik ekinlari monitoringi bo‘yicha jahon tajribasi tahlillari shuni ko‘rsatadiki, Buyuk Britaniyada qishloq xo‘jaligi yerlarini ekin, ob-havo va tuproq ma’lumotlari asosida monitoring qilish konseptual modellari taklif qilingan [Olutobi; №9. 353-6.].

Xitoyda ham qishloq xo‘jaligi monitoringi uchun masofadan turib zondlash ma’lumotlaridan foydalanishga qaratilgan tadqiqotlar 1970 yillarning oxirlarida boshlangan. 1990 yillarda ekinlarni kuzatish bo‘yicha operatsion tizim ishga tushirilgan, mazkur tizimning tezkor rivojlanish bosqichi 1990-yillarning oxiriga to‘g‘ri keladi.

Xitoy Halq Respublikasida zamonaviy operatsion qishloq xo‘jaligi monitoringi tizimi quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- Xitoy qishloq xo‘jaligi vazirligi kosmik qishloq xo‘jaligi monitoringi tizimi (CHARMS);

- Xitoy fanlar akademiyasining ekinlarni monitoring qilish tizimi (CCWC);
- Xitoyda ekinlarning o'sishini kuzatish va hosilni prognoz qilish tizimi.

Meteorologik xizmat (CHARMS) Qishloq xo'jaligi vazirligining masofadan turib zondlash ma'lumotlarini qo'llash markazi tomonidan ishlab chiqilgan. Xitoyning 5 asosiy ekinlari uchun qishloq xo'jaligi ekinlari ekiladigan maydonlarning o'zgarishi, hosildorligi, o'simliklarning o'sishi, qurg'oqchilik va boshqa qishloq xo'jaligi parametrlari bo'yicha monitoring olib boradi. Markaz Qishloq xo'jaligi vazirligi va tegishli qishloq xo'jaligi boshqarmalariga vegetatsiya davrida belgilangan sanalar bo'yicha oyiga 5 marta ma'lumot beradi. Hosildorlik olish uchun ma'lumot beriladi.

AQSH Milliy qishloq xo'jaligi statistika xizmati (National Agricultural Statistics Service, NASS) qishloq xo'jaligi yerlari monitoringini yuritadi, uning asosiy vazifasi Qo'shma Shtatlarda qishloq xo'jaligi uchun dolzarb, ishonchli statistik ma'lumotlarni taqdim etishdan iborat¹.

Statistik ma'lumotlar qishloq xo'jaligi mahsulotlarini olish va yetkazib berishdan tortib to mahsulot qiymatiga va dehqonlar daromadlariga qadar qishloq xo'jaligi faoliyatining barcha jabhalarini qamrab oladi. Har 5 yilda NASS qishloq xo'jaligi faoliyatini ro'yxatga oladi va AQSH qishloq xo'jaligi faoliyati jihatlarini har tomonlama statistik tahlil qiladi. Shuningdek, NASS vegetatsiya davrida NOAA-AVHRR sensorli o'lchash (NDVI) asosida o'simlik ma'lumotlarini ishlab chiqaradi. NASS turli darajada boshqariladigan ekinlar ekiladigan maydonlarni aniqlashda mustaqil yondashgan holda, ilmiy va ma'lumotlarni qo'llab-quvvatlash faoliyatini ta'minlash (USDA) bilan shug'ullanadi.

Umuman olganda, AQSH milliy qishloq xo'jaligi statistikasi xizmati (NASS)ning xususiyatlari quyidagicha³:

¹ <https://docplayer.ru/58367372-Sistemy-kosmicheskogo-monitoringa-selskoxozyaystvennyh-zemel-evropeyskogo-soyuza-ssha-kitaya.html>
Системы. космического мониторинга сельскохозяйственных земель Европейского союза, США, Китая.

- AQSH statistika tizimi markazlashtirilmagan;
- NASS – AQSH qishloq xo‘jaligi bo‘yicha rasmiy taqdim etiladigan statistik ma’lumotlarni yig‘ish va tarqatish bilan shug‘ullanadi;
- Qishloq xo‘jaligi ekinlarini kuzatish va baholash qonun hujjatlarida belgilangan, biroq NASS qishloq xo‘jaligi sektoridan hisobot va so‘rovnomalar tayyorlashda jamiyat bilan ishlaydi;
- NASS – bu jamoat axborot xizmati hisoblanadi;
- Har yili NASS hisobotlari asosida qarorlar qabul qilinadi, unga milliardlab dollar sarflanadi;
- NASS federal rasmiy dastur hisoblanadi va u qonun bilan himoyalangan.

Bundan tashqari, AQSH yaylov yerlarida chorvachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish tizimidagi so‘ngi o‘zgarishlar yaylovlarni baholash va monitoring qilishning yangi usullariga bo‘lgan ehtiyojidan kelib chiqib, yaylov o‘simliklarini baholashning 5 balli tizimi yaratilgan va tabiiy resurslarni muhofaza qilish xizmati tomonidan amaliyotga joriy etilgan [Sanderson M.A., Goslee S.C., Gonet J., Stout R.; 423-433-6.].

Buyuk Britaniya, Xitoy, Yaponiya, Koreya, AQSH, Gollandiya, Kanada, Norvegiya, Germaniya, Avstriya, Fransiya, Vengriya, Ispaniya, Shvetsiya, Rossiya, Belarusiya tajribalarini respublikamiz sug‘oriladigan yerlarida ham qo‘llash imkoniyati mavjud [R.A.Turayev, 2021; 67-6.].

N.R.Muratova, A.G.Terexov va boshqalar ilmiy manbalarida [2001; 47-52-b., 2002; 2787-2789-b., 2003; 1991-196-b., 2004; 4019-4020-b., 2005; 312-317-b., 2005; 302-307-b.] qayd qilinishicha, qo‘shni Qozog‘iston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi manfaati yo‘lida amalga oshirilgan Shimoliy Qozog‘istonda g‘alla yetishtirishning operativ monitoringida sun‘iy yo‘ldosh tasvirlaridan foydalanishning besh yillik tajribasi ko‘rib chiqilgan. Mintaqadagi 10 mln ga monokulturali bahorgi ekinlar EOS/MODIS ma’lumotlari va yerni o‘rganish yordamida tahlil qilinadi. Mazkur davlatda qishloq xo‘jaligi ekinlarini nazorat qilinadigan ko‘rsatkichlar ro‘yxatiga: tuproqning

ekishdan oldingi namligi, ekish muddati, begona o'tlar, boshlanish-gullash bosqichi holati va Shimoliy Qozog'istonning uchta asosiy don yetishtiruvchi mintaqalarida g'alla yetishtirish prognozi kabilar kiradi. Sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini operativ tahlil qilishdan foydalanish amaliyoti Qozog'iston Respublikasida qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini nazorat qiluvchi davlat organlarini axborot bilan ta'minlash vazifalarida ularning yuqori samaradorlikka erishilgan.

A.D.Kirsanov, A.F.Petrushin va A.A.Komarovlar [2018; 390-b] turli qurilmalar va tahlil tizimlari yordamida olingan masofadan zondlash ma'lumotlari asosida Leningrad viloyatining sinov maydonchalaridan birida o'simliklar qatlamining holatini baholash ishlarini amalga oshirishdi.

Birlashtirilgan yerga asoslangan o'lchovlar va DDZ ma'lumotlari keltirilgan bo'lib, ular o'simlik obyektlarini yangi usulda aniqlash imkonini beradi. Quyida ko'p yillik o'tlarning o'simlik qatlamining holati yerni birlashtirilgan o'lchov natijalari va turli kosmik xizmatlardan foydalangan holda masofadan zondlash ma'lumotlari asosida tahlil qilingan. Barcha tadqiqotlar yerni baholashning bir sohasiga (sinov maydonchasi) tegishli bo'lib, bir vaqtning o'zida amalga oshirildi, bu ma'lum masofadan turib zondlash ma'lumotlarining o'ziga xos xususiyatlarini baholashga imkon beradi.

Servis-VEGA (<http://pro-vega.ru/>)

VEGA-PRO – real vaqtga yaqin yangilangan sun'iy yo'ldosh masofadan zondlash usullari yordamida olingan sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari arxivlari bilan ishlash uchun axborot xizmati.

Xizmatdan foydalanish agrosanoat majmuasi, o'rmon xo'jaligi va o'rmon sanoati manfaatlari sohasiga oid qayta tiklanadigan biologik resurslarni baholash monitoring qilish bo'yicha keng ko'lamli vazifalarni hal etishni ta'minlaydi.

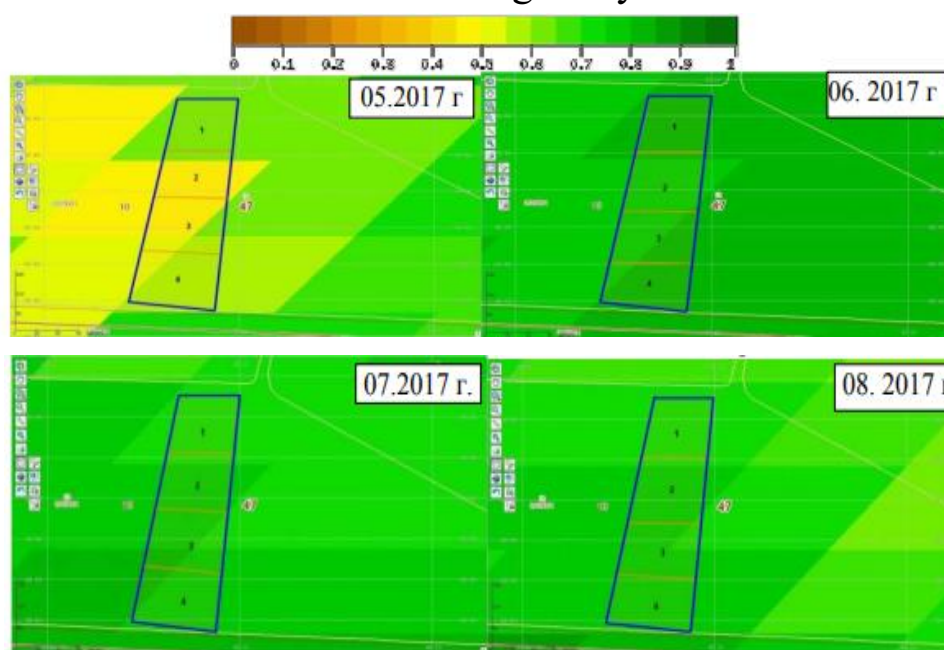
Sinov poligonida vegetatsiya davrida o'simliklarda yuz beradigan o'zgarishlarning holati va prognozini baholash sun'iy yo'ldosh tasvirlari

asosida hisoblangan NDVI vegetatsiya indeksidan foydalangan holda amalga oshiriladi (1-rasm).

Land Viewer (<https://eos.com/>)

LandViewer – bu real vaqtda tasvirni qayta ishlash va tahlil qilish xizmati. Ushbu xizmat foydalanuvchiga ko‘p maqsadli so‘rovlarni bajarish, Sentinel 2 va Landsat 8 sun‘iy yo‘ldoshlaridan mavjud bo‘lgan Yerni kuzatish tasvirlarini topish va ulardan foydalanish imkoniyatini beradi. Tasvirlarni intervallarning turli kombinatsiyalarida yoki real vaqtda spektral indeksda ko‘rish mumkin.

O‘simliklar vegetatsiya indeksi



1-rasm. O‘simliklar holatining o‘simliklar indeksi bo‘yicha dinamikasi

Sputnik Sentinel-2

Sentinel-2 2015-yilda ishga tushirilgan. Sun‘iy yo‘ldosh ko‘rinadigan, infraqizil va qisqa to‘lqinli infraqizil spektral zonalar yaqinida 10 dan 60 m gacha aniqlikdagi tasvirlash uchun optoelektronik multispektral sensor bilan jihozlangan. Shuningdek, sun‘iy yo‘ldoshda 13 spektral kanal mavjud bo‘lib, ular o‘simlik holatining dinamikasini kuzatish va atmosfera tasvirini tasvir sifatiga ta’sirining minimallashtirishga imkon beradi.

Shuningdek Kombinatsiya Agriculture (SWIR1, Red8, Blue), Kombinatsiya Healthy Vegetation (Red8, SWIR1, Blue) va Kombinatsiya Colour Infrared (NIR, Red, Green)lar kabi dasturlar orqali qishloq xo'jaligi ekinlarini o'rganish uchun, o'simlik qoplaminig holatini o'rganish, shuningdek drenaj va tuproq mozaikasini kuzatishlarni amalga oshirish ishlari tadqiqi qilingan.

Spektralniy indeks NDVI

$$(NDVI = (NIR - VIS)/(NIR + VIS)),$$

Bunda NIR-spektrning yaqin infraqizil hududida aks etishi, VIS-spektrning ko'rinadigan hududida aks ettirilishi.

Vegetatsiya indekslarining asosiy afzalliklari ularni olishning qulayligi va ularning yordami bilan turli xil muammolarni hal qilish imkoniyatidir.

NDVI – nisbiy biomassani aks yettiruvchi tasvirni yaratadigan standartlashtirilgan o'simlik ko'rsatkichi. Ushbu indeksni hisoblash uchun xlorofillning qizil zonada yutilishi va infraqizil (NIR) yaqinidagi o'simliklarning nisbatan yuqori aks etishi qo'llaniladi.

A.D.Kirsanov, A.F.Petrushin, A.A.Komarovlar [2018; 390-b.] tomonidan olib borilgan tadqiqotlar natijasida turli xil xizmatlarni taqqoslash sizga eng batafsil va sifatli ma'lumotlarni taqdim etadigan xizmatlarni tanlashga imkon beradi degan xulosaga kelgan. Tahlil qilinadigan yerni masofadan turib zondlash xizmatlari orasida LandViewer (LV) ko'p yillik o'tlarning holatini baholash uchun eng samarali ma'lumotlar to'plash imkonini bergan.

C.Wang, D.Zhang, W.Ren [2010; 05, 457-462-b.]larning ta'kidlashicha, vegetatsiya indeksleri o'simliklarning holatini aks ettiruvchi samarali va empirik ko'rsatkichlar hisoblanadi, bunda ular yer va ekologik sharoitlarni tavsiflagani holda, ko'p ishlatiladigan o'simlik indeksleri nisbatni o'z ichiga oladi. Mualliflar tomonidan vegetatsiya indeksi (RVI – Ratio Vegetation Index), o'simliklarning normallashtirilgan farqi indeksi (NDVI – Normalized Difference Vegetation Index), tabiiy o'simliklar indeksi (EVI – Environmental

Vegetation Index), yashil o'simliklar indeksi (GVI – Green Vegetation Index), perpendikulyar o'simliklar indeksi (PVI – Perpendicular Vegetation Index), tuproqqa moslashtirilgan vegetatsiya indeksi (SAVI – Soil Adjusted Vegetation Index) va tabiiy o'simliklarning farqi indeksi (DVIEVI – Difference Environmental Vegetation Index) kabilarni aniqlash bo'yicha ilmiy va amaliy tadqiqotlar olib borganlar.

Xorijiy ilmiy manbalari sharhini tahlil qiladigan bo'lsak, shu bugungi kunga qadar aynan qishloq xo'jaligi ekinlaridan g'oz va boshqali don ekinlari uchun alohida tavsiyaviy xarakterga ega bo'lgan uslubiy qo'llanma ishlab chiqilmagan.

II BOB. Qishloq xo‘jalik ekinlari monitoringini tashkil etishni takomillashtirish

2.1-§. Qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringini tashkil etishda GAT texnologiyalardan foydalanish

Yer to‘g‘risidagi ma‘lumotlar tizimining boshqa axborot tizimlaridan farqi yerning o‘ziga xos xususiyatlari bilan bog‘liq bo‘ladi. Yer axborot tizimi portali soxaning deyarli barcha tarkibiy qismlari (ma‘lumotlarni boshqaruv tizimi, ma‘lumotlar bazasi, ma‘lumotni saqlash usullari va boshqalar) chuqur ilmiy amaliy tadqiqotlarni talab qiladi. Yangi zamonaviy texnologiyalarning yutuqlari yer kadastri, yer tuzish va yer monitoringi ish jarayonlarini takomillashtirishga imkon bermoqda, masalan, avtomatlashtirilgan yer axborot tizimini yaratish uchun GAT texnologiyalaridan foydalanishni misol qilib keltirish mumkin. Ammo yangi dasturiy va texnik vositalardan foydalanishda axborotni qabul qilish va qayta ishlash sohasida an‘anaviy ravishda tashkil etilgan usullardan foydalanish yaxshi samara bermayapti. Shuning uchun ularni yangi texnik va texnologik imkoniyatlar asosida qayta takomillashtirish va yer axborot tizimi portallarini tuzish bugungi kunning muhim masalasi hisoblanadi [R.A.Turayev, 2021; 229-b.].

Yer axborot tizimi (YEAT)ning maqsadi – respublika masshtabida yer resurslaridan foydalanish holatini ko‘rsatish, yer boshqaruvini avtomatlashtirish va foydalanuvchilarni yer resurslari to‘g‘risidagi ochiq ma‘lumotlar bilan ta‘minlashdan iborat [R.A.Turayev, 2021; 229-b.].

R.A.Turayev fikricha [2021; 229-b.], Yer axborot tizimi (YEAT) aniq, dolzarb va ishonchli yerlarni ro‘yxatga olish va unga tegishli atributlardan va yerga egalikning qonuniy chegaralarini aks ettiruvchi fazoviy ma‘lumotlardan iborat. U boshqa geografik tizimlarga integratsiyalashga imkon beruvchi yoki ma‘lumotlarni olish, yaratish, yangilash, saqlash, ko‘rish, tahlil qilish va nashr etish imkoniyatini beradigan mustaqil yechim sifatida hayotiy muhim yer portal qatlamini taqdim etadi.

Bugungi kunda har qanday GAT (geografik axborot tizimi) loyihalarini geoma'lumotlar bazasisiz tasavvur etish qiyin [R.A.Turayev, 2021; 229-b.].

