RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA SUV FONDI YERLARI MONITORINGINI TAKOMILLASHTIRISH: CHINOZ TUMANI UCHUN INTEGRATSIYALASHGAN YONDASHUV

IMPROVING WATER FUND LAND MONITORING WITH DIGITAL TECHNOLOGIES: AN INTEGRATED APPROACH FOR CHINOZ DISTRICT, UZBEKISTAN

Temirova Shaxnoza Bektursun qizi
"O'zdavyerloyiha" davlat ilmiy-loyihalash institutining mustaqil izlanuvchisi, PhD
shaxnozasobirova95@gmail.com

Annotatsiya. *Tadqiqotning maqsadi Chinoz tumani misolida suv fondi yerlarini muntazam kuzatish uchun dala o'lchovlari, dron tasvirlari, QGIS va HydroGIS platformasini birlashtiradigan raqamli monitoring mexanizmini ishlab chiqishdan iborat. Taklif etilgan mexanizm besh bosqichni qamrab oladi: GNSS asosidagi dala tadqiqoti, dron yordamida aerofotosuratga olish, QGISda ortofotoplan va o'zgarishlar qatlamini yaratish, HydroGISda elektron pasport yuritish hamda tekshirilgan ma'lumotlarni Suv xo'jaligi vazirligi axborot tizimi bilan almashish. Tahlil an'anaviy va dron monitoringining yigirmata mezon bo'yicha imkoniyatlari va cheklovlarini ko'rsatdi. Eng maqbul yechim dronni muammoli hududni tez aniqlash, dala, geodezik, kadastr va laboratoriya tekshiruvlarini esa natijani tasdiqlash vositasi sifatida qo'llashdir. Mazkur yondashuv monitoringning tezkorligi, izchilligi va ma'lumotlar kuzatuvchanligini oshiradi.*

Kalit so'zlar: *suv fondi yerlari, dron monitoringi, GNSS, QGIS, HydroGIS, ortofotoplan, geoaxborot tizimi, suvni muhofaza qilish zonasi, Chinoz tumani.*

Аннотация. *Цель исследования — разработать на примере Чиназского района цифровой механизм мониторинга земель водного фонда, объединяющий полевые измерения, съёмку с беспилотного летательного аппарата, QGIS и платформу HydroGIS. Предлагаемый механизм включает пять этапов: полевые исследования с применением GNSS, аэрофотосъёмку, создание ортофотоплана и слоя изменений в QGIS, ведение электронных паспортов объектов в HydroGIS и обмен проверенными данными с информационной системой Министерства водного хозяйства. Сопоставление по двадцати критериям показало возможности и ограничения традиционного и беспилотного мониторинга. Оптимальный подход состоит в применении беспилотника для быстрого выявления проблемных участков, а полевых, геодезических, кадастровых и лабораторных проверок — для подтверждения результатов. Такой подход*

повышает оперативность, последовательность и прослеживаемость мониторинговых данных.

Ключевые слова: *земли водного фонда, мониторинг с применением БПЛА, GNSS, QGIS, HydroGIS, ортофотоплан, геоинформационная система, водоохранная зона, Чиназский район.*

Abstract. *This study develops an integrated digital mechanism for monitoring water fund lands in Chinoz District, Uzbekistan. The mechanism combines field measurements, unmanned aerial vehicle imagery, QGIS processing, and the HydroGIS platform. It consists of five stages: GNSS-based field survey, UAV aerial imaging, orthophoto and change-layer production in QGIS, electronic object passports in HydroGIS, and exchange of verified data with the information system of the Ministry of Water Resources. A comparison across twenty criteria identifies the strengths and limitations of conventional and UAV-based monitoring. The most reliable approach is to use UAV imagery for rapid screening and to confirm detected changes through field, geodetic, cadastral, and laboratory checks. The proposed workflow improves the timeliness, consistency, and traceability of monitoring data and supports evidence-based water and land management.*

Keywords: *water fund lands, UAV monitoring, GNSS, QGIS, HydroGIS, orthophoto, geographic information system, water protection zone, Chinoz District.*

1. KIRISH

Suv fondi yerlari daryo, ko‘l, suv ombori, kanal, kollektor-drenaj tarmog‘i, suvni muhofaza qilish zonasi va gidrotexnika inshootlari joylashgan hududlarni qamrab oladi. Ularning barqaror holati suv xavfsizligi, qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi va ekologik muvozanat uchun muhimdir. Shu sababli suv obyektlarining chegarasi, texnik holati va ularga tutash yerlardan foydalanish muntazam kuzatilishi kerak.

