

**INNOVATION YECHIMLAR: SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARI
YORDAMIDA YER KADASTRI VA MONITORINGINI OPTIMALLASHTIRISH**

Raxmatullayeva Donoxon Alimbayevna

Norimboyev Humoyun Risqitilla o'g'li

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti assistenti

Annotatsiya. Mazkur maqolada O'zbekistonda yer kadastri va monitoring tizimlarini raqamlashtirish jarayonida geoaxborot tizimlar (GAT), sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarining qo'llanilishi tahlil qilingan. Yer resurslarini samarali boshqarish, real vaqt rejimida monitoring qilish va inson omilini kamaytirish bugungi kundagi eng dolzarb masalalardan biri sifatida ko'rilmoqda. Sun'iy yo'ldosh kuzatuvlari, dronlar yordamida yer yuzasidagi o'zgarishlarni aniqlash, kadastr ma'lumotlarini avtomatik yangilash hamda hosildorlikni prognoz qilish imkoniyati kengaymoqda. Shuningdek, xalqaro tajriba va milliy loyihalar asosida O'zbekistonda “aqlli monitoring” tizimlarini joriy etish yo'nalishidagi ishlar ko'rib chiqilgan. Maqolada mavjud muammolar tahlil qilinib, ularni bartaraf etish uchun zarur texnik va tashkiliy tavsiyalar berilgan.

Аннотация. В данной статье анализируется применение искусственного интеллекта (ИИ), геоинформационных систем (ГИС) и технологий машиностроения в процессе цифровизации земельного кадастра и систем мониторинга в Узбекистане. Эффективное управление земельными ресурсами, мониторинг в режиме реального времени и снижение человеческого фактора считаются одними из самых актуальных вопросов сегодняшнего дня. С помощью спутниковых наблюдений, дронов расширяются возможности выявления изменений в почвенном покрове, автоматического обновления кадастровых данных и прогнозирования урожайности. Также была рассмотрена работа по внедрению систем “умного мониторинга” в Узбекистане на основе международного опыта и национальных проектов. В статье анализируются существующие проблемы и даются необходимые технические и организационные рекомендации по их устранению.

Kalit so'zlar: yer kadastri, monitoring tizimi, raqamli iqtisodiyot, sun'iy intellekt (AI), geoaxborot tizimlar (GAT), dron texnologiyalari, raqamlashtirish, kadastr ma'lumotlari, ekologik xavfsizlik, aqlli monitoring.

Ключевые слова: земельный кадастр, система мониторинга, цифровая экономика, искусственный интеллект (ИИ), геоинформационные системы (ГИС), технологии дронов, цифровизация, кадастровые данные, экологическая безопасность, интеллектуальный мониторинг.

KIRISH

So'nggi yillarda O'zbekistonda raqamli iqtisodiyot, geoaxborot tizimlar (GAT) va sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarining jadal rivojlanishi yer kadastri va monitoring tizimlarini tubdan yangilash imkonini bermiqda. Yer resurslarini boshqarish, nazorat qilish

va tahlil qilishda inson omilini kamaytirish, aniqlikni oshirish hamda real vaqt rejimida ma'lumot olish bugungi kunning eng dolzarb masalalaridan biridir. Shu bois, innovatsion texnologiyalar asosida yer kadastri va monitoringini optimallashtirish nafaqat iqtisodiy samaradorlikni, balki ekologik xavfsizlikni ham ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Yer kadastri va monitoring tizimining zamonaviy holati. O'zbekistonda yer kadastri tizimi hozirda raqamlashtirish bosqichida faol tarzda yangilanmoqda. Yer uchastkalari haqidagi ma'lumotlar, jumladan, geografik koordinatalar, toifalar, mulkchilik shakllari va foydalanish turlari elektron shaklda kiritilmoqda va yangilanmoqda. Shu bilan birga, monitoring jarayonida zamonaviy vositalar keng qo'llanilmoqda: sun'iy yo'ldosh tasvirlari, dronlar va aerofoto suratlar orqali yer yuzasidagi o'zgarishlar muntazam ravishda tahlil qilinadi. Bu monitoring usullari orqali yer maydonlarida noqonuniy foydalanish, degradatsiya, toifadagi nomuvofiqliklar va boshqalar yuqori aniqlik bilan aniqlanishi mumkin. Masalan, so'nggi yillarda O'zbekiston hududidagi yer maydonlarining taxminan 96 foizi elektron xaritalarga kiritilganligi ma'lum bo'ldi, bu esa raqamli kadastr tizimining keng tarqalganidan dalolat beradi. [1]