Geoaxborot tizimlarini yaratish va u asosida yer monitoringini yuritishga qaratilgan keng qamrovli tadqiqotlar E.P.King [2008; №5, 123-125-b.], A.L.Ilinix [2011; 140-b.], YE.V.Belorusseva [2013; 151-b.], J.Koers, R.C.Espinal, C.Lemmen [2013; 405-418-b.], Stupin V.P., Xoang Ziong Xuan, Chin Le Xung [2014; №5, 85-90-b.], S.Mishra, A.Ahmed, D.Rabha [2014; 21-b.], M.Kim, K.H.Lee [2014; 112-b.], Ch.Beckhee [2016; 33-b., 2017; 35-b.], J.Prasad S.Thenkabail [2015; 885-b.], A.Kara, U.Isigdag and etc. [2018; 31-b.], V.Y.Svetkov, V.A.Jeleznyakov [2012; №2, 73-79-b.], I.K.Lurye [3.5; 423-s.] kabilar ishlarida yoritilgan.

Bugungi kunda GAT butun dunyoda bo'lgani kabi mamlakatimizning barcha jabhasida keng qo'llanilmoqda. GAT foydalanish uchun katta hajmdagi yozma va grafikaviy, hudud bilan bog'langan geografik ma'lumotlarni to'plash kerak bo'ladi. Shuning uchun ham geoma'lumotlar bazasi har qanday GATning ajralmas qismi bo'lib hisoblanadi. Geoma'lumotlar bazalari esa maxsus GAT dasturlari asosida yaratiladi [R.A.Turayev, 2021; 229-b.].

Qishloq xo'jaligi vazirligi "O'zdavyerloyiha" davlat ilmiy-loyihalash instituti mutaxassis-olimlari tomonidan "YER AXBOROT TIZIMI" portali yaratilgan bo'lib, mazkur portal asosida O'zbekiston Respublikasi barcha yer fondi, yerdan foydalanuvchilari va ularning yer uchastkalari, yerlarning miqdor va sifat ko'rsatkichlari, qishloq xo'jalik ekinlari joylashuvi hamda yer turlari haqidagi ma'lumotlari onlayn tarzda yuritiladi.

R.A.Turayev [2021; 229-b.] va uning shogirdlari tomonidan YEATni ishlab chiqish va kodlash jarayonida GAT dasturlari va yuqori darajadagi dasturlash tillaridan foydalanilgan. Bu borada Qishloq xo'jalik vazirligi "Yer axborot tizimi" portali dasturi Python dasturlash tili asosida Django Framework da ishlab chiqilgan.

Biz tomondan Python dasturlash tili Django framework yordamida “R-GIS” dasturiy ta’minoti yaratildi (2-rasm.).

Bu borada biz tomondan “O‘zdavyerloyiha” davlat ilmiy-loyihalash instituti mutaxassis-olimlari (S.S.Ibroximov, R.A.Turayev, I.L.Akramov, M.T.Abdullayeva, R.P.Genjebayev, F.H.SHerqulov, X.K.Bag‘bekov) hammuallifligida O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellektual mulk agentligi tomonidan dasturiy ta’minotlar davlat reyestridan ro‘yxatga o‘tgan ““Yer axborot tizimi” YAT” ochiq portalini takomillashtirish natijasida “RGIS” nomli ochiq dasturi yaratilib (2-rasm), unga mualliflik guvohnomasi (DGU 17925) olingan.

Bunda ma’lumotlar bazasi bilan o‘zaro aloqadorlikdagi PostgreSQL orqali amalga oshirildi. Mazkur dasturiy ta’minot sodda, samarador, muayyan obyektga yo‘naltirilgan dasturlash uslublarini o‘z ichiga oladi va barcha yerdan foydalanuvchilar uchun qulay, ochiq kodli dasturiy ta’minotlar qatoriga kiradi.

Rasmiy veb sayti www.Python.org hisoblanadi.

Dastlabki ma’lumotlarning tanlanishini belgilaydigan asosiy omillarga quyidagilar kiradi: monitoring obyektlari maydoni va ularning hududiy joylashuvi, qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishini tashkil etishning o‘ziga xos xususiyatlari (fermer xo‘jaliklarining ixtisoslashuvi, almashlab ekish xususiyatlari va boshqalar) va kuzatilganlar ro‘yxati tizimning bir qismi sifatida ko‘rsatkichlar.

Agisoft Metashape dasturi raqamli tasvirlar (aerofotosuratlar, yer osti fotosuratlar, sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari) asosida yuqori sifatli uch o‘lchovli modellarni yaratish uchun zamonaviy texnologiyalarni joriy etadi. Olingan ma’lumotlar GIS dasturlarida, madaniy meros hujjatlari sifatida, vizual effektlarni ishlab chiqarish uchun, shuningdek turli o‘lchamdagi obyektlarni bilvosita o‘lchash uchun ishlatilishi mumkin [<https://torrent-soft.pro/torrent-graphic/3d-dizayn/21931-agisoft-metashape-professional-170-build-11539-pre-release-ru-en.html>].

```
...: pathshp = '/media/mastersherkulov/409CCB5E9CCB4CDA/rgis/NDVI/Shablon.shp'
...: ds = datasource.DataSource(pathshp)
...: layer = ds[0]
...: layer.fields
...:
Out[8]:
['OBJECTID',
'Nomi',
'Massiv',
'MFY',
'Tuman',
'Viloyat',
'area',
'length',
'crop_type',
'counter_se',
'category_i',
'ZONE_ID',
'Kontur_raq',
'Massive_id',
'SHAPE_Leng',
'SHAPE_Area',
'farm_polyg',
'counter_id',
'type_id',
'zone42_id']

In [9]:
...: CropAnalyticsModel.objects.filter(counter_id__massive_id__district_id=68).delete()
...:
Out[9]: (2772, {'geoserver.CropAnalyticsModel': 2772})

...:
...: "farm_polygon_id": {'id': 'farm_polyg'},
...: "counter_id": {'id': 'counter_id'},
...: "polygon": "POLYGON",
...: "length": "SHAPE_Leng",
...: "area": "area"
...: }
...:
...: lm = LayerMapping(CropAnalyticsModel, pathshp, mapping, transform=False)
...: lm.save(strict=True)

In [11]:
```

2-rasm. Python dasturlash tili Django framework yordamida yaratilgan “R-GIS” dasturiy ta’minot.

Metashape yerdan foydalanuvchiga ko‘rinadigan RGB diapazonidagi tasvirlarni, termal va multispektral tasvirlarni, shu jumladan ko‘p kamerali tizimlardagi rasmlarni qayta ishlashga imkon beradi. Qayta ishlash natijalari turli xil fazoviy ma’lumotlarni aks ettiradi: zich nuqta bulutlari, teksturali ko‘pburchak modellar, ortofotoplanlar va joyning raqamli modellari.

Qo‘shimcha ishlov berish vositalari sizga soyalar va boshqa artefaktlarni modellarning to‘qimalarida olib tashlash, o‘simlik indekslarini hisoblash, qishloq xo‘jaligi texnikasini avtomatlashtirilgan boshqarish uchun ma’lumotlarni yeksport qilish, zich nuqta bulutlarini avtomatik ravishda tasniflash va h.k.

Mahalliy klasterda tarqatilgan hisoblash imkoniyati tufayli Metashape yerdan foydalanuvchiga 50 000 yoki undan ortiq suratlarni o‘z ichiga olgan loyihalarni qayta ishlashga imkon beradi. Bunda xotiraga yuklangan ma’lumotlarni qayta ishlash qobiliyati apparat quvvati narxini minimallashtirishga imkon beradi. Raqamli fotogrammetriya usullari va kompyuterni ko‘rish texnologiyalarini birlashtirish, bir tomondan, osonlikcha boshqariladigan avtomatlashtirilgan tizimni yaratadi (hatto fotogrammetriya qobiliyatlari bo‘lmagan taqdirda ham), boshqa tomondan, ilg‘or baholash vositalarini (masalan, stereo rejim) va nazorat qilish natijalarning aniqligi (to‘liq ishlov berish eksporti hisobot mavjud), bu mutaxassislariga eksport qilinadigan ma’lumotlarning talab qilinadigan yuqori sifatiga erishishga imkon beradi.

Metashape dasturidan foydalangan holda foydalanuvchilar tomonidan hal qilinadigan asosiy vazifalar modellar, ortofotoplanlar va joyning raqamli modeli (JRMLari) quriladi. Bunda loyiha bilan ishlash uch bosqichda amalga oshiriladi:

1. Birinchi bosqich tekislash (viravnivaniye) deb ataladi va mustaqil to‘plamlar usuli bilan blokli fototriangulyatsiya hisoblanadi. Ushbu bosqichda Metashape tasvirlarning umumiy nuqtalarini topadi va ulardan kameraning barcha parametrlarini aniqlash uchun foydalanadi:

pozitsiya, yoʻnalish, ichki geometriya (fokus masofasi, buzilish parametrlari va boshqalar.). Natijalar 3D model makonidagi umumiy nuqtalarning zaryadsizlangan buluti va kameralarning joylashuvi va yoʻnalishi toʻgʻrisidagi maʼlumotlar toʻplamini tashkil etadi.

Metashape-da zaryadsizlangan nuqta buluti keyingi ishlov berish bosqichlarida ishlatilmaydi (siyrak nuqta bulutiga asoslangan modelni qurish rejimidan tashqari) va faqat tasvirni tekislash sifatini vizual baholash uchun xizmat qiladi. Shuni taʼkidlash kerakki, zaryadsizlangan nuqta bulutini qurish bosqichida tasvir juftlari (stereo juftliklar) uchun chuqurlik xaritalari hisoblanadi. Zaryadsizlangan nuqta buluti tashqi dasturlarda qoʻshimcha foydalanish uchun yeksport qilinishi mumkin.

Kameralarning holati va yoʻnalishi toʻgʻrisidagi maʼlumotlar keyingi ishlov berish bosqichlarida qoʻllaniladi.

2. Ikkinchi bosqichda Metashape sirt hosil qiladi: koʻpburchak 3D model va/yoki 2,5D raqamli relyef modeli (RRM). Koʻpburchak model mavzuni fotorealistik aks ettirish uchun teksturali boʻlishi mumkin va keyinchalik uch oʻlchovli modellashtirish uchun CAD dasturlari va muhitlariga mos keladigan turli formatlarda eksport qilinadi.

Metashape yerdan foydalanuvchilarga juda katta loyihalar ustida ishlashda (masalan, butun qishloq xoʻjaligi yerlarini modellashtirish) tezkorlik bilan oson qidirib topish uchun plitka modellarini yaratishga imkon beradi. Bunda iyerarxik plitkalar tizimi modelning tuzilishi asosida tasvirlarning asl oʻlchamlarini saqlashga imkon beradi.

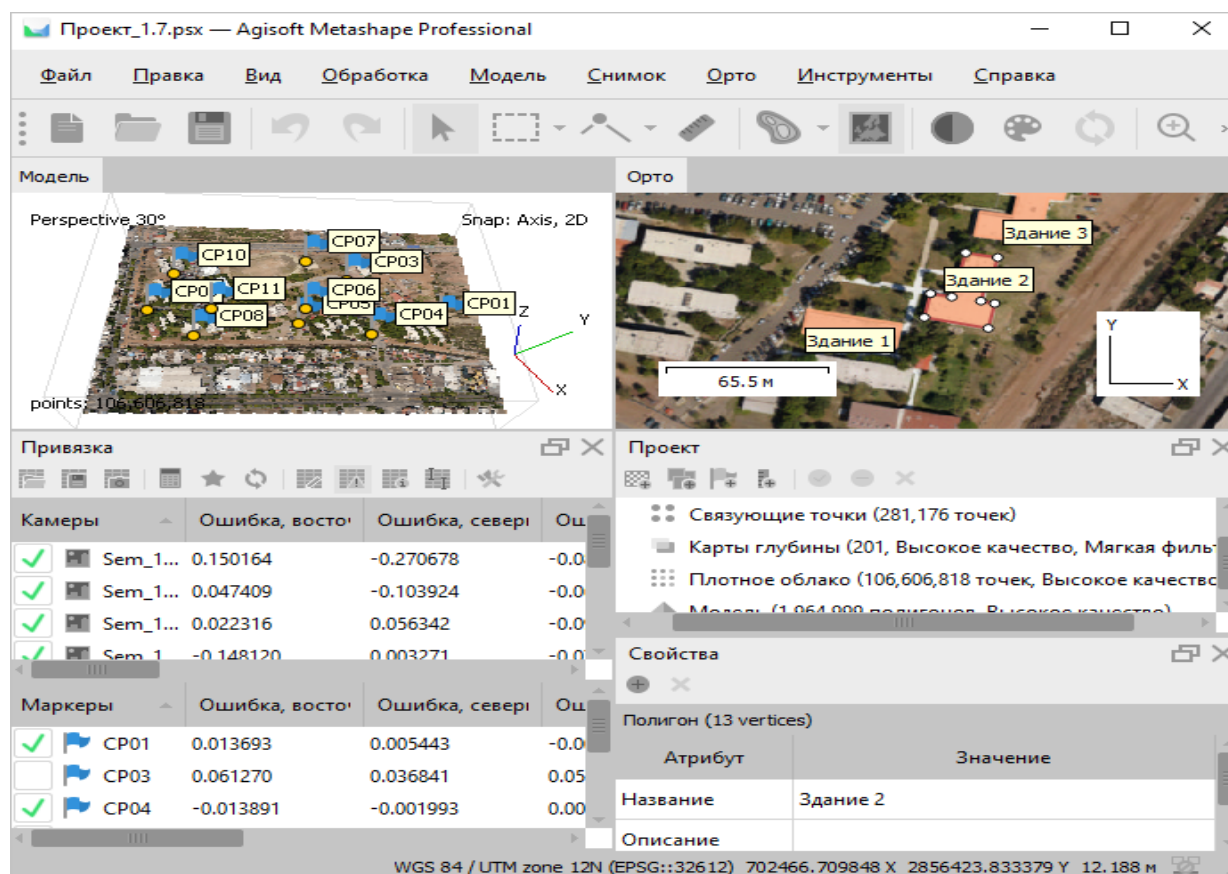
Plitka formatlari oflayn koʻrish dasturlari va shunga oʻxshash veb dasturlari bilan mos keladi.

Qayta ishlashning birinchi bosqichida hisoblangan kamera pozitsiyalari va ishlatilgan tasvirlar asosida Metashape zich nuqta bulutini yaratishi mumkin. Shu tarzda yaratilgan fotogrammetrik nuqta buluti LIDAR nuqta buluti bilan birlashtirilishi yoki loyiha maqsadlariga muvofiq avtomatik ravishda tasniflanishi mumkin.

Nuqtalarning zich bulutiga asoslanib, joyning raqamli modeli (JRM) qurilishi mumkin, shu jumladan yer yuzidagi ikkala nuqta va turli

xil narsalar (daraxtlar, binolar va boshqa antropogen obyektlar); raqamli relyef modelini (RRM) qurishda faqat yer yuzidagi nuqtalar quyidagicha ishlatiladi manba ma'lumotlar. RRM qurish uchun zich nuqta buluti oldindan tasniflanishi kerak.

3. Uchinchi bosqichda Metashapeda ortofotoplan mavjud bo'lib, u tegishli ravishda geografik jihatdan bog'lanishi va turli xaritalar uchun substrat sifatida ishlatilishi mumkin. Bundan tashqari, ortofotoplan keyingi tahlil va vektorizatsiya uchun eksport qilinishi mumkin. Ortofotoplanni yaratishda asl tasvirlar foydalanuvchi tomonidan belgilangan sirtga (JRM/RRM, poligonal model) kameraning ichki va tashqi yo'nalishining hisoblangan elementlariga muvofiq proyeksiyalanadi (3-rasm).



3-rasm. Metashape dasturiy oynasining ko'rinishi.

Ortofotoplanlarda multispektral tasvirlardan manbaa ma'lumotlari sifatida foydalangan loyihalarda NDVI va boshqa o'simlik indekslarini aks ettiriladi. Radiometrik tasvirlarda ham to'g'ridan-to'g'ri Metashape

talqin qilinishi mumkin. Bunda kalibrlash panel to'g'ri majmui uchun tanlangan sharti va/yoki yorug'lik sensori ma'lumotlar tasvirlar ifodalanadi.

Suratga olish (syomka) ssenariysi oldindan ehtiyotkorlik bilan rejalashtirilgan bo'lishi kerak. Suratga olishni rejalashtirishda quyidagi ko'rsatmalarga amal qilish tavsiya etiladi. Bunda:

- Juda ko'p sonli suratlarning bo'lishi hech bo'lmaganda ko'p ma'lumot olish imkonini beradi.

- "Ko'r zonalar" soni minimal bo'lishi lozim, chunki Metashape raqamli bo'shliqda faqat obyektning kamida ikkita kadrda ko'rinadigan nuqtalarini qurishi mumkin.

- Aerofotosuratga olishda tavsiya etilgan kadrlar UUA yo'nalishi bo'yicha (bo'ylama qoplama) va suratga olish chiziqlari orasidagi (ko'ndalang qoplama) mos ravishda 80% va 60% bo'lishi kerak.

- Kadrlar maydonidan unumli foydalanish kerak: suratga olinayotgan obyekt kadrning eng katta qismini egallashi kerak.

- Kadrlar yetarli darajada bir-biriga o'xshash bo'lsa, obyektning qismlarga bo'lib suratga olishingiz mumkin.

Har bir kadrda butun obyektning joylashtirish shart emas.

- Yaxshi yoritishni qo'llash suratga olish natijasi sifatini yaxshilaydi. Bunday holda, yorug'lik manbalarini ramkadan tashqarida joylashtirish tavsiya etiladi, chirog'ni ishlatmang va porlashdan saqlanang.

- Modelda o'lchovlarni amalga oshirish uchun suratga olishdan oldin obyekt yuzasiga kamida ikkita markerni qo'yish va ular orasidagi masofani o'lchash kerak (o'rganilayotgan obyektga uzunligi ma'lum bo'lgan o'lchagichni shunchaki qo'yish mumkin).

- Aerofotosuratda: modelning eng aniq georeferensiyasi uchun nazorat nuqtalarini (GCPs) (kamida 10) tadqiqot obyektida bir tekis taqsimlash kerak. Shuningdek, u model geometriyasining aniqligini oshiradi. AgisoftMetashape da model yaratish va uning geografiyasiga mos yozuvlar tayanch nuqtalari bilan ham, ularsiz ham mumkin.

