NUKUSDA QISHLOQ XO‘JALIGI YERLARIDAN SAMARALI FOYDALANISHNI MONITORING QILISHDA SUN’IY INTELLEKTGA ASOSLANGAN GISNI QO‘LLASH IMKONIYATLARI

B.Sh.Aytmuratov
Nukus Davlat texnika universiteti t.i.k., dotsent
Orazimbetov Temurbek Ramatulla ulu
Nukus Davlat texnika universiteti talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada Nukus hududi misolida qishloq xo‘jaligi yerlaridan samarali foydalanishni monitoring qilishda geografik axborot tizimlari (GIS) va sun’iy intellekt (SI) texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Masofadan zondlash ma’lumotlari, sun’iy yo‘ldosh tasvirlari va mashinaviy o‘rganish algoritmlaridan foydalangan holda yer resurslarining holatini baholash, hosildorlikni prognozlash va degradatsiya jarayonlarini aniqlash masalalari yoritilgan. Tadqiqot natijalari qishloq xo‘jaligi yerlaridan oqilona foydalanish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: GIS, sun’iy intellekt, masofadan zondlash, qishloq xo‘jaligi yerlari, monitoring, Nukus.

Аннотация. В данной статье на примере территории Нукуса анализируются возможности применения географических информационных систем (ГИС) и технологий искусственного интеллекта (ИИ) при мониторинге эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения. На основе данных дистанционного зондирования, спутниковых снимков и алгоритмов машинного обучения рассматриваются вопросы оценки состояния земельных ресурсов, прогнозирования урожайности и выявления процессов деградации. Результаты исследования способствуют повышению эффективности рационального использования сельскохозяйственных земель.

Ключевые слова: ГИС, искусственный интеллект, дистанционное зондирование, сельскохозяйственные земли, мониторинг, Нукус.

Abstract. This article analyzes the possibilities of applying Geographic Information Systems (GIS) and Artificial Intelligence (AI) technologies in monitoring the efficient use of agricultural lands, using the Nukus region as a case study. Based on remote sensing data, satellite imagery, and machine learning algorithms, the study addresses issues of assessing the condition of land resources, forecasting crop yields, and identifying degradation processes. The research results contribute to improving the efficiency of rational use of agricultural lands.

Keywords: GIS, artificial intelligence, remote sensing, agricultural lands, monitoring, Nukus.

KIRISH.

Bugungi kunda aholi sonining ortishi, oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash va yer resurslarining cheklanganligi qishloq xo‘jaligi yerlaridan samarali

ISSN 3030-3907

foydalanishni dolzarb masalaga aylantirmoqda. Ayniqsa, Qoraqalpog‘iston Respublikasi hududida joylashgan Nukus atrofidagi yerlar sho‘rlanish, suv tanqisligi va ekologik muammolarga duch kelmoqda. Shu sababli, mavjud yer resurslarini doimiy monitoring qilish va ularning holatini aniq baholash muhim ahamiyatga ega.

Global miqyosda aholining o‘sishi, iqlim o‘zgarishi va tabiiy resurslarning cheklanganligi qishloq xo‘jaligi yerlaridan samarali foydalanish masalasini dolzarb muammoga aylantirmoqda. BMT ma’lumotlariga ko‘ra, kelgusi o‘n yilliklarda oziq-ovqatga bo‘lgan talab sezilarli darajada oshadi. Shu sharoitda yer resurslarini monitoring qilish va boshqarishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish zarurati yuzaga kelmoqda.