Shu bilan birga, davlat tomonidan 2026-yildan boshlab “E YER NAZORAT” nomli yagona elektron monitoring platformasini ishga tushirish rejalashtirilmoqda, unda kadastr agentligi orqali yerni noto'g'ri foydalanish, noqonuniy egallash va qurilish holatlari aniqlanadi. Shuningdek, risk darajalariga asoslanib hududlar “qizil”, “sariq” va “yashil” kategoriyalarga ajratiladi; “qizil” hududlar dronlar bilan har chorakda nazorat qilinadi, “sariq” hududlar esa har yarim yilda havo vositalari yordamida kuzatiladi. [2]

Sun'iy intellekt texnologiyalarining roli. Sun'iy intellekt (AI) texnologiyalari yer kadastri va monitoring tizimlarida katta hajmdagi ma'lumotlarni tez va samarali tahlil qilish imkonini beradi. AI yordamida quyidagi jarayonlar amalga oshirish mumkin:

Yer degradatsiyasi va sho'rlanish jarayonlarini avtomatik aniqlash: AI algoritmlari yordamida yerning degradatsiya va sho'rlanish jarayonlari avtomatik tarzda aniqlanadi, bu esa yer resurslarini boshqarishda samaradorlikni oshiradi.

Sun'iy yo'ldosh tasvirlari orqali yer qoplamasidagi o'zgarishlarni kuzatish: AI yordamida sun'iy yo'ldosh tasvirlari tahlil qilinadi va yer yuzasidagi o'zgarishlar real vaqt rejimida kuzatiladi, bu esa monitoring jarayonini tezlashtiradi.

Ekin maydonlarini aniqlash va hosildorlikni prognoz qilish: AI texnologiyalari ekin maydonlarini aniqlash va hosildorlikni prognoz qilishda qo'llaniladi, bu esa qishloq xo'jaligida samaradorlikni oshiradi.

Kadastr ma'lumotlaridagi nomuvofiqliklarni avtomatik to'g'rilash: AI yordamida kadastr ma'lumotlaridagi nomuvofiqliklar avtomatik tarzda aniqlanadi va to'g'rilanadi, bu esa ma'lumotlarning aniqligini oshiradi.

Masalan, Yevropa Ittifoqining Copernicus dasturi va AQShning NASA Earth Observation platformasi sun'iy intellekt yordamida yer resurslarini kuzatadi. Bu tizimlar sun'iy yo'ldosh tasvirlari orqali yer qoplamining o'zgarishi, suv resurslari, sho'rlanish va o'simlik qoplamini tahlil qiladi. Natijalar real vaqt rejimida yangilanadi va ochiq manbalarda e'lon qilinadi.

Bunday yondashuvlar yer monitoringini avtomatlashtirish, ma'lumotlarni tez va aniq olish hamda qishloq xo'jaligi boshqaruvini samarali tashkil etish imkonini beradi. O'zbekiston ham kelajakda shunday tizimlarni milliy monitoring tizimiga joriy etishi maqsadga muvofiq.[3]

Innovatsion yondashuvlar va raqamlashtirish jarayoni. Bugungi kunda yer resurslarini boshqarishda “Aqlli monitoring” (Smart Monitoring) tizimlari keng qo'llanilmoqda. Ushbu tizimlar real vaqt rejimida yer holatini doimiy nazorat qilish imkonini beradi. Bunda turli sensorlar, dronlar va sun'iy intellekt (AI) asosidagi tahlil dasturlari birgalikda ishlaydi. Natijada, yer namligi, harorati, o'simlik qoplami holati, suv resurslari darajasi kabi ko'rsatkichlar avtomatik tarzda monitoring qilinadi, bu esa tezkor va aniq qarorlar qabul qilish imkoniyatini yaratadi.[4]