2.2-§. Qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringini tashkil etishda yer yo‘ldoshlari ma’lumotlaridan foydalanish

Yerdan foydalanishning fazoviy ma’lumotlari mintaqaviy agroekotizimlarni modellashtirish uchun asosiy manbalardan biri hisoblanadi. Bundan tashqari, fazo va vaqt birligida muayyan ekinlarni boshqarishni talab etadi. Bugungi kun ishlab chiqarish amaliyotida ekin maydonlarida mavjud bo‘lgan ko‘p yillik yerdan foydalanish sxemalari xaligacha o‘zining ilmiy yechimini to‘liq topmagan.

Qishloq xo‘jaligida tuproq qoplami, agrokimyoviy va o‘simliklar monitoringi tizimlari bir-biri bilan o‘zaro bog‘liq. Bunda tuproq qoplami qishloq xo‘jalik ekinlarini yetishtirish uchun asos ekanligini hisobga olib, asosan ularning potensial darajasini belgilaydi mamlakat qishloq xo‘jaligi yerlarini monitoring qilish tizimi barcha uch turdagi monitoringni birlashtiradi. Bunda tuproq monitoringi har bir necha yilda bir marta, agrokimyoviy monitoring har yili va qishloq xo‘jaligi ekinlari (o‘simliklari) monitoringi kunlik yoki haftalik ma’lumot berish bilan aniqlanadi. Bunday tizim eng yechim hisoblanadi, chunki u qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarish jarayonidagi samaradorlik ko‘rsatkich belgilaydigan qishloq xo‘jaligi yerlarining barcha xususiyatlarini kuzatish imkonini beradi [https://studbooks.net/2087863/informatika/sistemy_monitoringa_selskogo_hozyaystva].

Rossiya Federatsiyasi tomonidan yaratilgan qishloq xo‘jaligi yerlarining Federal GIS atlas [M.Y.Kormshikova, R.YE.Kiva, <http://sovzondconference.ru/federalnaja-gis-atlas-zemel-selskoho-zajst-vennogo/>]:

- Rossiya qishloq xo‘jaligi vazirligining agrokimyoviy xizmati muassasalari mutaxassislariga qishloq xo‘jaligi yerlarining holati to‘g‘risidagi ma’lumotlarning to‘g‘riligini kiritish, nazorat qilish va tahrirlash uchun avtomatlashtirilgan vositalar bilan ta’minlash;
- Rossiya qishloq xo‘jaligi vazirligida markazlashtirilgan ma’lumotlar omborida ma’lumotlar bilan);

- davlat va mahalliy o'zini-o'zi boshqarish organlari, yuridik va jismoniy shaxslarning qishloq xo'jaligi yerlari monitoringi natijalariga o'z vaqtida kirishini ta'minlash imkoni bergan.

Natijada, mahalliy hokimiyat uchun ushbu qishloq xo'jaligi yerlarining Federal GIS atlasining mavjudligi boshqarishda, shuningdek vazifalarga javob berishda xabardorlikni oshirishga imkon berdi:

1) qishloq xo'jalik yerlarini hisobga olish:

- yer toifalari bo'yicha: maqsadli, tegishli foydalanish;

- yer turlari bo'yicha;

qishloq xo'jalik ekinlarining turlari va guruhlar bo'yicha.

2) qishloq xo'jaligi yerlarining unumdorligini monitoring qilish:

- degradatsiya turlari bo'yicha (toshlanish darajasi, kislotalilik, cho'llanish, sho'rlanish);

- foydalanilmayotgan yerlar holatiga ko'ra (botqoqlanish, suv toshqini; butalar, o'rmonlar, begona o'tlar);

- ifloslanish ko'rsatkichlari va unumdorlik ko'rsatkichlari bo'yicha

3) qayta tiklangan tuproqlar haqida ma'lumot:

- sug'oriladigan yerlarning hisobi;

- sug'oriladigan yoki sug'orilmaydigan yerlarning hisobi;

- qurigan yerlarning hisobi.

4) hosilni baholash imkoniyatida:

- maydonlar tarkibiga qarab eksport-import salohiyatini baholash.

Ye.Y.Saxarova [2018; 28-s.] tomonidan Rossiyaning Novosibirsk o'lkasida "Qishloq xo'jalik yekinlari holatini hududiy monitoring qilish tizimida yo'ldoshli tasvirlarga ishlov berish usullarini takomillashtirish" mavzusida olib borgan ilmiy izlanishlarida KA Terra va Landsat kosmik kemalaridan olingan tasvirlar, o'rganilgan hududlarda don hosildorligining statistik qiymatlari (1985-2017 yy.), Novosibirsk viloyati qishloq xo'jaligi ekinlari va dalalarining joylashuvi to'g'risidagi arxiv va operatsion ma'lumotlar, sinov bo'yicha o'simlik indeksleri ma'lumotlar bazasi tahlil qilingan va muallif quyidagi xulosalarga kelgan:

- sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini qayta ishlashning mavjud usullarini ekinlar holatini to'liq baholash va haydaladigan yerlarni aniqlash bilan tahlil qilish, natijada o'rganilayotgan hududlarning mintaqaviy xususiyatlari va agroiqlim sharoitlarini hisobga olgan holda qishloq xo'jaligi yerlarini kosmik monitoring qilish tizimini takomillashtirish zarurati aniqlandi;

- don ekinlari holatini aniqlashda KA Terra kosmik kemasidan sun'iy yo'ldosh tasvirlarini qayta ishlash texnikasi takomillashtirildi, bu o'simlik indeksining chegara qiymatlaridan va aniqlangan haydaladigan yerlar ma'lumotlaridan mavjud foydalanishdan farq qiladi, bu qishloq xo'jaligi yerlarining mintaqaviy monitoringining ishonchliligi va ishonchliligini oshiradi;

- Novosibirsk viloyati hududida sinov qishloq xo'jaligi ekinlarining mavsumiy o'zgaruvchanligini tahlil qilish KA Terra kosmik kemasining ma'lumotlariga muvofiq amalga oshirildi, bu esa o'z navbatida qishloq xo'jaligi yerlarini shudgorlash vaqtini va o'simlik ko'rsatkichlarining tegishli diapazonlarini belgilashga imkon berdi [Ye.Y.Saxarova, 2018; 28-s.].

Nemis olimlari tomonidan Germaniyaning g'arbiy qismida joylashgan Rur havzasida amalda qo'llaniladigan almashlab ekishni xaritalashga bag'ishlangan tadqiqotlar olib borilgan. Mazkur tadqiqotlarda ko'p vaqtli, ko'p spektrli masofadan zondlash ma'lumotlarini, qo'llab-quvvatlovchi ma'lumotlarni va GISga asoslangan bir nechta ma'lumotlar (MDA) yondashuvida ekin fenologiyasi bo'yicha tajribani birlashtirish tahlil qilingan. Jumladan, tadqiqotlarda olingan ma'lumotlar to'plami alohida ekin maydonlarida ekinlarni yetishtirish ketma-ketligi haqida ma'lumot beradi, bu esa almashlab ekish sxemalarini tuzish imkonini beradi [Waldhoff, Guido, 2017, №61, 55-69. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2017.04.009>].

Bir qator Yevropa olimlari [Bégué Agnès, Damien Arvor, Beatriz Bellon, Julie Betbeder, Diego de Abelleira, Rodrigo P.D. Ferraz, Valentine Lebourgeois, Camille Lelong, Margareth Simões, and

Santiago R.Verón. 2018. "Remote Sensing and Cropping Practices: A Review." Remote Sensing 10 (1): 1-32. <https://doi.org/10.3390/rs-10010099>.] tomonidan agronomik, ekologik va iqtisodiy sabablarga ko'ra dehqonchilik usullari to'g'risida fazoviy ma'lumotlarga ehtiyoj tez o'sishi nuqtai nazaridan turli ekinlarni yetishtirish usullarini xaritalash uchun masofadan zondlash masalalari o'rganilgan. Mazkur tadqiqotlarda amaliyotda qo'lanilayotgan almashlab ekish, yetishtirish sxemasi va ekinlarni yetishtirish usullari tahlil qilingan. Bu borada Fransiyalik va Braziliyalik olimlar hamkorlikda yer ma'lumotlariga yuqori aniqlikdagi faqat bitta turdagi masofadan zondlash sensorlarni mahaliy sharoitda qo'llaganlar. Mazkur amaliyotda ular qo'llagan usullarning aksariyati to'g'ri amalga oshirilishi uchun boshqaruv amaliyoti, atrof-muhit va biologik materiallar haqidagi mahalliy bilimlarga ham tayanganlar. Bu borada shuni aytish lozimki, mavjud uslublar ayrim jihatlari cheklanlagi, ekspert bilimlariga asoslangan usullar asosida bir nechta sensorlar ma'lumotlarini birlashtirish orqali kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlari belgilab olingan. Bunda, yangi fazoviy texnologiyalar, xususan, Sentinel turkumi oziq-ovqat xavfsizligi sharoitlarini soddalashtirish va agroekologik muammolarni yechimini topish orqali ekinlarni yetishtirish va ularni samarali boshqarish monitoring amaliyotini qo'llanishi kutilmoqda.

Boshqa bir amaliy tadqiqotlarda e'tirof etilishicha, so'nggi yillarda ishga tushirilgan va kelajakdagi sun'iy yo'ldosh tizimlari ekinlar xaritasini yanada aniqroq va tezlashtirishi kutilmoqda. Bunda, tadqiqot RapidEye sun'iy yo'ldosh turkumidan olingan ko'p vaqtli ma'lumotlardan foydalangan holda geterogen qishloq xo'jaligi landshaftlarida 230 000 ga sug'oriladigan yerlarni ishg'ol etgan G'arbiy O'zbekiston hududidagi ekinlarni guruhlash uchun ma'lumotlar yig'ish sanalarining maqbul sonini va eng mos vaqt oynalarini baholashga qaratilgan. Mazkur Keys tadqiqotida turli agroekologik sharoitlarda yer va suv resurslarini boshqarishga muhim yordam beradigan ekinlarni

xaritalash uchun vaqt oraliq'ini aniqlashni taklif qilingan [Conrad, Christopher, 2014; 63-74.].

Ye.Y.Saxarova [2018; 28-s.] tomonidan mintaqaviy agrometeorologik xususiyatlar va don hosildorligi bo'yicha uzoq muddatli batafsil statistik ma'lumotlarni hisobga olgan holda vegetatsiya davrining har bir kuni uchun vegetatsiya indeksining hisoblangan chegara oraliqlaridan foydalangan holda mintaqaviy darajada ekinlar holatini baholash uchun sun'iy yo'ldosh tasvirlarini qayta ishlash texnikasi takomillashtirilgan, bu esa o'simlik mavsumining har bir kuni uchun o'simlik indeksi aniqlik darajasi qishloq xo'jaligi sohasini axborot bilan ta'minlashning ishonchliligi oshirishga imkonini bergan.

Bugungi kun ishlab chiqarish amaliyotida Rossiya Federatsiyasida Agrosanoat majmuasining "Tabiiy resurslar" bo'limi SGS kompaniyasi tomonidan qishloq xo'jaligi mahsulotlari va agronomik xizmatlari monitoringi tashkil etilgan bo'lib, kompaniya qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirishdagi muammolarni aniqlash va hosilni optimallashtirish masalalari bilan shug'ullanadi [<https://www.sgs.ru/ru-ru/agriculture-food/seed-and-crop/crop-monitoring-and-agronomic-services>].

Rossiyada qishloq xo'jaligi ekinlari holatini tezkor sun'iy yo'ldosh monitoringiga bag'ishlangan tadqiqotlarda [I.Y.Savin, [Elektron resurs], V.A.Tolpin, S.A.Bartalev 2010; №2. 221-232-b., E.A.Lupyan, , 2004; 81-88-b., D.YE.Plotnikov, 2008; 322-330-b., 2010; 417-422-b.] so'ngi paytlarda yaratilgan ishlanmalar, o'rta aniqlikdagi ko'p zonali kompleks spektral suratlari (KMSS) yangi sun'iy yo'ldosh MODISga nisbatan keng oraliqqa ega bo'lgan yuqori aniqlikdagi fazoviy ma'lumotlarni ketma-ketligini to'plash imkonini beradi. Bundan tashqari, hozirgi paytda ICI RAS sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari bilan ishlash bo'yicha maxsus xizmatlarni yaratish ustida faol ish olib borilmoqda, bu, masalan, qiziqqan yerdan foydalanuvchilarga ma'lum dalalarda ekinlarning hozirgi holati to'g'risida ma'lumotlarni tahlil qilishga imkon beradi. Ushbu xizmatlar 2011 yilning aprel oyidan boshlangan va foydalanuvchilarga ICI RAS sun'iy Yo'ldosh monitoringini

rivojlantirish bo‘limi veb-sayti (<http://smiswww.iki.rssi.ru>) orqali taqdim etilgan.

Rossiyaning RapidEye (2009-2012 yy.) va ALOS/AVNIR-2 (2007-2011 yy.) kosmik sun‘iy yo‘ldoshlarining faol davridagi xususiyatlari tadqiq qilinganda, RapidEye sun‘iy yo‘ldoshning aniqlik darajasi (razresheniye) 6,5 m ga, ALOS/AVNIR-2 sun‘iy yo‘ldoshiniki esa 10 m ga teng ekanligi aniqlangan. Bunda spektral kanallar bo‘yicha o‘zaro farqlariga ko‘ra, RapidEye sun‘iy yo‘ldoshi asosan qizil, yashil, havorang, binafsha, olovrang (red, green, blue, nir, red edge), ALOS/AVNIR-2 sun‘iy yo‘ldoshi esa qizil, yashil, havorang, binafsha (red, green, blue, nir) o‘zida namoyon etgan [M.Y.Kormshikova, <http://sovzondconference.ru/federalnaja-gis-atlas-zemel-selskohozja-jstvennogo/>].

Biz 1000 ga qishloq xo‘jaligi ekin yerlarini ana’anaviy usullarga nisbatan va masofadan zondlashning qiyosiy tahlil qilinganda quyidalar aniqlandilash o‘rinli.

Kosmosurat qo‘llanilganda – 40 minut vaqt sarflanadi, ishchi kuchi va lavozimiga ko‘ra **1 yer tuzuvchi** mutaxassisni talab etadi, ma’lumotlarni qayta ishlashga **4 soat sarflanadi**. Shundan oylik ish haqqi **220 000** so‘mni tashkil etadi, olinadigan ma’lumot aniqlik darajasi, **70-100%** aniqlikga ega. **Ijobiy tomoni juda yuqori.**

1) vaqt birligi nuqtai nazaridan cheksiz miqdordagi qishloq xo‘jaligi yerlari to‘g‘risidagi kosmosuratlar olish imkoniyati mavjud;

2) qishloq xo‘jalik elektron raqamli xaritasini 50 sm yuqori bo‘lgan aniqlikda yaratish imkoniyatiga ega;

3) dronlarga nisbatan ma’lumotlarni tez olish imkoniyatiga ega;

4) qayta ishlangan ma’lumotlarni to‘g‘ridan-to‘g‘ri geoportalga yuklash imkoniyatiga ega;

5) inson omili ta’siri yo‘q.

Mazkur uslubning salbiy jihatlari ham mavjud. Masalan:

1) kosmosuratni sotib olish shart;

2) sotib olingan kosmosurat qayta ishlashga muhtoj bo‘ladi;

3) noqulay ob-havo sharoitida (bulutli, qor, yomg'irli kunlarda) aniq natija bermaydi;

4) qishloq xo'jaligi yerlari kosmosurati har olti oyda bir marta yangilanadi;

5) tekin kosmosurat aniqlik darajasi past bo'ladi;

6) o'rtacha aniqlikdagi kosmosuratning harid narhi har 100 ga taxminan 12,5\$ teng. Bu esa 1 000 ga maydon uchun 1 382 000 so'mga teng bo'ladi (10.05.2022 y holatiga).

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 yer tuzuvchi operatorga jami 220 000 so'm miqdorida mablag' talab etiladi. Eng asosiysi ma'lumotlarning aniqligi 70-100% bo'lishiga erishiladi.

Mamlakatning oziq-ovqat xavfsizligining asosini yalpi don yig'imi tashkil qilganligi sababli, ekinlar hosildorligini monitoring qilish zarurati paydo bo'ladi. Donli ekinlarning hosildorligini bashorat qilishning dolzarb vazifasi ularning holatini viloyat yoki mintaqa kabi yirik ma'muriy birliklar ichida baholashdir. Agrometeorologik tadqiqotlarning yer usti marshrutlarini amalga oshirish ishonchli ma'lumotlarni olish imkonini beradi, ammo o'rganish maydoni juda kengligi sababli bunday kuzatuvlar vaqt bo'yicha ham, fazoviy qamrovda ham murakkab hisoblanadi. Shu sababli, dala o'lchovlari bilan bir qatorda qishloq xo'jaligini samarali axborot bilan ta'minlashning muhim elementi bo'lgan masofadan turib zondlash usullarini ishlab chiqish muhimdir.

Jumladan, qishloq xo'jaligi ekinlarning holatini sun'iy yo'ldosh orqali kuzatish, ekinlar rivojlanishining obyektiv va muntazam monitoringini, ekinlar hosildorligini baholashni va qishloq xo'jaligi yerlaridan maqsadli foydalanishni ta'minlaydi. Ekinlar holatini baholash uchun sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini qayta ishlash usullari mintaqaviy agrometeorologik xususiyatlarni va donli ekinlarning hosildorligi bo'yicha uzoq muddatli batafsil statistik ma'lumotlarni hisobga olmagan holda ekinlarning spektral va dinamik xususiyatlarini global tahlil qilishga qaratilgan.