Amaliyotdagi asosiy muammolar normativ va metodik talablarning yetarli darajada tizimlashtirilmaganligi, idoralar vakolatlari va ma’lumot almashinuvi aniq yo‘lga qo‘yilmaganligi, monitoringning mavsumiy yoki epizodik o‘tkazilishi hamda hududlar bo‘yicha turli usullar qo‘llanishidir. Eskirgan ma’lumotlar bazasi, yuqori aniqlikdagi tasvirlarning muntazam yangilanmasligi, tarixiy qatorlarning yetishmasligi va malakali kadrlar tanqisligi ham natijalarni solishtirish va tezkor qaror qabul qilishni qiyinlashtiradi.

O‘zbekiston Respublikasining Suv kodeksi suv obyektlari davlat monitoringida sun’iy yo‘ldoshlar, uchuvchisiz uchish apparatlari va geoaxborot tizimlaridan foydalanishni, natijalarni yagona geoaxborot bazasiga kiritishni nazarda tutadi. Kodeksda suv resurslari bo‘yicha axborotni yig‘ish, saqlash va qayta ishlash uchun «Raqamli suv xo‘jaligi» yagona axborot tizimini yaratish ham belgilangan [1]. 2020–

2030-yillarga mo‘ljallangan konsepsiya esa suv monitoringi va kadastrini GIS, masofadan zondlash hamda dronlar asosida takomillashtirish vazifalarini qo‘yadi [2].

Iqlim o‘zgarishi, suv sathi tebranishi, gidrologik rejimning buzilishi, qirg‘oq yemirilishi va cho‘llanish suv fondi yerlari chegarasini baholashni murakkablashtiradi. Shuning uchun bir martalik tasvirga emas, bir xil yoki yaqin mavsumlarda olingan ko‘p davrli ma’lumotlarga tayanish zarur. FAO geofazoviy xizmatlari va WaPOR tajribasi masofadan zondlash ma’lumotlari hududiy monitoringni muntazam va ko‘p masshtabli olib borishda foydali ekanini ko‘rsatadi [4, 5].

Tadqiqotning maqsadi — Chinoz tumani uchun dala o‘lchovi, dron tasviri, QGIS tahlili, HydroGIS bazasi va davlat axborot tizimini yagona ma’lumot oqimiga birlashtiradigan amaliy monitoring mexanizmini ishlab chiqish. Vazifalar mavjud muammolarni tizimlashtirish, an’anaviy va dron monitoringini taqqoslash, ma’lumotlarni tekshirish tartibini belgilash va idoralararo integratsiya modelini asoslashdan iborat.

2. MATERIALLAR VA USULLAR

2.1. Tadqiqot hududi va obyektlari

Tadqiqot hududi sifatida Toshkent viloyatining Chinoz tumani tanlandi. Nazorat obyektlari Sirdaryoning Yangi Chinoz hududidan o‘tuvchi o‘ng qirg‘og‘i, Chirchiq daryosining Sirdaryoga qo‘shilish qismi, Turkiston mahallasidagi Jo‘n kanali, Yallama mahallasidagi Karyer kanali, nasos stansiyalari va boshqa suv xo‘jaligi inshootlarini qamrab oldi [7].

Boshlang‘ich ma’lumotlar tarkibiga GNSS koordinatalari, nazorat nuqtalari, qirg‘oq va kanal chegaralari, dron aerotasvirlari, dala fotosuratlari va videolari, kadastr xaritalari, geodezik o‘lchovlar, gidrologik kuzatuvlar, laboratoriya natijalari hamda monitoring dalolatnomalari kiritildi. Har bir yozuv uchun obyekt nomi, sana, joylashuv, maydon yoki uzunlik, texnik va huquqiy holat hamda mas’ul tashkilot qayd etilishi ko‘zda tutildi.

2.2. Integratsiyalashgan monitoring mexanizmi

Taklif etilgan mexanizm besh ketma-ket bosqichdan iborat. Har bir bosqich keyingi bosqich uchun tekshiriladigan ma’lumot yaratadi. Bu yondashuv dron tasvirini mustaqil huquqiy dalil sifatida emas, balki dala va hujjatli tekshiruvni maqsadli tashkil etuvchi tezkor axborot manbai sifatida qo‘llaydi.