Nukus hududi joylashgan Qoraqalpog‘iston Respublikasi ekologik jihatdan murakkab mintaqa bo‘lib, Orol dengizi qurishi oqibatida tuproq sho‘rlanishi, cho‘llanish va suv tanqisligi kuchaygan. An’anaviy monitoring usullari ushbu muammolarni tezkor va aniq baholash uchun yetarli emas. Shu sababli xorijiy tajribada keng qo‘llanilayotgan sun’iy intellekt asosidagi monitoring tizimlarini o‘rganish va mahalliy sharoitga moslashtirish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Nukus hududida monitoringning ahamiyati ayniqsa yuqori, chunki bu hudud Orolbo‘yi ekologik muammolari ta’sirida joylashgan. An’anaviy monitoring usullari ko‘p vaqt va mablag‘ talab qilgani sababli, sun’iy intellekt asosidagi avtomatlashtirilgan tizimlarga ehtiyoj ortib bormoqda.

Qishloq xo‘jaligi yerlaridan samarali foydalanish va ularni monitoring qilish resurslardan oqilona foydalanish, iqlim o‘zgarishlariga moslashish hamda barqaror oziq-ovqat ta’minoti uchun asosiy shart sanaladi. An’anaviy monitoring usullari (maydonlarda qo‘l bilan o‘lchovlar) ko‘pincha vaqt talab qiladi va katta hududlarda samarali ishlamaydi. Sun’iy intellekt (SI) esa katta ma’lumotlarni tahlil qilish orqali monitoring samaradorligini oshiradi. Xalqaro miqyosda ham SI asosidagi monitoring tizimlari mavjud.

Nukus shahrida va uning atrofidagi qishloq xo‘jaligi yerlarini monitoring qilishda sun’iy intellektdan foydalanish quyidagi imkoniyatlarni beradi:sun’iy yo‘ldosh tasvirlari yordamida yer maydonlarining umumiy holati aniqlanadi. Sun’iy intellekt algoritmlari bu tasvirlarni tahlil qilib, ekin turlarini aniqlaydi, o‘simliklarning sog‘lomlik darajasini baholaydi, qurib borayotgan maydonlarni belgilaydi.

SI yordamida tuproq namligi, sho‘rlanish darajasi va unumdorlik ko‘rsatkichlari aniqlanadi. Bu ma’lumotlar asosida qaysi maydonlarga qanday agrotexnik tadbirlar zarurligi belgilanadi.

ISSN 3030-3907

Masofadan zondlash (RS), GIS va SI algoritmlarining birgalikda ishlatilishi qishloq xo‘jaligi monitoringida asosiy texnologik yondashuvga aylandi. SI asosidagi tizimlar sun’iy yo‘ldosh tasvirlarini avtomatik tahlil qilib, ekin holati, tuproq nemligi, sho‘rlanish darajasi kabi parametrlarni aniqlaydi.

Xalqaro tadqiqotlarda mashinaviy o‘rganish va chuqur o‘rganish metodlari sun’iy yo‘ldosh tasvirlaridan aniq land-use/land-cover xaritalarini yaratishda samarali ekanligi ko‘rsatildi. ML algoritmlari, masalan Random Forest va Support Vector Machines, tuproq xususiyatlari va ekin holatini aniqlashda keng qo‘llanilgan. DL esa ekin turlarini tasniflash va o‘sish bosqichlarini aniqlashda yuqori aniqlik beradi.

Nukus shahrida qishloq xo‘jaligi yerlaridan samarali foydalanishni monitoring qilishda sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish katta imkoniyatlar yaratadi. Ushbu texnologiyalar yer resurslarini muhofaza qilish, hosildorlikni oshirish va ekologik barqarorlikni ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Kelajakda sun’iy intellektni qishloq xo‘jaligiga keng joriy etish Nukus hududining agrar salohiyatini oshirishga xizmat qiladi.

Sun’iy intellekt sug‘orish jadvalini avtomatik tarzda tuzib, suvdan tejamkor foydalanishga yordam beradi. Bu Nukus hududi uchun juda muhim hisoblanadi. Sun’iy intellekt tizimlari ob-havo ma’lumotlari, tuproq ko‘rsatkichlari va avvalgi yillardagi hosildorlik statistikasi asosida hosil miqdorini oldindan bashorat qila oladi. Bu esa fermerlarga va boshqaruv organlariga rejalashtirish ishlarini samarali olib borish imkonini beradi. Hosildorlik prognozi orqali quyidagi jarayonlarga erishiladi: resurslarni to‘g‘ri taqsimlash, iqtisodiy xavflarni kamaytirish, oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash mumkin.