3.3.1-jadval

1000 ga qishloq xo'jaligi ekin yerlarini an'anaviy va masofadan zondlashning qiyosiy tahlili

№	Masofdan zondlashg uslublari	Sarflan-gan vaqt (kun, minut)	Ishchi kuchi va lavozimi	Ma'lumot-larni qayta ishlash	Oylik ish haqqi hisobida talab etiladigan harajat (kunlik), so'mda	Olinadigan ma'lumot aniqlik darajasi, %	Asosiy xususiyatlari	
							Ijobiy tomoni	Salbiy tomoni
1	An'anaviy usul	3 kun	1 nafar yer tuzuvchi	1 kun	300 000	70-85	-	1. Ma'lumotlarni qayta ishlashga 9 kun vaqt ketadi. 2. Inson omili yuqori.
2	Kosmosurat orqali	40 minut	1 nafar yer tuzuvchi mutaxassis	4 soat	220 000	70-100	1. Vaqt birligi nuqtai nazaridan cheksiz miqdordagi qishloq xo'jaligi yerlari to'g'risidagi kosmosuratlar olish imkoniyati mavjud. 2. Qishloq xo'jalik elektron raqamli xaritasini 50 sm dan yuqori bo'lgan aniqlikda yaratish imkoniyatiga ega. 3. Dronlarga nisbatan ma'lumotlarni tez olish imkoniyatiga ega. 4. Qayta ishlangan ma'lumotlarni to'g'ridan-to'g'ri geoportalga yuklash imkoniyatiga ega. 5. Inson omili ta'siri yo'q.	1. Kosmosuratni sotib olish shart. 2. Sotib olingan kosmosurat qayta ishlashga muhtoj bo'ladi. 3. Noqulay ob-havo sharoitida (bulutli, qor, yomg'irli kunlarda) aniq natija bermaydi. 4. Qishloq xo'jaligi yerlari kosmosurati har olti oyda bir marta yangilanadi, 5. Tekin kosmosurat aniqlik darajasi past bo'ladi. 6. O'rtacha aniqlikdagi kosmosuratning harid narhi har 100 gektarga taxminan 12,5\$ ga teng. Bu esa 1000 gektar maydon uchun 1 382 000 so'mga teng bo'ladi (10.05.2022 yil holatiga).

Misol uchun, donli ekinlarning holatini kuzatish tizimida ekinlarni baholashning sifati va samaradorligi ekin maydonlarini aniqlash natijalariga bog'liq. Respublikaning madaniy maydonlarining global xaritalarini yaratishning mavjud usullari kosmik o'lchamlari past bo'lgan sun'iy yo'ldosh tasvirlarini qayta ishlashga asoslangan, ammo mintaqaviy darajada ekin maydonlarini aniqlash uchun sun'iy yo'ldosh ma'lumotlaridan foydalanish talab etiladi. Binobarin, mintaqaviy monitoring tizimida qishloq xo'jaligi ekinlarining holatini baholash va ekin maydonlarini aniqlash uchun sun'iy yo'ldosh tasvirlarini qayta ishlash usullarini takomillashtirish dolzarb ilmiy vazifadir.

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

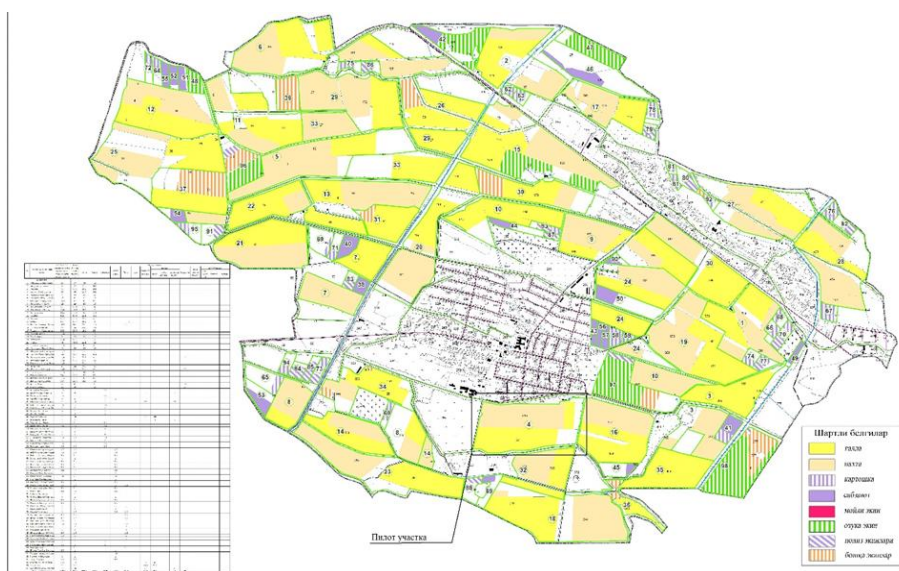
Bu borada zamonaviy ilmiy-uslublar yondoshuvlar mavjud bo'lib, ular orqali ekin turlari ma'lumotlar bazasini yaratish muhtim ahamiyat kasb etadi. Biroq, mamlakatimiz sharoitida aksariyat yerdan foydalanuvchilar amaliyotda qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish jarayonida o'zlariga biriktirilgan maydonlarda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

An'anaviy uslublardan 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) 2018-2021 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'liq uzunliklaridan tashkil topgan spektrlardan 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 boshqali 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.

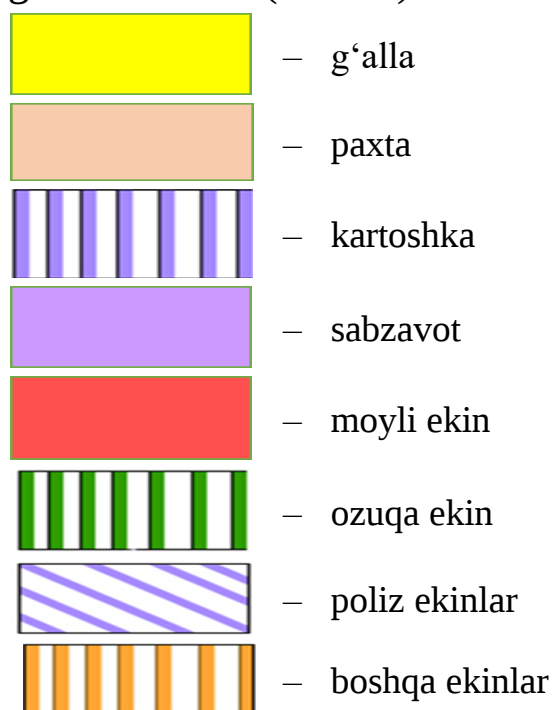
Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumani A.Xoliqov nomli massiv fermer xo'jaliklari va boshqa qishloq xo'jaligi korxonalarining sug'oriladigan ekin yerlariga 2018-yil hosili uchun qishloq xo'jalik ekinlarini joylashtirish bo'yicha 1:10 000 masshtabli xaritasi tuzildi (4-rasm).



4-rasm. Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumani A.Xoliqov nomli massivida fermer xo'jaliklari va boshqa qishloq xo'jaligi korxonalarining sug'oriladigan ekin yerlariga 2018 yil hosili uchun qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish xaritasi, M: 1:10 000.

Qashqadaryo viloyati Yakkabog‘ tumani A.Xoliqov nomli massivning umumiy yer maydoni 2011,86 gektarni, shundan jami qishloq xo‘jaligi ekinlari maydoni 1040,3 gektarni tashkil etadi. Shu jumladan, 2018-yil hosili uchun 469,1 ga g‘alla, 477,0 ga paxta, 13,0 ga kartoshka, 19,5 ga sabzavot, 2,0 ga poliz ekinlari va 59,7 ga boshqa ekinlar ekilishi rejalashtirilgan va ular quyidagicha shartli belgilar bilan alohida ajratib chiqildi.

Tadqiqotlar jarayonida 2018-yil hosili uchun qishloq xo‘jalik ekinlarini joylashtirish bo‘yicha 1:10 000 masshtabli xaritasida paxta ekini jigarrang, g‘alla – sariq rang, kartoshka – tik (vertikal) oq hoshiyali binafshang, sabzavotlar – binafsha rangda, moyli ekinlar – qizil rang, ozuqa ekinlari – tik (vertikal) oq hoshiyali yashil rang, poliz ekinlari – chap diagonal kesimli oq hoshiyali binafsha rangda, tik (vertikal) oq hoshiyali qizil rangda ifodalandi (5-rasm).

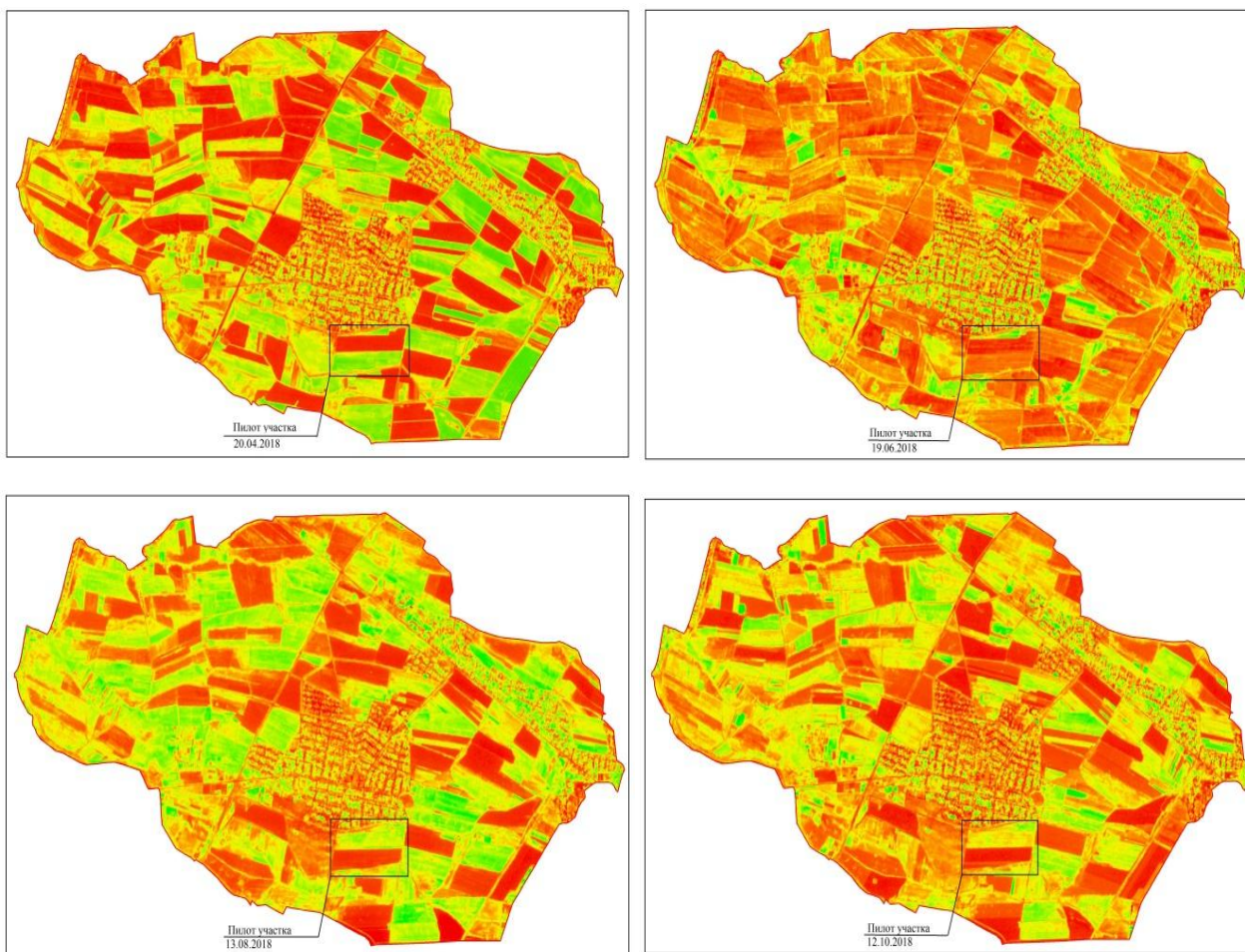


5-rasm. Qishloq xo‘jaligi ekinlarini joylashtirish xaritasi shartli belgilari.

Biz olib borilgan tadqiqotlar jarayonida 2018-2021-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.

Qishloq xo‘jaligi ekinlari (paxta va g‘alla) monitoring tadqiqotlari uchun o‘rganilgan A.Xoliqov nomli massiv 330 va 331-konturlari pilot uchastka sifatida tanlab olindi. Qashqadaryo viloyati Yakkabog‘ tumani A.Xoliqov nomli massivi qishloq xo‘jaligi ekinlari NDVI ko‘rsatkichlari 2018 yil mavsumlari misolida 6-rasmda keltirilgan.

Qashqadaryo viloyati Yakkabog‘ tumani A.Xoliqov nomli massivdan 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.



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

Aynan shu davrlar oralig'ida 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 boshqali don (g'alla) ekinlarini Sentinel 2 kosmik suratlar yordamida olingan NDVI ko'rsatkichlari orqali monitoringini yuritishning bahorgi, yozgi va kuzgi davrlari asoslab berilganligini 1-jadval misolida ko'rish mumkin.

Tahlillarga ko'ra, 2018-2021-yillarda Sentinel 2 kosmik suratlar yordamida olingan NDVI ko'rsatkichlari an'anaviy monitoring ma'lumotlariga qiyosiy solishtirilganda, piksellar soni bo'yicha ranglar palitrasida quyidagi holatlar aniqlandi.

1-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	-0,25-0,19	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	-0,23-0,19	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	-0,15-0,22	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	-0,26-0,16	0,44-0,66	0,15-0,24

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.

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 boshqolli don ekilgan maydon rangi.

G‘alla ekini ekilgan maydonlar:

Yashil – Boshqolli 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.

2.3-§. Qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringini tashkil etish uslubini takomillashtirish

Zamonaviy sun‘iy yo‘ldosh ma‘lumotlari o‘simliklarning mahsuldorligining fazoviy o‘zgaruvchanligini o‘rganishda qo‘llaniladigan va modellashtirish uchun asosiy kartografik asos bo‘lgan o‘simliklarning miqdoriy xususiyatlari haqida yanada mazmunli ma‘lumot olish imkonini beradi [N.V.Gopp, 2021; 269-b.].

NDVI ko‘rsatkichi (Normalized Difference Vegetation Index) – fazoviy va vaqtinchalik o‘lchamlarda o‘simliklarning holati va mahsuldorligidagi o‘zgarishlar ko‘rsatkichi bir qator olimlar [Sh.M.Deyvis va boshqalar, 1983; 415-b.; Kashkin va Suxinin, 2001; 264-b., V.N.Antonov, L.A.Sladkix, 2009; №4(5), 50-53-b., V.S.Marchukov, YE.A.Stitsenko, 2012; №1, 77-88-b., I.Y.Savin va boshqalar, 2015; L.Heikki va boshqalar, 2010; №2, 2185-2239-b., O.V.Ruxovich, 2016; 348-b., N.V.Gopp va boshqalar, 2017; 194-199-b., N.V.Gopp, 2021; 269-b. va boshqalar] tomonidan tadqiq qilingan bo‘lib,

NDVI o'simliklar bilan tuproqning proyeksion qoplarning miqdoriy bahosini olish, o'simliklarning holatini baholash imkonini berishi, shuningdek, tuproq xususiyatlarining o'zgarishiga ta'sirchan bo'lishi va hosildorlikni har tomonlama baholash uchun yuqori informatsion ko'rsatkich ekanligi ko'rsatilgan.

N.V.Gopp [2021; 269-b.] tahlillariga ko'ra, NDVI dan foydalanish ba'zi cheklovlar bilan bog'liq bo'lib, ular quyidagilardan iborat: ob-havo sharoiti, turli o'simliklarning o'ziga xosligi, ekinlarning begona o'tlari, zararkunandalar va kasalliklarning ta'siri, o'simliklarning rivojlanish bosqichi, qisqa vaqt oralig'i, NDVIning mavsumiy maksimal qiymat ko'rsatkichlari aniqlanadi, bu davrda sinovdan o'tgan o'zgaruvchilarning (o'simlik yoki tuproq xususiyatlari) NDVIga bog'liqligining regressiya modelidan foydalanish mumkin bo'lgan davrning qisqa davomiyligi aniqlanadi.

Xitoy olimlari tomonidan qishloq xo'jaligi ekinlarini, shuningdek tabiiy yaylov o'simliklarini masofadan zondlash orqali ular monitoringini yuritishga bag'ishlangan qator ilmiy-amaliy tadqiqotlar olib borilgan. Jumladan, Xitoylik olimlar fikricha [2010; №05, 457-462-b.], Landsat TM&OLI, Gaofen-1 va MODIS uslublari orqali vegetatsiya indekslarini aniqlashda har xil xususiyatlarga ega bo'lgan va fazoviy o'lchamlari, spektral diapazon hamda o'lchamlari kabi indikatorlar hisobga olinadi.

T.Zhai, G.Jin, X.Deng, Z.Li, Y.Wang [2016; №41, 126-131-b.], B.Zhao, Y.Zhang [2018; №41, 79-82-b.] Landsat-8 OLI uslubi yordamida turli diapozonlar ustida ishlangan, bunda tipik indeks sifatida eng yuqori kombinatsiyalangan chiziqli uslubga qiyosiy taqqoslangan. Odatda, vegetatsiya indeksi o'z ta'rifiga ko'ra, ma'lum bir indikatorlarni, ya'ni ta'sir etuvchi omillarni o'rganish orqali tadqiq qilinayotgan obyektни izlash va qidirishda samarali usuli hisoblanadi.

Bu borada G.Zhu, Y.Liu, W.Ju va J.Chen [2013; №17, 210-234-b.]larning to'rtta asosiy qishloq xo'jaligi ekinlari vegetatsiya indeksleri bo'yicha topografik ta'sirlarni baholashga qaratilgan ilmiy izlanishlarda,

qisqa to'liqlik infragizil va yaqin infragizil diapazonlarning koeffitsiyenti aks etish jihatidan yuqori ta'sirchanligi aniqlangan. Bunday holatlarda o'simliklarning vegetatsiya indekslarini aniqlash jarayonida dastavval topoelementlarni ehtiyotkorlik bilan olib tashlash orqali, uni baholash tavsiya qilingan.

NDVI, EVI va SAVI kabi uslublarda qishloq xo'jaligi ekinlari, shuningdek tabiiy yaylov o'simliklari qoplami masofadan zondlash orqali olingan suratlar yordamida GF-1 dan o'simlik ma'lumotlarini olish usullariga qiyosiy solishtirilgan [Gao G., Yang B., Wang L., Cheng L., Li D. 2017; №37, 46-47].