1-jadval. Suv fondi yerlari monitoringining integratsiyalashgan bosqichlari

T/r	Bosqich	Asosiy ishlar	Natija
1	**Dala tadqiqoti**	GNSS orqali qirg‘oq, kanal burilishlari, inshootlar va yer chegaralarini o‘lchash; foto va video qayd	Nazorat nuqtalari, elektron kuzatuv varag‘i va dron marshruti

T/r	Bosqich	Asosiy ishlar	Natija
2	**Dron aerofotosurati**	Sirdaryo va Chirchiq qirg‘oqlari, Jo‘n va Karyer kanallari, nasos stansiyalari hamda gidrotexnika inshootlarini suratga olish	Sana, balandlik va marshrut metama’lumotlari bilan aerotasvirlar arxivi
3	**QGISda qayta ishlash**	Ortofotoplan yaratish, obyektlarni raqamlashtirish, kadastr xaritasi bilan ustma-ust solishtirish va o‘zgarish maydonini hisoblash	Elektron qatlamlar, o‘zgarishlar xaritasi va nazorat uchastkalari
4	**HydroGIS bazasi**	Elektron pasport, fazoviy-huquqiy-texnik hujjatlar, tarixiy holatlar va xavf darajasini yagona tizimda yuritish	Obyekt tarixi, tezkor xabar va hududiy hisobotlar
5	**Vazirlik tizimi bilan integratsiya**	Tekshirilgan ma’lumotlarni tuman-viloyat-respublika darajasida ikki tomonlama almashish; audit jurnalini yuritish	Yagona axborot muhiti va boshqaruv qarorlari uchun ishonchli ma’lumot

Manba: muallif tadqiqotlari asosida tuzilgan.

2.3. Ma’lumotlarni qayta ishlash va tekshirish

Dron parvozi obyekt maydoni, shakli, ob-havo, xavfsizlik talabi, parvoz balandligi va tasvirlarning o‘zaro qoplanishini hisobga olgan holda rejalashtiriladi. Aerotasvirlar parvoz sanasi, obyekt nomi, balandlik va marshrut bilan arxivlanadi. Bir hududdagi o‘zgarishlarni taqqoslashda tasvirlar bir xil yoki o‘zaro yaqin mavsumda olinadi.

QGISda tasvirlar nazorat nuqtalari yordamida koordinata tizimiga bog‘lanib, ortofotoplan yaratiladi. Rasmiy QGIS hujjatlarida georeferensiyalash uchun yer usti nazorat nuqtalaridan foydalanish va transformatsiya natijasini tegishli koordinata tizimida saqlash tartibi ko‘rsatilgan [3]. Daryolar maydonli, kanallar chiziqli, nasos stansiyalari, gidrotexnika inshootlari va kuzatuv nuqtalari esa tegishli fazoviy obyekt sifatida raqamlashtiriladi.

Ortofotoplan kadastr xaritasi bilan ustma-ust joylashtirilib, hujjatdagi va amaldagi chegara taqqoslanadi. Turli sanalardagi tasvirlardan o‘zgargan maydon va uning joylashuvi hisoblanadi. Dron yoki sun’iy yo‘ldosh tasvirida aniqlangan, ammo dalada tekshirilmagan holat «dastlabki», dala, geodezik, gidrologik, kadastr yoki laboratoriya ma’lumoti bilan tasdiqlangan holat esa «tekshirilgan» maqomida saqlanadi.

3. NATIJALAR VA MUHOKAMA

3.1. Monitoring muammolarining tizimli tasnifi

Tahlil muammolarni besh guruhga ajratdi. Birinchi guruh normativ va institutsional muammolar bo‘lib, ular metodik talablarning bir xil emasligi, vakolatlar takrorlanishi va ayrim hududlar bo‘yicha axborot yetishmasligida namoyon bo‘ladi.

Ikkinchi guruh tashkiliy muammolar: monitoring davriyligining pastligi, dala ishlarining ko‘p vaqt va transport talab qilishi.