Raqamli platformalar orqali olingan ma'lumotlar milliy kadastr bazalariga uzatiladi va ularni yangilash jarayoni avtomatlashtiriladi. Bu jarayon kadastr xizmatlarining tezligi, aniqligi va shaffofligini sezilarli darajada oshiradi. Masalan, O'zbekistonning ayrim viloyatlarida dronlar yordamida topografik xaritalar yaratish, GPS tizimlari asosida joylashuvni aniqlash va elektron kadastr kartalarini yangilash bo'yicha amaliy ishlar olib borilmoqda. Bu tajribalar yer resurslarini boshqarishda raqamlashtirishning samarali usullaridan biri sifatida ko'rilmogda.[5]

Tahlil va tavsiyalar. Yuqoridagi kelib chiqib, O'zbekiston yer kadastr va monitoring tizimini rivojlantirish bo'yicha bir qator amaliy tavsiyalarni ilgari surish mumkin. Avvalo, sun'iy intellekt (AI) asosida avtomatik kuzatuv tizimlarini joriy etish zarur. Bunday tizimlar yordamida yer maydonlaridagi o'zgarishlar, masalan, qurilish ishlari, ekin maydonlarining kengayishi yoki qisqarishi avtomatik tarzda aniqlanib, kadastr bazasida yangilanadi. Bu inson omiliga bog'liqlikni kamaytiradi va ma'lumotlarning aniqligini oshiradi.

Shuningdek, zamonaviy texnologiyalardan, xususan dronlardan kengroq foydalanish katta samara beradi. Hududiy kadastr markazlarini yagona raqamli tarmoqqa birlashtirish ham muhim ahamiyatga ega. Bu orqali barcha ma'lumotlar yagona platformada saqlanadi, hududlar o'rtasida ma'lumot almashish soddalashadi va tizimda takroriy ma'lumot kiritish holatlari kamayadi.

Shu bilan birga, bu sohada faoliyat yurituvchi mutaxassislarni zamonaviy texnologiyalar bo'yicha qayta tayyorlash ham dolzarbdir. AI, GIS va geoinformatika yo'nalishidagi o'quv dasturlari orqali kadrlar salohiyatini oshirish, mavjud tizimlarni samarali boshqarish uchun zarur bilim va ko'nikmalarni shakllantirish mumkin.

Umuman olganda, yuqoridagi tavsiyalarni amaliyotga joriy etish orqali O'zbekistonda yer kadastr va monitoring tizimini raqamlashtirish, nazoratni avtomatlashtirish hamda qishloq xo'jaligi yerlari ustidan yanada samarali boshqaruvni ta'minlash mumkin bo'ladi.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarini yer kadastr va monitoring tizimiga joriy etish O'zbekistonning raqamli iqtisodiyoti va agrar sohasini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Bunday tizimlar yordamida yer resurslarini boshqarish yanada samarali, tezkor va shaffof bo'ladi. AI asosidagi tahlil vositalari yer maydonlaridagi o'zgarishlarni avtomatik aniqlab, ularni real vaqt rejimida yangilash

imkonini beradi. Bu esa inson omilini kamaytirib, ma'lumotlarning aniqligi va ishonchliligini oshiradi.

Shuningdek, sun'iy intellekt va mashinasozlik texnologiyalarining uyg'un qo'llanilishi ekologik xavfsizlikni ta'minlash, yer degradatsiyasi, sho'rlanish kabi muammolarni erta bosqichda aniqlash imkonini beradi. Natijada qishloq xo'jaligi yerlari holati doimiy nazoratda bo'ladi va ulardan foydalanish samaradorligi ortadi. Kelgusida ushbu yo'nalishda mahalliy startaplar va ilmiy izlanishlarni qo'llab-quvvatlash zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Chertovitskiy A.S., Narbayev Sh.K., Axmadaliyev V.A. “Yer monitoringi” o'quv qo'llanma, Toshkent – 2023;
2. kun.uz axboroti;
3. FAO. (2022). Artificial Intelligence in Land Monitoring: Regional Report;
4. Smart Monitoring Solutions in Agriculture. (2022). UNDP Uzbekistan Publication;
5. O'zbekiston Respublikasi Kadastr agentligi ma'lumotlari, 2023.