2000-2014-yillarda Xitoyning Shule daryosi vodiysi hududida o'simlik qoplamining fazoviy-vaqtinchalik o'zgarishi [Qi J., Niu S., Ma L., He H. 2016; №32, 757-766-b.], 2000-2016 yillarda Xulun-Buir yaylovidagi o'simliklar qoplamining fazoviy va vaqtinchalik o'zgarishi o'rganilgan va shuningdek, ta'sir etuvchi omillar [110; №34, 584-591-b.] ham qiyosiy baholangan. Mazkur tadqiqotlarda MODIS vegetatsiya indeksi indikatorlari sifatida o'rganilgan Xitoy hududi mintaqasi o'simlik qoplamining fazoviy va vaqtinchalik o'zgarishlarida meteorologik ma'lumotlardan keng foydalanilgan.

Masofadan zondlash bo'yicha monitoring tadqiqotlariga to'xtaladigan bo'lsak, Xitoy davlati hududida ekologik ko'rsatkichlari monitoringi yo'nalishida monitoring elementlari sifatida o'simliklar ko'rsatkichi, tuproq namligi, vegetatsiya namligi, evapotranspiratsiya va yer yuzasi harorati o'rganilgan. Shu jumladan, o'simliklar ko'rsatkichi monitoring elementi C.Wang, D.Zhang, W.Ren [2010; №05, 457-462-b.], T.Zhai, G.Jin, X.Deng, Z.Li, Y.Wang [2016; №41, 126-131-b.], B.Zhao, Y.Zhang [2018; №41, 79-82-b.], G.Zhu, Y.Liu, W.Ju, J.Chen [2013; №17, 210-234-b.], G.Gao, B.Yang, L.Wang, L.Cheng, D.Li [2017; №37, 46-47-b.], J.Qi, S.Niu, L.Ma, H.He [2016; №32, 757-766-b.], L.Li, M.Tian, H.Liang, Y.Chen, C.Feng, K.Qu, J.Qian [2018; №34, 584-591-b.] tomonidan masofadan zondlashda Landsat TM/ETM+/OLI, Gaofen-1, MODIS uslublari asosida tarmoqli birikma, asosiy komponent

birikma va hosilaviy tarmoqli birikma algoritmlari ishlab chiqilgan bo'lib, monitoring natijalari aniqligi 78%-94.55% oralig'ida qayd qilingan.

Evapotranspiratsiya monitoringi elementini aniqlashga qaratilgan tadqiqotlar W.G.Bastiaanssen, M.Menenti, R.A.Feddes, A.A.M.Holtslag [1998; №212, 198-212-b.], N.Zhang, W.Wang, Y.Wang [2013; №11, 69-73-b.], R.G.Allen, M.Tasumi, R.Trezza [2007; №4, 380-394-b.]lar tomonidan olib borilgan, ular HJ-1B, FY-3, Landsat TM va MODIS uslublaridan foydalanib, SEBAL, SEBS, METRIC va yarim empirik modelllari asosidagi algoritmlarni ishlab chiqqanlar va mazkur izlanishlarda $MRE \leq 12\%$ atrofida kuzatilishi isbot qilingan.

Vegetatsiya namligi monitoringi elementini Y.Li, W.Yang, L.Tong, J.Jian, X.Gu [2009; №29, 1403-1407-b.], Y.Wen, C.Huang, L.Lu, J.Gu [2015; №30, 876-883-b.]lar tomonidan Landsat ETM+, ASTER, Hyperion, MODIS uslublari asosida regressiya modeli va vegetatsiya namligi indeksi algoritmlari tuzilgan, o'z navbatida $RMSE < 0.794 \text{ kg/m}^2$ ga teng ekanligi isbotlangan.

Yer yuzasi harorati monitoring elementi K.Mao, J.Yang, X.Han, S.Tang, Z.Yuan, C.Gao [2018; №30, 47-57-b.], X.Meng, H.Li, Y.Du, B.Cao, Q.Liu, B.Li [2018; №22, 857-871-b.] HJ-1B, ASTER, Landsat TM/ETM+/TIRS, MODIS dan foydalanilgan. Bunda $RMSE \leq 2K$ atrofida ekanligi aniqlangan.

Qishloq hududlari monitoringi yo'nalishida monitoring elementlari sifatida qattiq chiqindilar, yashil uylar ifodasi, tuproq ifloslanishi va akvaekinlar tadqiq qilingan. Jumladan, masofadan zondlash (Landsat TM/ETM+/OLI, CBERS, HJ-1 CCD uslublari) asosida qishloq hududlaridagi akvaekinlar monitoring elementi asosan ma'lum bir obyektga yo'naltirilgan tahlil va spektral xos qiymatlari tadqiq qilingan bo'lib, uning aniqlik darajasi $\geq 80\%$ atrofida ekanligi isbotlangan [L.Xia, Z.Liu, S.Xu, 2017; 44, 151-157-b., X.Luo, M.Liu 2011; №41, 108-116-b.].

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.

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” portal 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 (7-rasm);

2) Olingan kosmik surat(lar) ArcGIS dasturiga yuklanadi (8-rasm);

3) Olingan kosmik surat(lar)dan o'rganilayotgan hudud qirqib olinadi (9-rasm);

4) Qirqib olingan kosmik surat(lar)dan NDVI indeksi qiymati (10-rasm) aniqlanadi, bunda NDVI indeksining dastlabki ifodasi (11-rasm) paydo bo'ladi;

5) NDVI indeksini qayta klassifikatsiyalash ishlari amalga oshirilib (12-rasm), rastr format ko'rinishiga (13-rasm) keltiriladi;

6) Qayta klassifikatsiyalangan rastrli formatdan vektor formatga o'tkaziladi va rastrdan vektorga aylantirilgan poligonlar (14-rasm) hosil bo'ladi;

7) Vektor poligonlarning turli klasslarga ajratiladi (15-rasm);

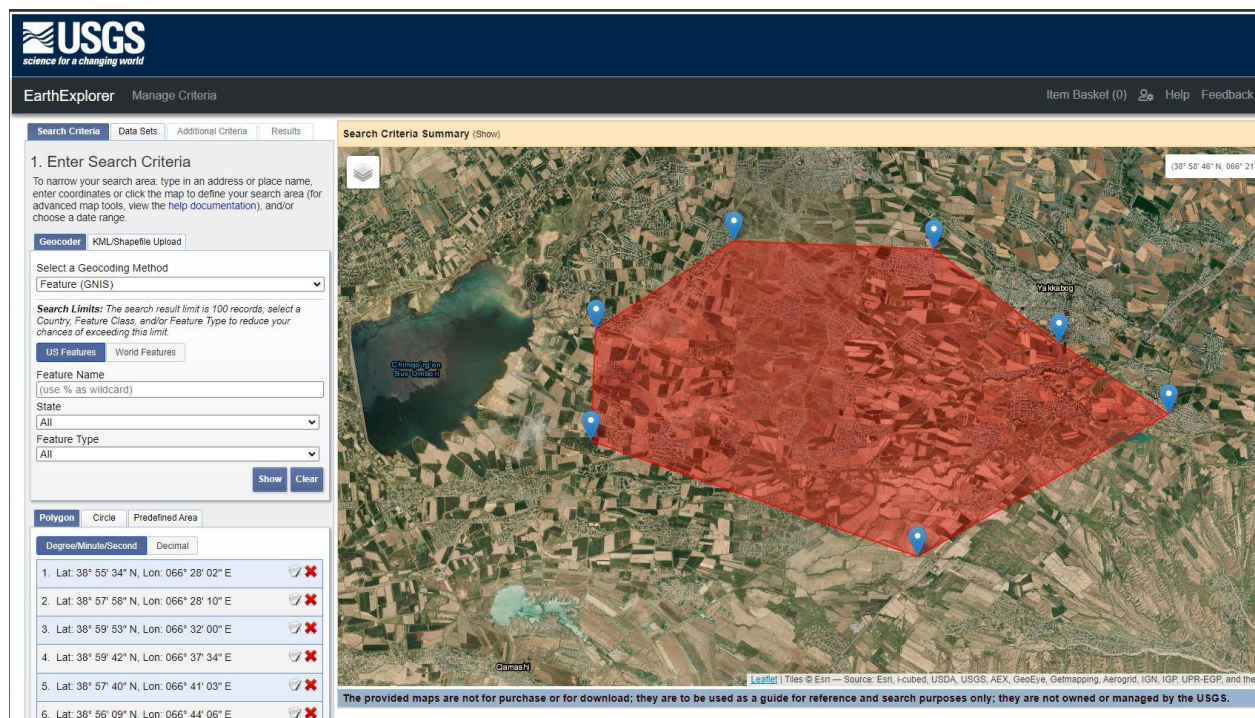
8) Tanlangan obyektning vektor poligonlardan yuqori ko'rsatgichli qiymati ajratib olinadi va Shape formatdagi faylga eksport qilinadi (16-rasm).

9) Vektor poligonlardan yuqori ko'rsatgichli qiymati ajratilgan Shape formatdagi fayl «R-GIS» portaliga yuklanadi (17-rasm).

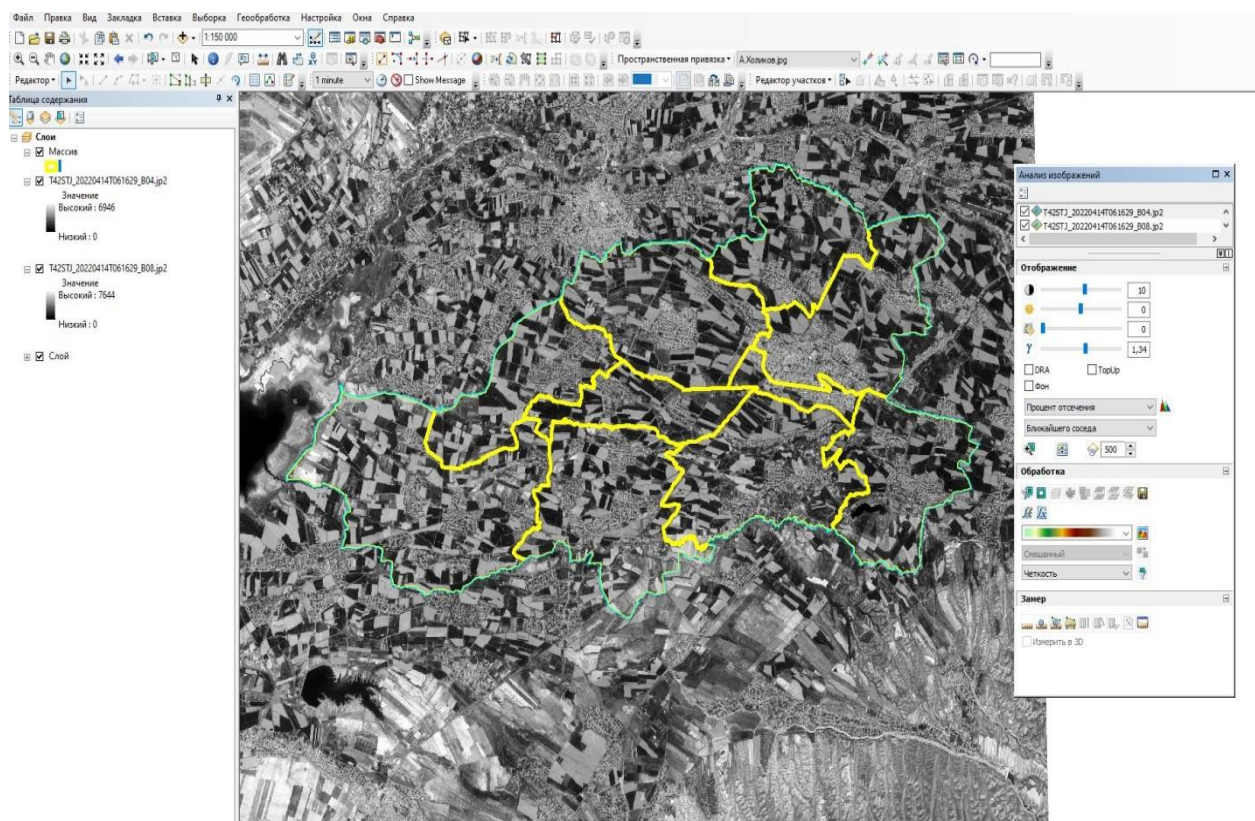
“R-GIS” portali

1) Dastlab “R-GIS” (Real Geoinformation system) portalining umumiy interfeysi (deshbordi, ko'rinishi) ochiladi (16-rasm), bunda tadqiqot obyekti hududidagi qishloq xo'jaligi yerdan foydalanuvchilarining hamda qishloq xo'jaligi ekinlarining joylashtirish rejasi qatlamlari ochiladi (18, 19 va 20-rasmlar);

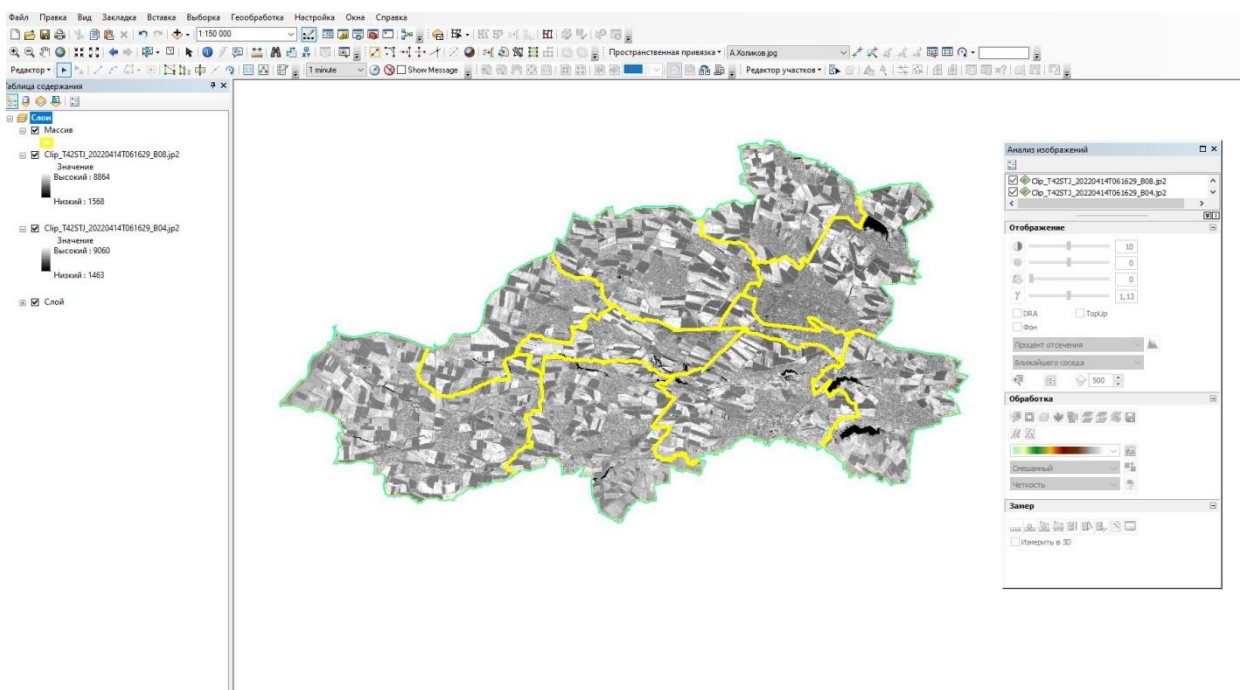
2) O'rganilgan massivlarning qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish rejasi (A) (21-rasm), a'anaviy monitoring (B) va kosmik surat (V)lar va ularning qiyosiy tahlili ($\pm$ farqi) keltirilgan monitoring jadvali (22-rasm) ochiladi.



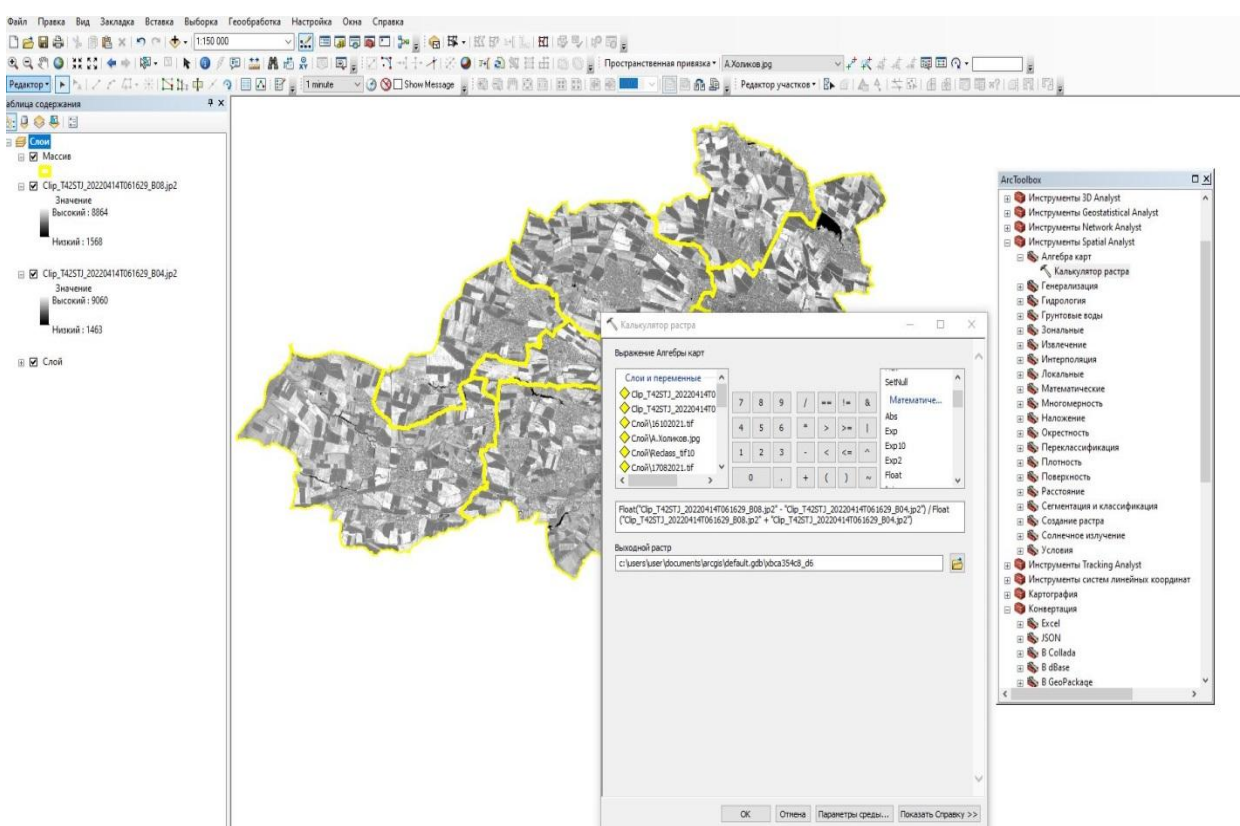
7-rasm. Tadqiqot obyekti (Qashqadaryo viloyati Yakkabog‘ tumani) hududining 10 metr aniqlikdagi Sentinel-2 kosmik suratini yuklash jarayoni ifodasi.