Uchinchi guruh texnik va ma’lumot muammolarini qamrab oladi: turli formatlarni yagona GISda birlashtirish, tasvirlarni saqlash, tarixiy ma’lumotlar qatorini shakllantirish va aniqlikni nazorat qilish. To‘rtinchi guruh tabiiy cheklovlar — ob-havo, suv sathi, qalin o‘simlik, botqoqlik va tik qirg‘oq. Beshinchi guruh tahliliy va kadrlar muammolari bo‘lib, statistik ma’lumotlardan bashorat va boshqaruv qarorlarida kam foydalanish hamda dron operatori, geodezist va GIS mutaxassislari yetishmasligini o‘z ichiga oladi.

3.2. An’anaviy va dron monitoringining taqqoslanishi

Yigirmata mezon bo‘yicha taqqoslash ikki usul bir-birini to‘ldirishini ko‘rsatdi. Dron katta, xavfli yoki borish qiyin hududlarni tez ko‘radi, ko‘p davrli tasvirlarda qurilish, egallash va qirg‘oq o‘zgarishini aniqlaydi. An’anaviy dala usuli esa ifloslanish namunasini olish, sababni baholash, hujjatlarni tekshirish va huquqiy dalolatnoma tuzishda zarur.

2-jadval. An’anaviy va dron monitoringini taqqoslash hamda yechimlar

Mezon	An’anaviy monitoring	Dron monitoringi	Tavsiya etilgan yechim
Hududni qamrab olish	Katta hudud ko‘p vaqt va ishchi kuchini talab qiladi	Katta hudud qisqa vaqtda suratga olinadi	Avval dronda kuzatish, keyin muammoli joyni dalada tekshirish
Monitoring tezligi	Har bir hududga alohida borish sababli ish sekin	Tasvir tez olinadi, qayta ishlash vaqt talab qiladi	Qayta ishlashni avtomatlashtirish va marshrutni oldindan belgilash
Borish qiyin hududlar	Botqoqlik, tik qirg‘oq va qalin o‘simlik tekshiruvni cheklaydi	Xavfli hududlar havodan kuzatiladi	Mutaxassisni faqat zarur nuqtaga yuborish
Yer chegaralari	Geodezik o‘lchov huquqiy chegarani aniq beradi	Dron amaldagi holatni ko‘rsatadi, huquqiy aniqlikni kafolatlamaydi	Dron, kadastr xaritasi va geodezik o‘lchovni birlashtirish
Noqonuniy qurilish	Faqat joyiga chiqilganda aniqlanadi	Eski va yangi tasvirlarda yangi bino tez ko‘rinadi	Obyektni joyida va hujjatlar orqali tekshirish
Noqonuniy yer egallash	Foydalanish holati joyida aniqlanadi	Egallangan hududning joyi va maydoni ko‘rinadi	Muammoli joyni belgilab, huquqiy-kadastr tekshiruvi o‘tkazish

Mezon	An’anaviy monitoring	Dron monitoringi	Tavsiya etilgan yechim
Qirg‘oq yemirilishi	Sabab joyida o‘rganiladi	Turli sanalardagi tasvirlarda maydon va dinamika aniqlanadi	Dron o‘lchovi va dala xavf bahosini birlashtirish
Chiqindilar	Turi, hajmi va manbasi joyida tekshiriladi	Yirik ochiq to‘plamlar tasvirda ko‘rinadi	Dron nuqtasida namuna olish va bartaraf etish chorasi
Suv va tuproq ifloslanishi	Namuna va laboratoriya tahlili talab etiladi	Faqat ko‘rinadigan rang yoki tashqi o‘zgarish aniqlanadi	Shubhali joyni dronda topib, xulosani laboratoriyada tasdiqlash
Ma’lumot aniqligi	Mutaxassis malakasi va uskunaga bog‘liq	Dron, kamera va koordinata tizimiga bog‘liq	Aniq GNSS, nazorat nuqtalari va kalibrlangan uskunadan foydalanish
Huquqiy ahamiyat	Hujjat va dalolatnoma bilan tasdiqlanadi	Tasvir muammoni ko‘rsatadi, ammo qonunbuzilishni to‘liq tasdiqlamaydi	Tasvirni dastlabki dalil, dala tekshiruvini yakuniy asos sifatida qo‘llash
Davriylik	Tez-tez tekshiruv qimmat va murakkab	Hududni muntazam suratga olish mumkin	Dronni reja asosida, dala tekshiruvini xavfli joylarda o‘tkazish
Inson omili	Natija inspektor tajribasi va xolisligiga bog‘liq	Tasvir holatni qayd etadi, lekin noto‘g‘ri talqin qilinishi mumkin	Yagona mezon va ko‘p mutaxassisli tahlil
Ob-havo	Yomg‘ir va qor ishni qiyinlashtiradi	Shamol, yomg‘ir va tumanda parvoz cheklanadi	Parvozni ob-havoga mos rejalash va dala usulini saqlash
O‘simlik qoplami	Yaqin masofada ostki holat ko‘riladi	Daraxt, buta va qamish obyektni yopadi	Qulay mavsumni tanlash va noaniq joyni dalada tekshirish
Texnik vositalar	GNSS, o‘lchov asbobi va transport kerak	Dron, batareya, kuchli kompyuter va maxsus dastur kerak	Vositalarni birgalikda ishlatish va servis tizimini yaratish
Mutaxassis malakasi	Yer tuzuvchi, kadastr xodimi va inspektor talab etiladi	Dron operatori, geodezist va GIS mutaxassisi kerak	Geodeziya, dron va tasvirlarni qayta ishlash bo‘yicha o‘qitish
Ma’lumot saqlash	Qog‘oz hujjat yo‘qolishi yoki kech kiritilishi mumkin	Tasvirlar katta hajmli va tartibsiz saqlanishi mumkin	Barcha hujjat va tasvirni yagona elektron bazada saqlash