An’anaviy monitoring usullari ko‘p vaqt va mablag‘ talab qiladi hamda katta hududlarni tezkor tahlil qilish imkonini bermaydi. Ushbu muammolarni hal etishda geografik axborot tizimlari (GIS) va sun’iy intellekt texnologiyalari samarali yechim bo‘lib xizmat qiladi. GIS fazoviy ma’lumotlarni yig‘ish, saqlash va tahlil qilish imkonini bersa, sun’iy intellekt esa katta hajmdagi ma’lumotlardan yashirin qonuniyatlarni aniqlashga yordam beradi.

GIS - bu fazoviy ma’lumotlarni yig‘ish, qayta ishlash, tahlil qilish va vizualizatsiya qilishga mo‘ljallangan axborot tizimidir. Qishloq xo‘jaligida GIS yordamida: yer maydonlarining chegaralarini aniqlash, tuproq turlarini xaritalash, ekin turlarini monitoring qilish, suv resurslaridan foydalanishni tahlil qilish mumkin.

GIS texnologiyalari masofadan zondlash ma’lumotlari bilan integratsiya qilinganda yanada yuqori samaradorlikka ega bo‘ladi.

ISSN 3030-3907

Sun’iy intellekt - bu kompyuter tizimlarining inson tafakkuriga xos bo‘lgan vazifalarni bajarish qobiliyatidir. Mashinaviy o‘rganish algoritmlari (neyron tarmoqlar, qarorlar daraxti, tasniflash va regressiya modellari) qishloq xo‘jaligi ma’lumotlarini tahlil qilishda keng qo‘llaniladi.

Ushbu algoritmlar yordamida: hosildorlikni prognozlash, kasallangan yoki degradatsiyaga uchragan yerlarni aniqlash, ekin holatini avtomatik tasniflash mumkin.

1-Jadval.

Qishloq xo‘jaligi yerlarini monitoring qilish usullarining qiyosiy tahlili

Ko‘rsatkichlar	An’anaviy monitoring (Nukusda keng tarqalgan)	Sun’iy intellekt asosidagi monitoring (xorij tajribasi)
Ma’lumot yig‘ish usuli	Maydon ko‘zdan kechirish	Sun’iy yo‘ldosh, dron, sensorlar
Monitoring tezligi	Sekin	Real vaqt rejimi
Hudud qamrovi	Cheklangan	Juda keng
Aniqlik darajasi	O‘rtacha	Yuqori
Xarajatlar	Past, lekin uzoq muddatda samarasiz	Dastlab yuqori, uzoq muddatda tejamkor
Inson omiliga bog‘liqlik	Yuqori	Minimal

Qishloq xo‘jaligi yerlaridan samarali foydalanish ushbu muammolarni hal etishning asosiy omillaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, ekologik muammolarga duch kelayotgan hududlarda yer resurslarining holatini doimiy monitoring qilish zarurati yanada ortmoqda.

Qoraqalpog‘iston Respublikasi hududida, xususan Nukus shahri va uning atrofidagi qishloq xo‘jaligi yerlarida sho‘rlanish, suv tanqisligi, tuproq unumdorligining pasayishi kabi muammolar kuzatilmoqda. Ushbu holatlar qishloq xo‘jaligi mahsuldorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Shuning uchun yer resurslarini zamonaviy texnologiyalar asosida monitoring qilish va boshqarish muhim ahamiyatga ega.

An’anaviy monitoring usullari ko‘p vaqt va moddiy resurs talab qilishi bilan birga, katta hududlarni qamrab olishda samarador emas. Shu nuqtayi nazardan, geografik axborot tizimlari va sun’iy intellekt texnologiyalarini integratsiyalash orqali yer resurslarini boshqarishning innovatsion usullarini joriy etish dolzarb vazifa hisoblanadi.