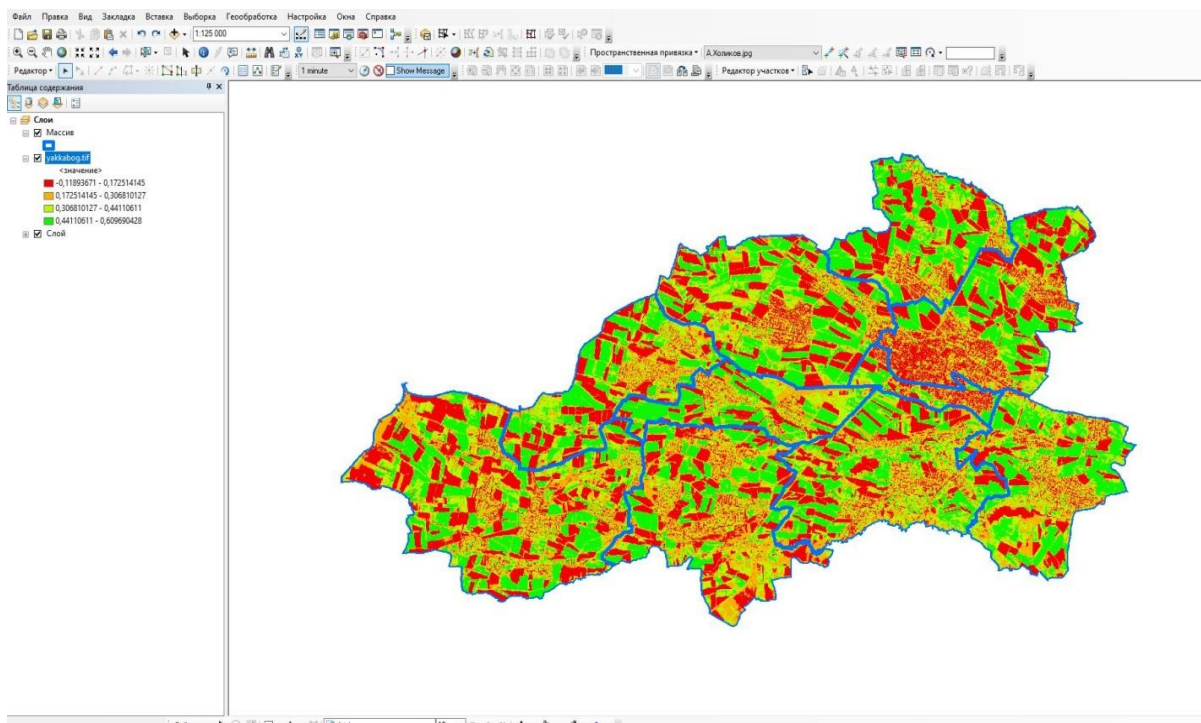
8-rasm. Sentinel-2 orqali olingan tanlangan obyektning kosmik suratini ArcGIS dasturiga yuklash jarayonidan lavha.



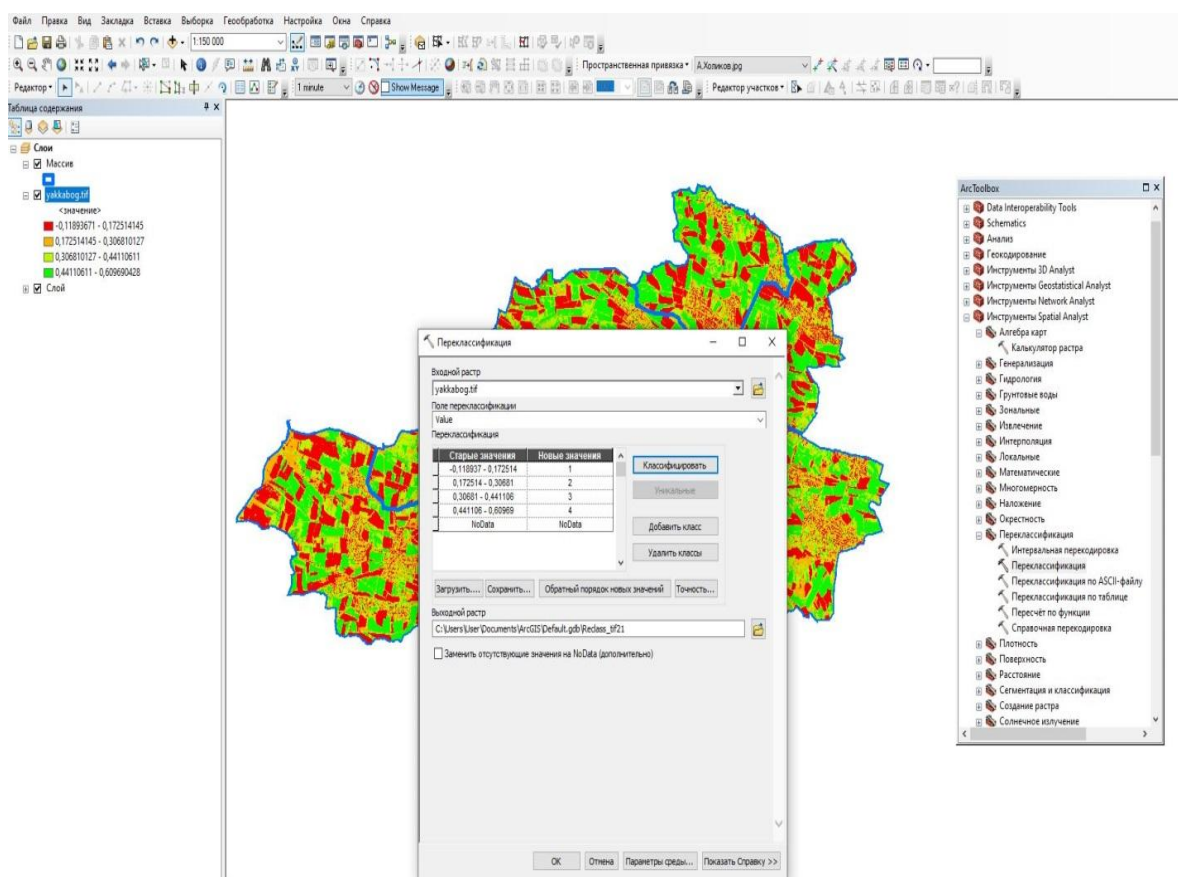
9-рasm. Sentinel-2 orqali olingan kosmik suratidan o'rganilayotgan hududning (Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumani) qirqib olingan ko'rinishi.



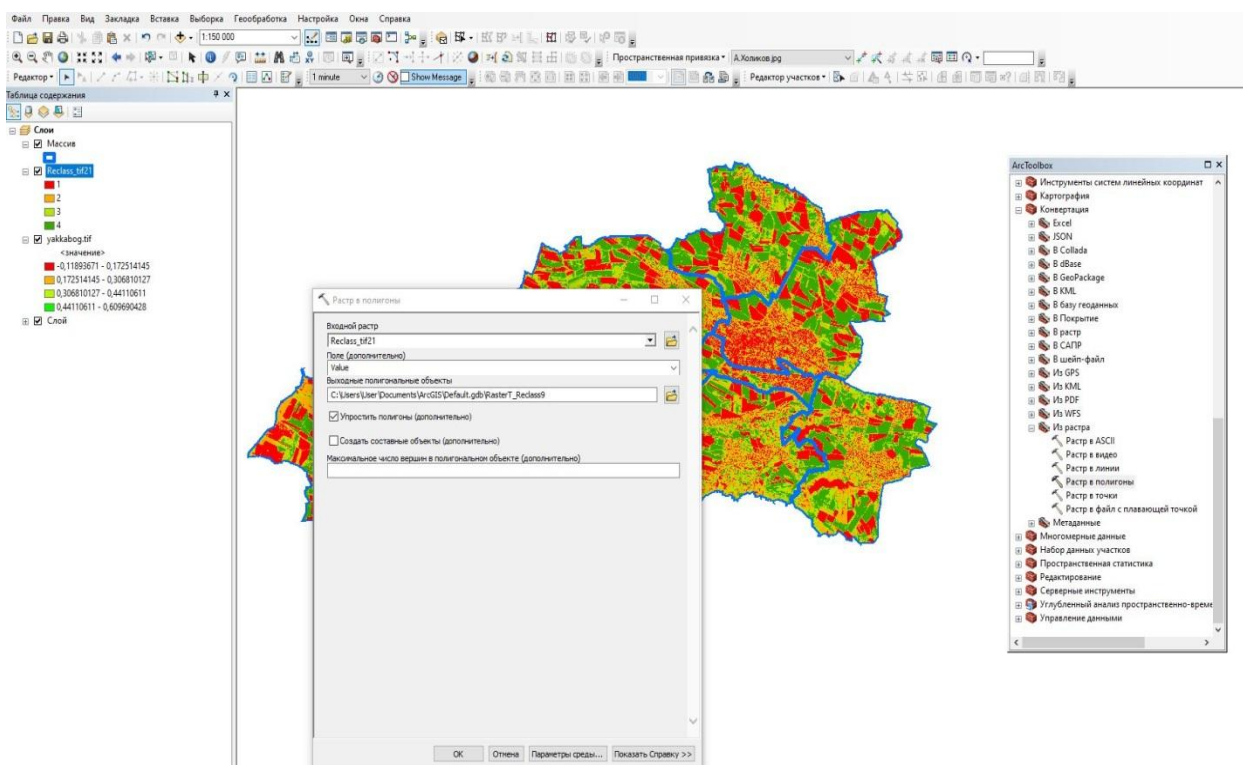
10-рasm. Sentinel-2 kosmik suratidan NDVI indeksini chiqarish tartibi.



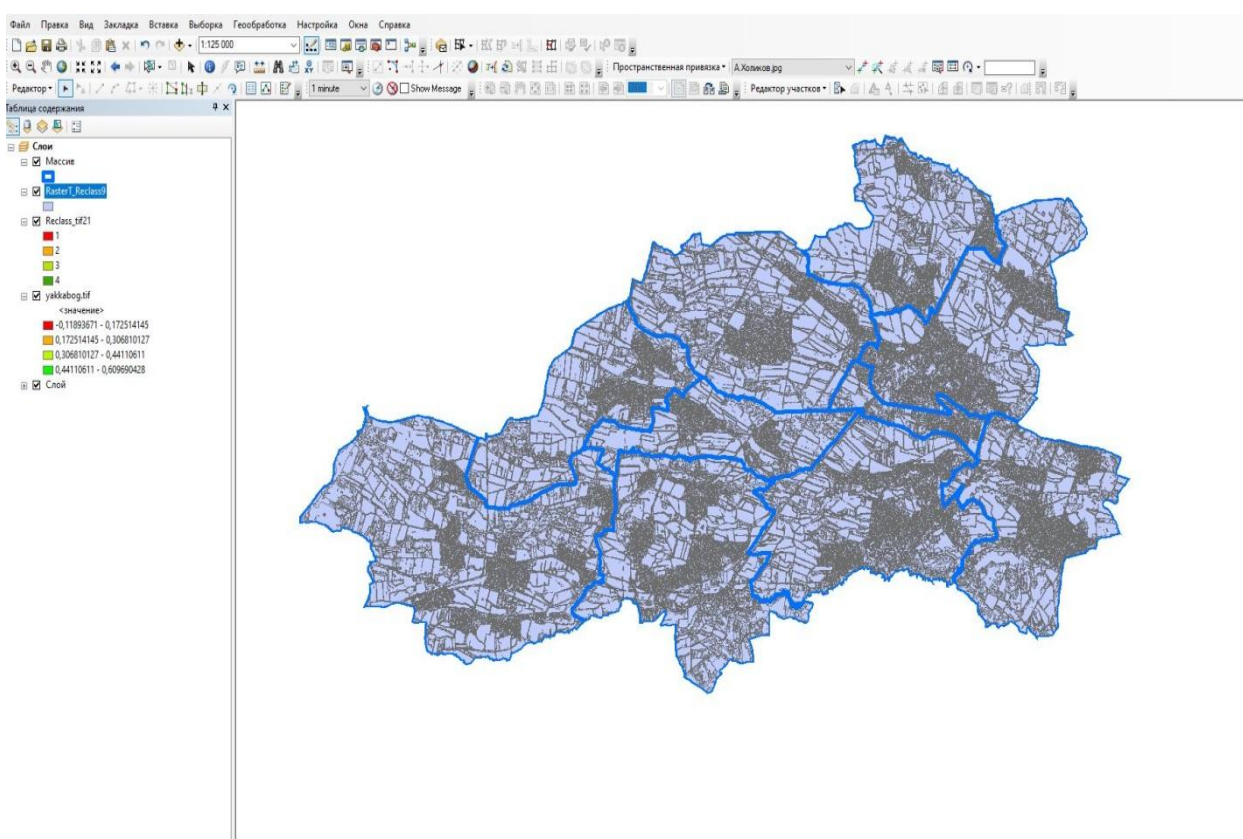
11-rasm. Sentinel-2 kosmik suratidan olingan NDVI indeksining dastlabki ifodasi.



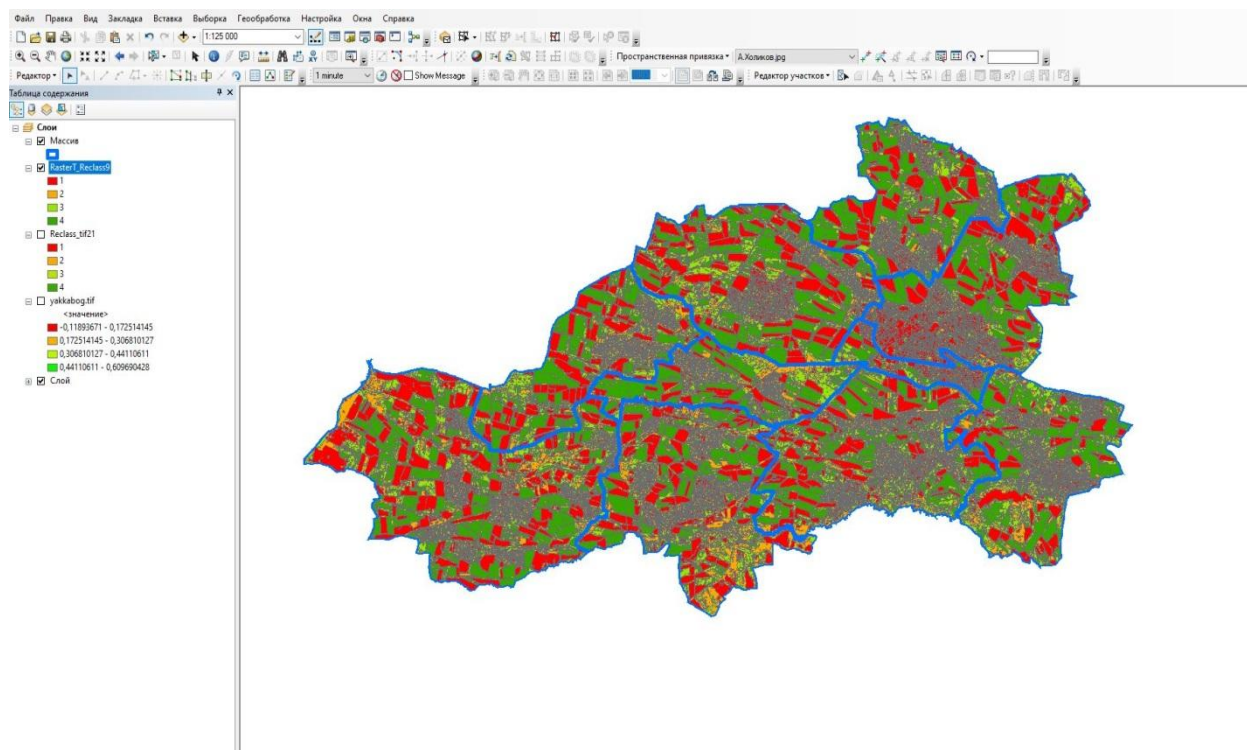
12-rasm. NDVI indeksini qayta klassifikatsiyalash jarayonidan lavha.