Mezon	An’anaviy monitoring	Dron monitoringi	Tavsiya etilgan yechim
Xarajatlar	Transport, yoqilg‘i va xodim uchun doimiy xarajat	Boshlang‘ich uskuna qimmat, keyingi kuzatuv tezroq	Dronni katta/xavfli hududda, dala usulini tasdiqlashda qo‘llash
Yakuniy natija	Muammoni joyida tasdiqlab, huquqiy chora ko‘rish mumkin	Muammoli hudud va o‘zgarish tez qayd etiladi	Dron - aniqlash, dala - tasdiqlash, hujjat - huquqiy chora

Manba: muallif tahlillari asosida tuzilgan.

Taqqoslashning asosiy natijasi gibrid modeldir: dron — tezkor aniqlash, QGIS — fazoviy o‘lchash va solishtirish, dala va laboratoriya — tasdiqlash, HydroGIS — saqlash va kuzatish, vakolatli organ esa huquqiy qaror qabul qilish vositasidir. Shu ketma-ketlik noto‘g‘ri talqin va faqat bitta ma’lumot manbaiga bog‘lanish xavfini kamaytiradi.

3.3. HydroGISda obyekt pasporti va xavfga asoslangan nazorat

HydroGISda har bir obyekt uchun elektron pasport shakllantiriladi. Pasportda obyektning identifikatsiya raqami, nomi, kadastr raqami mavjud bo‘lsa uning raqami, koordinatalari, maydoni yoki uzunligi, muhofaza hududi, huquqiy va texnik holati, mas’ul tashkilot hamda so‘nggi monitoring sanasi saqlanadi. Kadastr hujjati, ortofotoplan, dron tasviri, dala fotosurati, geodezik o‘lchov va dalolatnoma shu pasportga bog‘lanadi.

Turli yillardagi yozuvlar obyekt tarixini yaratadi. Qirg‘oq yemirilishi, kanal torayishi, gidrotexnika inshooti nosozligi, chiqindi va noqonuniy yer egallash xavf darajasi bo‘yicha tasniflanadi. Yuqori xavfli holat uchun tezkor tekshiruv xabari shakllantiriladi. Mahalla, suv obyekti, monitoring davri va muammo turi bo‘yicha hisobotda tekshirilgan maydon, o‘zgarish, ko‘rilgan chora va keyingi vazifa aks ettiriladi.

3.4. Idoralararo integratsiya va axborot xavfsizligi

Vazirlik tizimiga uzatiladigan yozuv obyekt IDsi, nomi, koordinatasi, maydoni, monitoring sanasi, o‘zgarish turi va maydoni, xavf darajasi hamda ko‘rilgan choralarni qamrab oladi. Zarur holatda ortofotoplan, fotosurat, elektron xarita va dalolatnoma ilova qilinadi. Tuman darajasi ma’lumotni kiritadi va yangilaydi, viloyat darajasi tekshiradi va umumlashtiradi, vazirlik esa respublika miqyosida tahlil va hisobotni amalga oshiradi.