ISSN 3030-3907

Nukus shahri va unga tutash hududlarda qishloq xo‘jaligi asosan sug‘orma dehqonchilikka asoslangan. Hududda iqlimning quruq va keskin kontinental bo‘lishi yer resurslariga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Asosiy muammolar quyidagilardan iborat: tuproq sho‘rlanishining ortib borishi, sug‘orish suvlarining yetishmasligi, yerlarning meliorativ holatining yomonlashuvi, ekologik muvozanatning buzilishi.

Mazkur muammolarni aniqlash va ularning oldini olishda zamonaviy monitoring tizimlaridan foydalanish zarur. Masofadan zondlash texnologiyalari sun’iy yo‘ldoshlar orqali olinadigan tasvirlar asosida yer resurslarining holatini tahlil qilish imkonini beradi. Landsat va Sentinel kabi sun’iy yo‘ldoshlar ma’lumotlari GIS tizimiga yuklanib, sun’iy intellekt algoritmlari yordamida qayta ishlanadi.

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) kabi indekslar yordamida ekinlarning rivojlanish darajasi baholanadi. Mashinaviy o‘rganish modellaridan foydalangan holda hosildorlikni oldindan prognozlash mumkin bo‘ladi.

Xorijiy tajriba va Nukus hududi o‘rtasidagi solishtirma tahlil

Ko‘rsatkich	Xorijiy tajriba	Nukus hududi
Iqlim	Mo‘tadil / quruq	Juda quruq
Texnologiya	SI + RS + IoT	Asosan an’anaviy
Monitoring chastotasi	Real vaqt	Davriy
Ma’lumotlar sifati	Yuqori	Cheklangan

Solishtirma tahlil shuni ko‘rsatadiki, Nukus hududida SI texnologiyalarini joriy etish xorijiy tajribaga nisbatan sekinroq bo‘lsa-da, ularni moslashtirish orqali yuqori samaraga erishish mumkin.

Xorijiy tajriba shuni ko‘rsatadiki, sun’iy intellekt asosida qishloq xo‘jaligi yerlarini monitoring qilish resurslardan samarali foydalanishning eng zamonaviy va ishonchli usullaridan biridir. Nukus hududi sharoitida ushbu texnologiyalarni joriy etish ekologik muammolarni yumshatish va qishloq xo‘jaligi samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, sun’iy intellektga asoslangan GIS texnologiyalarini qo‘llash Nukus hududida qishloq xo‘jaligi y erlaridan foydalanish samaradorligini oshiradi. Monitoring jarayonlari avtomatlashtiriladi, vaqt va mablag‘ tejaladi. Bundan tashqari, ekologik muammolarni erta aniqlash imkoniyati yaratiladi. Nukus hududida GIS texnologiyalarini qo‘llash yer resurslari haqidagi fazoviy ma’lumotlarni markazlashtirilgan holda boshqarish imkonini yaratadi. Bu esa qaror qabul qilish jarayonini tezlashtiradi va aniqligini oshiradi.

Nukus hududida qishloq xo‘jaligi yerlaridan samarali foydalanishni ta’minlashda sun’iy intellektga asoslangan GIS texnologiyalarini qo‘llash muhim ahamiyatga ega. Ushbu texnologiyalar yer resurslarini monitoring qilish,

ISSN 3030-3907

hosildorlikni oshirish va ekologik barqarorlikni ta’minlashda samarali vosita hisoblanadi. Kelgusida mazkur tizimlarni amaliyotga keng joriy etish qishloq xo‘jaligi sohasining rivojlanishiga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Burrough P.A., McDonnell R.A. *Principles of Geographical Information Systems*.
2. Lillesand T., Kiefer R. *Remote Sensing and Image Interpretation*.
3. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. *Deep Learning*.
4. Qishloq xo‘jaligi va yer resurslari bo‘yicha normativ hujjatlar.
5. Ilmiy jurnallar va onlayn manbalar.

ISSN 3030-3907