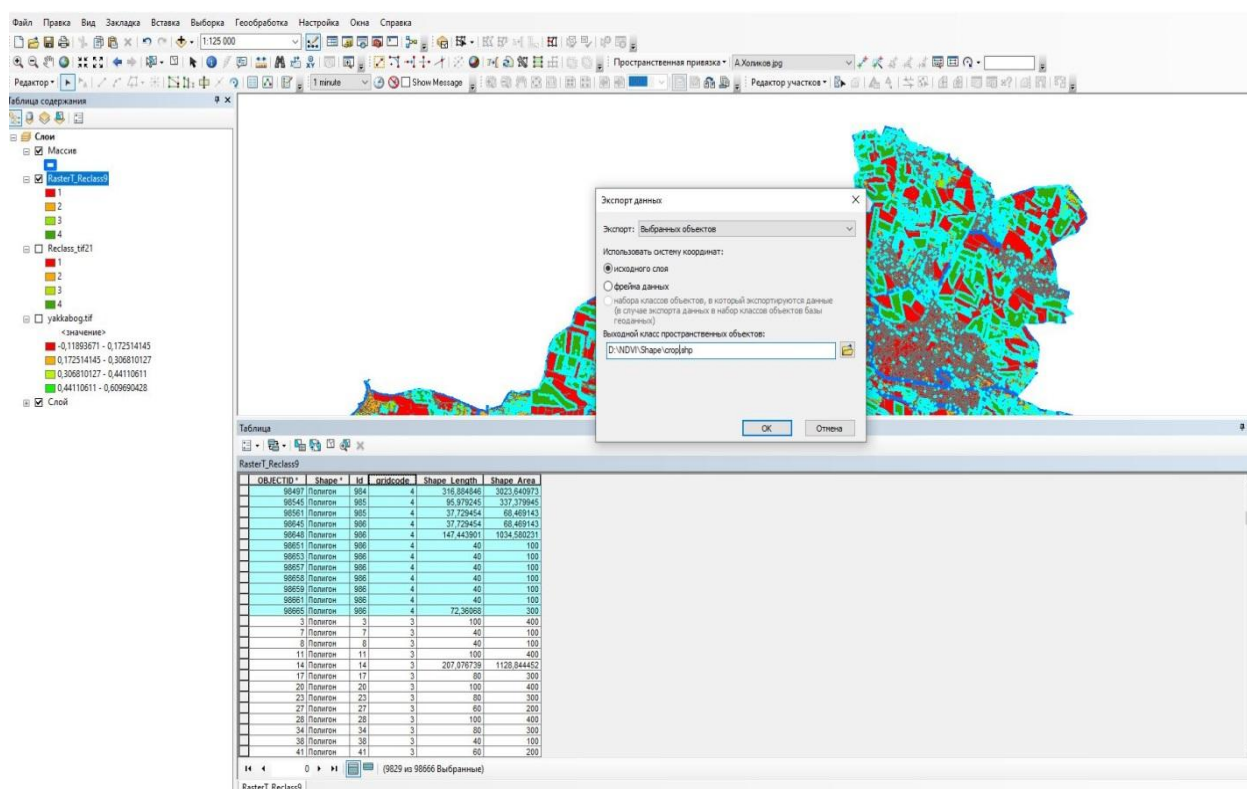
13-rasm. Qayta klassifikatsiyalangan rastrning vektorga aylantirish jarayoni.



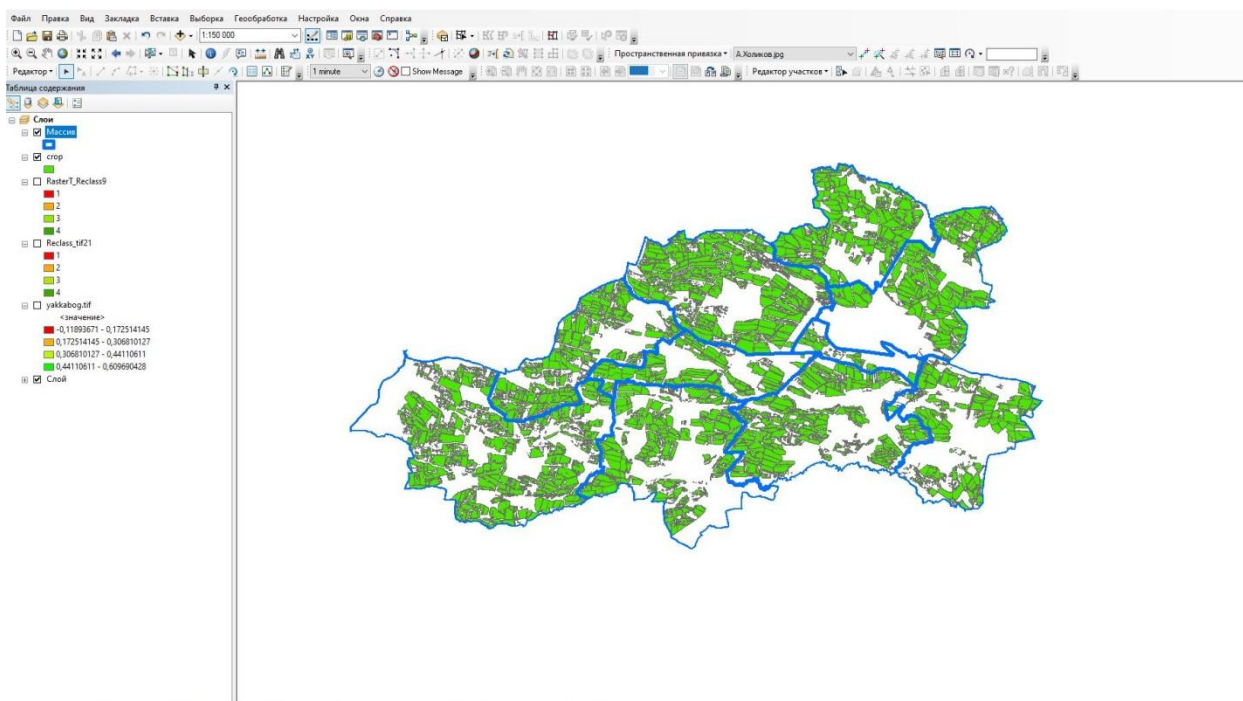
14-rasm. Rastrdan vektorga aylanitirilgan poligonlar ifodasi.



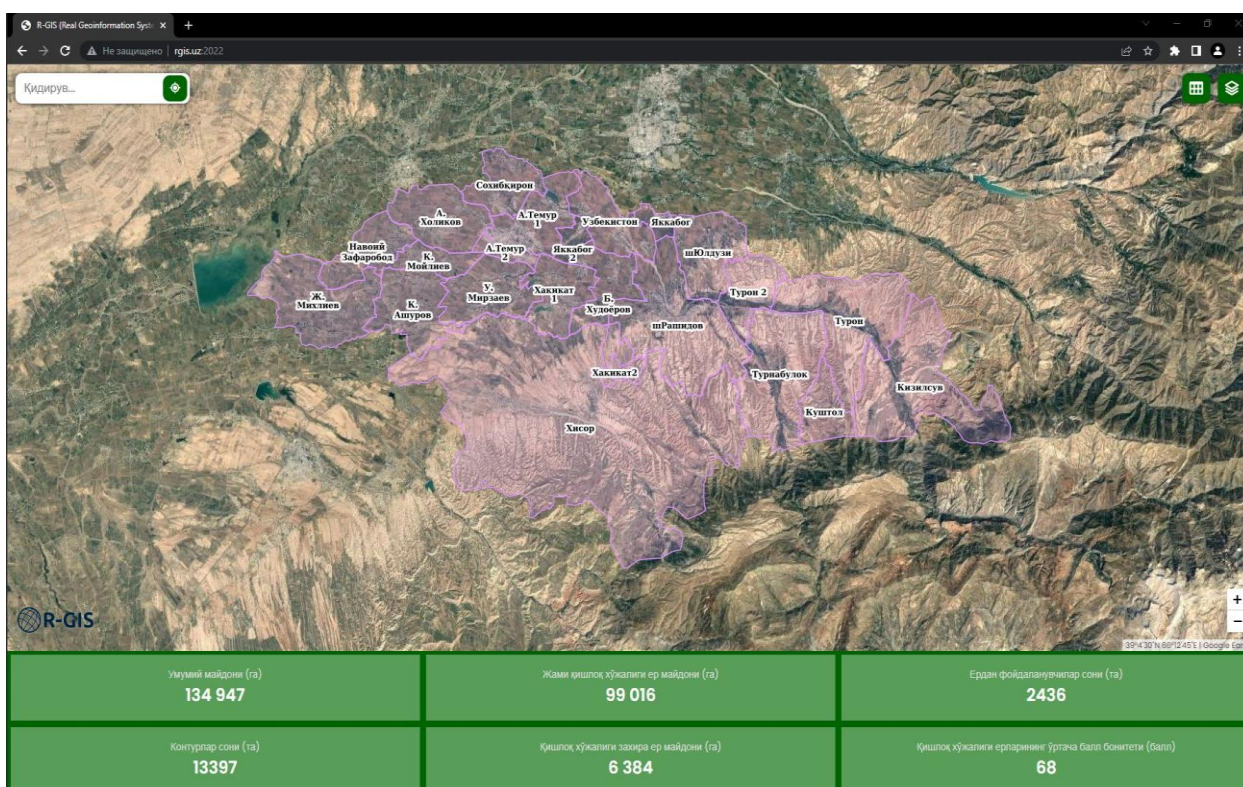
15-rasm. Vektor poligonlarning turli klasslarga ajratilgan holati.



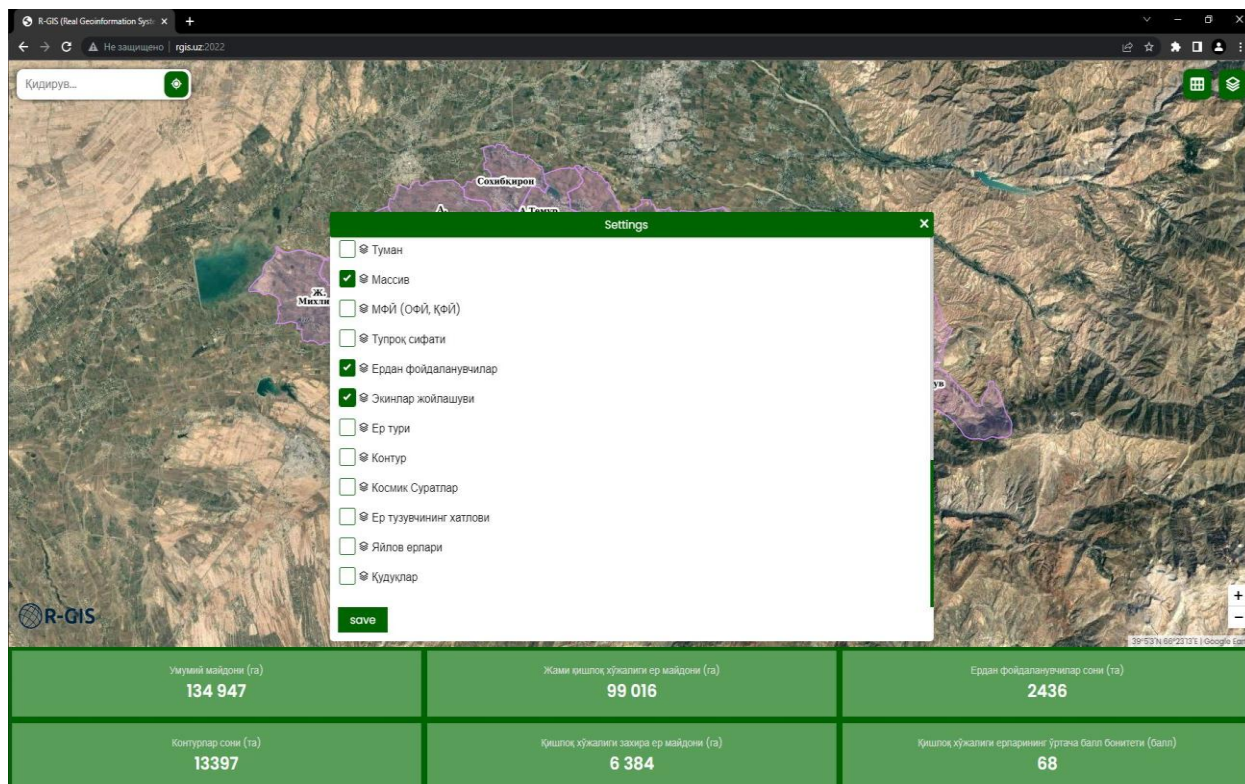
16-rasm. Tanlangan obyektning vektor poligonlardan yuqori ko'rsatgichli qiymatini ajratib olib Shape formatdagi faylga eksport qilish jarayonidan lavha.



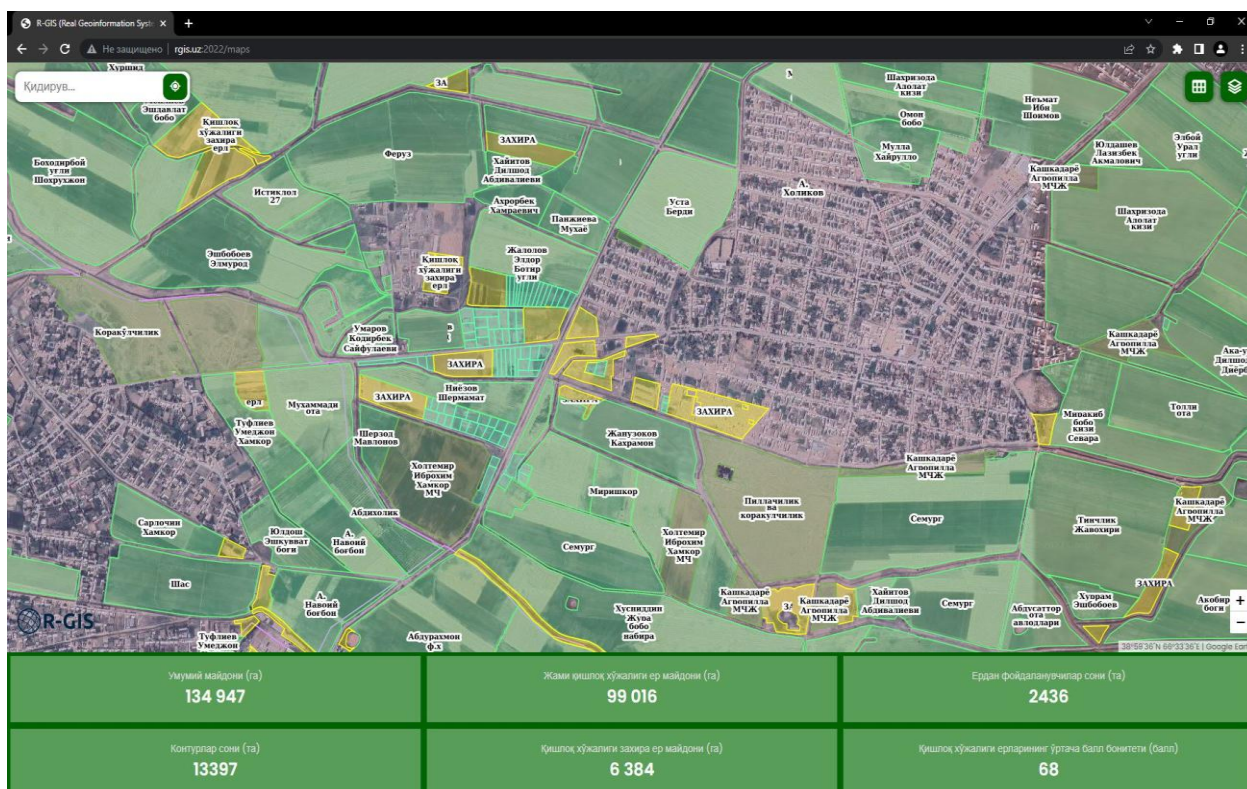
17-rasm. Vektor poligonlardan yuqori ko‘rsatgichli qiymati ajratilgan ko‘rinishi. “R-GIS” (Real Geoinformation system) portaliga yuklanadigan holati.



18-rasm. Tadqiqot obyekti hududi (Qashqadaryo viloyati Yakkabog‘ tumani)ning «R-GIS» (Real Geoinformation system) portalida ko‘rinishi.



19-rasm. “R-GIS” (Real Geoinformation system) portalining umumiy interfeysi (deshbordi, ko‘rinishi).



20-rasm. Qashqadaryo viloyati Yakkabog‘ tumani hududida joylashgan qishloq xo‘jaligi yerdan foydalanuvchilarining joylashuvidan lavha.



21-rasm. Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumani hududida qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish rejasi.