Ma’lumot almashinuvi ikki tomonlama bo‘lishi kerak: yuqori tashkilotning aniqlashtirish so‘rovi, ko‘rsatmasi va monitoring topshirig‘i HydroGIS orqali tuman ijrochisiga qaytariladi. Foydalanuvchi shaxsiy login va elektron identifikatsiya bilan ishlaydi; har bir tahrirning muallifi, sanasi va mazmuni audit jurnalida qayd etiladi.

OGC API – Features kabi ochiq standartlardan foydalanish turli GIS va veb-tizimlar o‘rtasida obyekt darajasida ma’lumot almashishni soddalashtirishi mumkin [6].

3.5. Amaliy ahamiyat va cheklovlar

Taklif etilgan mexanizm katta hududni dastlabki saralash, borish qiyin joylarda xavfni kamaytirish, obyekt o‘zgarishlari tarixini yuritish va dalolatnoma uchun zarur materiallarni bir joyda jamlash imkonini beradi. U suvni muhofaza qilish zonalarida noqonuniy qurilish, yer egallash, kanal torayishi, qirg‘oq yemirilishi va yirik chiqindi to‘planishini erta aniqlashga xizmat qiladi.

Mavjud materiallarda vaqt tejamkorligi, koordinata aniqligi va xarajat kamayishi bo‘yicha miqdoriy tajriba natijalari keltirilmagan. Shu sababli ushbu afzalliklar taklif etilgan mexanizmning kutiladigan samarasi sifatida talqin qilinadi. Keyingi sinovlarda bir kvadrat kilometrni monitoring qilish vaqti va xarajati, nazorat nuqtalari bo‘yicha o‘rtacha kvadratik xato, ma’lumotlar to‘liqligi, yangilanish kechikishi, noto‘g‘ri aniqlash ulushi va muammoga javob berish vaqti baholanishi lozim.

Muhim cheklov. Dron va QGIS tahlili o‘zgarish mavjudligini ko‘rsatadi, lekin huquqbuzarlik yoki ifloslanish bo‘yicha yakuniy xulosa bermaydi. Yakuniy xulosa dala tekshiruvi, geodezik o‘lchov, kadastr hujjati, gidrologik ma’lumot va zarur hollarda laboratoriya tahliliga asoslanadi.

XULOSA

Chinoz tumani uchun ishlab chiqilgan mexanizm dala tadqiqoti, dron, QGIS, HydroGIS va vazirlik axborot tizimini uzluksiz besh bosqichli ma’lumot oqimiga birlashtiradi.

Yigirmata mezon bo‘yicha tahlil dron va an’anaviy monitoring raqobatchi emas, balki o‘zaro to‘ldiruvchi usullar ekanini ko‘rsatdi. Dron muammoli hududni tez aniqlaydi; dala, geodezik, kadastr va laboratoriya tekshiruvi natijani tasdiqlaydi; vakolatli organ huquqiy qaror qabul qiladi.

Elektron obyekt pasporti, xavf darajasi, «dastlabki/tekshirilgan» maqomi va audit jurnali ma’lumotlarning izchilligi hamda kuzatuvchanligini ta’minlaydi. Mexanizmni amaliyotga joriy etishdan oldin aniqlik, vaqt, xarajat, to‘liqlik va javob tezligi bo‘yicha miqdoriy sinov o‘tkazish zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi. O‘zbekiston Respublikasining Suv kodeksi, O‘RQ-1076, 30.07.2025 (kuchga kirgan sana: 31.10.2025). lex.uz/docs/-7655343
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. O‘zbekiston Respublikasi suv xo‘jaligini rivojlantirishning 2020–2030-yillarga mo‘ljallangan konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida, PF-6024, 10.07.2020. lex.uz/docs/-4892953
3. QGIS Project. QGIS User Guide: Georeferencer, QGIS 3.44 documentation. Murojaat sanasi: 25.08.2026. QGIS Georeferencer
4. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Geospatial information for sustainable food systems. Murojaat sanasi: 25.08.2026. fao.org/geospatial
5. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). WaPOR: Remote sensing for water productivity. Murojaat sanasi: 25.08.2026. fao.org/WaPOR
6. Open Geospatial Consortium (OGC). OGC API – Features Standard, Parts 1–3. Murojaat sanasi: 25.08.2026. ogc.org/ogcapi-features
7. Suv fondi yerlari monitoringini yuritishdagi mavjud muammolar va ularni bartaraf etish yo‘llari: muallif taqdim etgan tahliliy material, Chinoz tumani, 2026.