R-GIS (Real Geoinformation System) 14.06.2023 14.06.2023 14.06.2023																				
№	Номи	Пахта					Бугдой					Мойли Экин					Полт			
		Амалда (га)		Фарқи (га) +/-			Амалда (га)		Фарқи (га) +/-			Амалда (га)		Фарқи (га) +/-			Амалда (га)		Фарқи	
		Ер тузувнинг хатлови асосида (га)	Космик суратлар асосида (га) +/-	Рекага нисбатан ер тузувнинг хатлови (га)	Рекага нисбатан космик суратлар маълумоти (га) +/-	Река (га)	Ер тузувнинг хатлови асосида (га)	Космик суратлар асосида (га) +/-	Рекага нисбатан ер тузувнинг хатлови (га)	Рекага нисбатан космик суратлар маълумоти (га) +/-	Река (га)	Ер тузувнинг хатлови асосида (га)	Космик суратлар асосида (га) +/-	Рекага нисбатан ер тузувнинг хатлови (га)	Рекага нисбатан космик суратлар маълумоти (га) +/-	Река (га)	Ер тузувнинг хатлови асосида (га)	Космик суратлар асосида (га) +/-	Ер тузувнинг хатлови нисбатан	Фарқи
1	Хавкат	385	318	365	-67	-20	493	532	567	39	74						62			-62
2	Яккабоғ 1																			
3	Ўзбекистон	647	483		-164	-647	885	861		-24	-885									
4	Сохибдорон	593	532	623	-61	30	570	657	762	87	192									
5	К.Мойлиев	252	228	285	-24	33	387	440	439	53	52									
6	Яккабоғ 2																			
7	Б.Худойров	461	474		13	-461	615	585		-30	-615	21			-21	-21	27			-27
8	Кизилсув																			
9	У.Мирзаев	594	527	742	-67	148	813	604	595	-209	-218						54			-54
10	Турнабулок																			
11	Хисор	335	287		-48	-335	446	777		331	-446	843			-843	-843	15			-15
12	К.Ашуров	643	570	687	-73	44	673	669	672	-4	-1						15			-15
13	Ш.Юлдузи	333	235		-98	-333	456	393		-63	-456									
14	А.Холмиков	881	910	858	29	-23	914	875	893	-39	-21						7			-7
15	А.Темиров 2	29			-29	-29	61			-61	-61									
16	Хавкат 2																			
17	Турон 2																			
18	Қуштол																			
19	Навоий Зафаробод	459	748	567	289	108	697	436	607	-261	-90									
20	А.Темиров 1	615	590	786	-25	171	737	604	710	-133	-27									
21	Ж.Мойлиев	1178	820	1038	-358	-140	1225	1237	1140	12	-85	4			-4	-4	11			-11
22	Турон																			
23	Ш.Рашидов	378	254		-124	-378	416	527		111	-416						14			-14
		7790	6984	5955	-806	-1835	9397	9205	6390	-192	-3007	868			-868	-868	210			-210
Умумий майдон (га)		Жами қишлоқ хўжалиғи ер майдони (га)					Ердин фойдалануучилар сони (та)													
134 947		99 016					2527													
Контурлар сони (та)		Қишлоқ хўжалиғи захира ер майдони (га)					Қишлоқ хўжалиғи ерларининг ўртача бағли боюнати (бағли)													
13397		6 384					68													

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

**Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumanidagi massivlarning qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish
rejasi, a'anaviy monitoring va kosmik suratlar ma'lumoti va ularning
qiyosiy tahlili ($\pm$ farqi) keltirilgan monitoring jadvali**

T/r	Hudud (massiv) nomi	Paxta							Bug'doy						
		Reja (ga)	Amalda (ga)		Farki (ga, %) +/-				Reja (ga)	Amalda (ga)		Farki (ga, %) +/-			
			Yer tuzuvchining xatlovi asosida (ga)	Kosmik suratlar asosida (ga) +/-	Rejaga nisbatan yer tuzuvchining xatlovi		Rejaga nisbatan kosmik suratlar ma'lumoti			Yer tuzuvchining xatlovi asosida (ga)	Kosmik suratlar asosida (ga) +/-	Rejaga nisbatan yer tuzuvchining xatlovi		Rejaga nisbatan kosmik suratlar ma'lumoti	
					ga	%	ga	%				ga	%	ga	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Haqiqat	385	318	365	-67	82,6	-20	94,8	493	532	567	39	107,9	74	115,0
3	O'zbekiston	647	483		-164	74,7	-647	0,0	885	861		-24	97,3	-885	0,0
4	Sohibqiron	593	532	623	-61	89,7	30	105,1	570	657	762	87	115,3	192	133,7
5	K.Moyliyev	252	228	285	-24	90,5	33	113,1	387	440	439	53	113,7	52	113,4
7	B.Xudoyorov	461	474		13	102,8	-461	0,0	615	585		-30	95,1	-615	0,0
9	U.Mirzayev	594	527	742	-67	88,7	148	124,9	813	604	595	-209	74,3	-218	73,2
11	Hisor	335	287		-48	85,7	-335	0,0	446	777		331	174,2	-446	0,0
12	K.Ashurov	643	570	687	-73	88,6	44	106,8	673	669	672	-4	99,4	-1	99,9
13	Sh.Yulduzi	333	235		-98	70,6	-333	0,0	456	393		-63	86,2	-456	0,0
14	A.Xoliqov	881	910	858	29	103,3	-23	97,4	914	875	893	-39	95,7	-21	97,7
19	Navoiy Zafarobod	459	748	567	289	163,0	108	123,5	697	436	607	-261	62,6	-90	87,1
20	A.Temur 1	615	590	786	-25	95,9	171	127,8	737	604	710	-133	82,0	-27	96,3
21	J.Mixliyev	1178	820	1038	-358	69,6	-140	88,1	1225	1237	1140	12	101,0	-85	93,1
23	SH.Rashidov	378	254		-124	67,2	-378	0,0	416	527		111	126,7	-416	0,0
Jami:		7790	6984	5956	-806	89,7	-1834	76,5	9397	9205	6390	-192	98,0	-3007	68,0

Eslatma: Monitoring jarayonida Navoiy Zafarobod massivida qo'shimcha chigit ekilganligi hisobiga paxta maydoni rejaga nisbatan ko'p qayd qilingan, shuningdek qo'shimcha boshqoli don ekini ko'p ekilgan Hisor massivi hududida ham qayd qilingan.

Yuqorida 22-rasm (2-jadval)da keltirilganidek, 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.

Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumanidagi 23 ta massivda 7 790 gektar maydonga qishloq xo'jaligi ekinlari (paxta va boshqali don ekinlari va boshqa ekinlar) rejalashtirilgan bo'lib, shundan amalda ekilgan maydonlar yer tuzuvchi tomonidan bahor (aprel) va yoz (iyun) oylarida xatlovda o'tkazilib, an'anaviy monitoring ishlari bajarilgan.

Biz tomondan olib borilgan monitoring tahlillari yuqorida qayd qilingan rejaga nisbatan, yer tuzuvchi va Sentenel 2 kosmik sun'iy yo'ldoshi yordamida olingan kosmo suratlar ma'lumotlar qiyosiy taqqoslandi.

Bu yerda shuni alohida qayd qilish lozimki, biz tomondan amalga oshirilgan tadqiqotlar jarayonida ayrim obyektiv va subyektiv sabablar tufayli uchuvchisiz uchish apparatlari (dronlar)dan foydalanishni tashkil etish imkoni bo'lmadi.

Shu yerda alohida ta'kidlash o'rinliki, shu bugungi kunda Qishloq xo'jaligi vazirligi "O'zdavyerloyiha" davlat ilmiy-loyihalash instituti tomonidan uchuvchisiz uchish apparatlari (dronlar) yordamida qishloq xo'jaligi ekinlarining monitoringini yuritish bo'yicha bir qator amaliy ishlab bajarilmoqda. Mazkur amaliy ishlar tahlillariga ko'ra, uchuvchisiz uchish apparatlari (dronlar)dan olingan ma'lumotlar ham 100% aniqlikka ega va ma'lumotlarning ishonchiligi jihatidan ham juda mukammal hisoblanadi.

Faqat, qishloq xo'jaligi ekinlarini monitoring qilishda transportirovka masalalari, ularning parvoz davomiyligini 40 daqiqani tashkil etishi, qo'shimcha quvvatlantirishga muhtoj bo'lishi, texnik xizmat ko'rsatish davri tugagach, qayta ta'mirlashga muhtoj bo'lishi, noqulay ob-havo sharoitida (shamol, qor, yomg'irli kunlarda) sharoitida qo'llab bo'lmasligi uning asosiy kamchiliklar sifatida e'tirof etish lozim.

Bundan tashqari, bugugi kunda bunday monitoring dronlarining juda kamligi o'z navbatida ularga bo'lgan talabning ham juda katta ekanligidan ham dalolat beradi.

Tadqiqotlar jarayonida 2022-yilning bahorida (14-aprel) boshqoli don ekinlari va yoz oyida (13-iyun) paxta ekini Sentenel 2 kosmik sun'iy yo'ldoshi yordamida olingan kosmo suratlar ma'lumotlaridan foydalanildi. Bunda Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumanidagi 9 ta massiv ("Haqiqat", "Sohibqiron", "Navoiy Zafarobod", A.Temur-1, K.Moyliyev, U.Mirzayev, K.Ashurov, A.Xoliqov va J.Mixliyev nomli massivlar)da qishloq xo'jaligi ekinlari (paxta va boshqoli don ekinlari) Sentenel 2 kosmik sun'iy yo'ldoshi yordamida olingan kosmosuratlar ma'lumotlari asos qilib olindi (*Qolgan hudud (massiv)lar kosmosurati olinmagan*).

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 **67,2% ni**, eng katta ko'rsatkich **103,3% ni** (*"Navoiy Zafarobod" massivi bundan mustasno*) tashkil etib, uning **o'rtacha arifmetik qiymati 85,3% ga** teng ekanligi aniqlandi.

G'o'za (paxta) ekini ekilgan maydonlar rejaga nisbatan **kosmik suratlar ma'lumoti** (+;- farqi) qiyosiy tahliliga ko'ra, eng minimal ko'rsatkich foiz hisobida **76,5% ni**, eng katta ko'rsatkich **127,8% ni** tashkil etib, uning **o'rtacha arifmetik qiymati 102,2% ga** teng ekanligi aniqlandi.

Huddi shunday monitoring tahlillari jami 9 ta massiv kesimida **boshqoli 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** (*"Hisor" massivi bundan mustasno*) tashkil etib, uning **o'rtacha arifmetik qiymati 88,9% ga** teng ekanligi aniqlandi.

Boshqoli don ekini (g'alla) ekilgan maydonlar rejaga nisbatan **kosmik suratlar ma'lumoti** (+;- farqi) qiyosiy tahliliga ko'ra, eng minimal ko'rsatkich foiz hisobida **68,0% ni**, eng katta ko'rsatkich **133,7% ni** tashkil etib, uning **o'rtacha arifmetik qiymati 100,9% ga** teng ekanligi aniqlandi.

Ushbu holatlardan shuni xulosa qilish mumkinki, ma'lumotlarning yer tuzuvchining xatlovi natijalariga nisbatan kosmik suratlar ma'lumotlari ishonchli ekanligini ko'rsatadi.

Demak, an'aviy monitoring tadqiqotlarida inson omili ustunligidan dalolat beradi. Bundan tashqari, bu yerda shuni alohida aytish joizki, yer tuzuvchi tomonidan amalga oshiriladigan 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, va nihiyat, to'rtinchidan ma'lumotlarni ishonchililigini ta'minlashga erishiladi.

XULOSALAR

1. O‘zbekiston Respublikasi tuproq-iqlim sharoitida Qishloq xo‘jaligi vazirligi “O‘zdavyerloyiha” davlat ilmiy-loyihalash instituti tomonidan **davriy, joriy va kunlik monitoring tamoyillari** asosida nafaqat qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlarda, balki turli xil ekin turlarida ham monitoring ishlarini amalga oshirish, ularni muhofaza qilish hamda yer tuzish ishlari jarayonida raqamli texnologiyalardan foydalanish amaliyoti masshtabini yanada kengaytirib borish zarur.

2. Mamlakatda amalga oshiriladigan davriy, joriy va kunlik monitoring yuritish jarayonlarini o‘z muddatlarida va sifatli qilib bajarilishini ta’minlashda uchuvchisiz uchish apparatlari (dronlari)ga bo‘lgan talab katta ekanligini ko‘rsatadi. Bu esa o‘z navbatida qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan Oliy ta’lim muassasalarida uchuvchisiz uchish apparatlari (dronlari)ni boshqaruvchi mutaxassis-texnologlarni tayyorlash, va albatta, bunday zamonaviy takomillashgan vositalar ishlab chiqarishni yo‘lga qo‘yish hamda ulardan foydalanish ko‘lamini bosqichma-bosqich ko‘paytirish maqsadga muvofiq.

3. 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 ekin 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 ekin ekilgan maydonlarda** yashil rang – erta bahorgi vegetatsiya davridagi boshqoli don ekin 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.

4. 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 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, yozgi mavsumda (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, **kuzgi mavsumda** (01-30 oktabr kunlari) eng minimal ko'rsatkichi qiymati 0,15; maksimal ko'rsatkichi esa 0,42 ni tashkil etishi aniqlandi.

5. **Boshoqli don ekini (g'alla) ekilgan maydonlarda NDVI** qiymati ko'rsatkichlari **bahorgi davrda** (01-30 aprel kunlari) eng minimal ko'rsatkichi 0,54; maksimal ko'rsatkichi esa 0,79 ni, **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, **kuzgi mavsumda esa** (01-30 oktabr kunlari) eng minimal ko'rsatkichi qiymati -0,11; maksimal ko'rsatkichi esa 0,18 ni tashkil etishi aniqlandi.

6. 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 mexanizmi** foydalanish ijobiy natijalar beradi.

7. "O'zdavyerloyiha" davlat ilmiy-loyihalash instituti mutaxassis-olimlari hammuallifligida "“Yer axborot tizimi” YAT” ochiq portalini takomillashtirish natijasida yaratilgan “RGIS” nomli ochiq dasturi (mualliflik guvohnomasi 07.28.2022 yildagi №DGU 17925)dan g'o'za va boshoqli don ekinlarini monitoringini yuritish jarayonida foydalanish uchun tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdullayeva M.T. Masofadan zondlash materiallari orqali qishloq xo'jaligi ekinlarini aniqlashning maqbul muddatlarini asoslash // "O'zbekiston zamini" ilmiy-amaliy va innovatsion jurnali. - Toshkent: "O'zdavyerloyiha" DILI, 2022. - №3. - B. 107-111.

2. Давронов О.Ў. Масофадан зондлаш орқали яйлов ерлари мониторингини юритиш усулини такомиллаштириш (Бухоро вилояти мисолида): Қ.х.ф.ф.д. (PhD) ... дисс. авторефати. - Тошкент, 2022. - 45 б.

3. Парпиев Ғ.Т. Мирзачўлнинг эскидан суғориладиган ҳудуди тупроқ-мелиоратив ҳолатини ер мониторингини юритиш маълумотлари асосида баҳолаш: Қ/х.ф.н. ... диссертация. - Тошкент: ТАИТДИ, 2009. - 190 б.

4. Парпиев Ғ.Т. Суғориладиган ерлар тупроқ-мелиоратив мониторинги (Сирдарё вилояти мисолида) // "O'zbekiston qishloq xo'jaligi" jurnali. - Toshkent, 2011. - №6. - Б. 34.

5. Парпиев Ғ.Т., Ҳожиев Қ.М., Норкулов М.Н., Давронов О.Ў., Акрамов И.Л., Бағбеков Х.К., Хакимов Б.Б., Хайтова К.М / Табиий яйловлар ўсимликларининг мониторингини юритиш ишларини амалга ошириш бўйича қўлланма / Илмий-услубий қўлланма. - Тошкент: "TURON-IQBOL" нашриёти, 2022. 35-б.

6. Рузметов М.И. Яйлов ерларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш йўллари: Қ.х.ф.д. (DSc) ... диссертация. - Тошкент, 2021. - 273 б.

7. Рузметов М.И., Тўраев Р.А. Ўзбекистоннинг табиий яйлов ва пичанзорларида геоботаник тадқиқотлар ўтказиш бўйича услубий қўлланма / Тавсиянома. - Тошкент: "TURON-IQBOL", 2018. - 160.

8. Тураев Р.А. Ведение мониторинга земель // "O'zbekiston zamini" ilmiy-amaliy va innovatsion jurnali. - Toshkent: "O'zdavyerloyiha" DILI, 2021. - №4. - B. 41-48.

9. Тураев Р.А. Қишлоқ хўжалик ерларининг комплекс мониторингини такомиллаштириш // “O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi” jurnali “Agroilm” ilovasi. - Toshkent, 2020. 5[68]-son. - B. 117-119.

10. Тураев Р.А. Суғориладиган ерлар мониторингини юритиш методологиясини такомиллаштириш: Т.ф.д. (DSc) ... диссертация. – Тошкент, 2021. - 229 б.

11. Тураев Р.А., Абдуллаева М.Т. Использование ДЗЗ для повышения эффективности земель Республики Узбекистан // “Agro kimyo himoya va o‘simliklar karantini” илмий-амалий журнал. - Тошкент, 2019. - №5. - Б. 48-49.

12. Тураев Р.А., Парпиев Ғ.Т., Хожиев Қ.М. Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар мониторингини юритиш методологияси. - Тошкент: “Zilol buloq” нашриёти, 2020. - 52 б.

13. Turayev R.A. Yer monitoringi / O‘quv qo‘llanma. - Toshkent, 2022. - 162 b.

14. Инамов Б.Н. Экин ер майдонларидан унумли фойдаланишда ер тузиш лойиҳаларини ишлаб чиқиш (Навоий вилояти мисолида): Қ.х.ф.ф.д. (PhD) ... диссертация. - Тошкент, 2022. - 133 б.

15. Ibroximov S.S., Turayev R.A., Akramov I.L., Abdullayeva M.T., Genjebayev R.P., Sherqulov F.H., Bag‘bekov X.K. ““Yer axborot tizimi” YAT” ochiq portalini takomillashtirish natijasida yaratilgan “RGIS” nomli ochiq dasturi. O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellectual mulk agentligi. O‘zbekiston Respublikasi dasturiy mahsulotlar davlat reestrda 2022-yilning 28-iyulida Toshkent shahrida ro‘yxatdan o‘tkazilgan. Guvohnoma №DGU 17925.

16. Шаропов Р.Н. Инновацион технологияларни қўллаш орқали лалми ерларни мониторинг қилиш ишларини такомиллаштириш (Қашқадарё вилояти мисолида): Қ.х.ф.ф.д. (PhD) ... диссертация. - Тошкент, 2022. - 144 б.

17. <https://www.Python.org>

MUNDARIJA

Kirish	5
I BOB. Qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringiga doir ishlar	7
1-§. O‘zbekiston Respublikasida qishloq xo‘jalik ekinlari monitoringini yuritish tamoyillari.....	7
1.1-§. Davriy monitoring	9
1.2-§. Joriy monitoring	12
1.3-§. Kunlik (tezkor) monitoring	14
1.4-§. Monitoring materiallaridan foydalanish va ularni saqlash tartibi	15
1.5-§. Mamlakatimizda amalga oshirilgan ilmiy ishlar sharhi	16
1.6-§. Qishloq xo‘jalik ekinlari monitoringi bo‘yicha jahon tajribasi	19
II BOB. Qishloq xo‘jalik ekinlari monitoringini tashkil etishni takomillashtirish	28
2.1-§. Qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringini tashkil etishda GAT texnologiyalardan foydalanish	28
2.2-§. Qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringini tashkil etishda yer yo‘ldoshlari ma’lumotlaridan foydalanish	36
2.3-§. Qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringini tashkil etish uslubini takomillashtirish	50
Xulosalar	68
Foydalanilgan adabiyotlar	70

**PARPIYEV G'OFURJON TOXIROVICH,
ABDULLAYEVA MAXFUZA TULKINOVNA**

**QISHLOQ XO'JALIGI EKINLARINING ZAMONAVIY
MONITORINGINI YURITISH BO'YICHA TAKOMILLASHGAN
USLUBI**

(Uslubiy tavsiyanoma)

Bosishga ruxsat etildi 24.10.2022.
Bichimi 60x84 ^{1/16}. Times New Roman
garniturada raqamli bosma usulida chop etildi.
Shartli bosma tabog'i 4,5.
Adadi 100 nusxa. Buyurtma № 25.10.
Tel: (99) 832 99 79; (99) 817 44 54

“IMPRESS MEDIYA” MCHJ bosmaхонасида chop etildi
Манзил: Тошкент ш., Кушбеги кўчаси, 6 уй.