

SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA QISHLOQ XO'JALIGI SUV RESURLARIDAN SAMARALI FOYDALANISHNI OPTIMALLASHTIRISH MODELI

Vaxidov Inomjon Ilhomovich

Turon universiteti Andijon filiali,

*Iqtisodiyot va moliya kafedrası Axborot texnologiyalari fani Assistent
o'qituvchisi*

muhammadziyo0219@gmail.com.

+998990080219

Annotatsiya: Mazkur tezisda sun'iy intellekt texnologiyalari asosida qishloq xo'jaligida suv resurslaridan samarali foydalanishni optimallashtirish modeli yoritilgan. Qishloq xo'jaligida suv tanqisligi, iqlim o'zgarishi va sug'orish jarayonlaridagi yo'qotishlar mavjud suv resurslaridan oqilona foydalanishning zamonaviy texnologik yechimlarini ishlab chiqishni talab etmoqda. Taklif etilayotgan modelda tuproq namligi, havo harorati, yog'ingarchilik, ekinning vegetatsiya bosqichi, suv sarfi, tuproq xususiyatlari va meteorologik ma'lumotlarni sun'iy intellekt yordamida tahlil qilish ko'zda tutiladi. Ushbu ma'lumotlar asosida ekinning real suvga bo'lgan ehtiyoji aniqlanib, sug'orish vaqti hamda suv miqdorini optimallashtirish imkoniyati yaratiladi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, qishloq xo'jaligi, suv resurslari, suvni tejash, aqlli sug'orish, optimallashtirish, mashinaviy o'qitish, IoT, tuproq namligi, raqamli qishloq xo'jaligi, GIS, avtomatlashtirilgan sug'orish.

Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining barqarorligi ko'p jihatdan suv resurslaridan oqilona foydalanishga bog'liq. Ayniqsa, sug'oriladigan dehqonchilik rivojlangan hududlarda suvning o'z vaqtida va kerakli miqdorda



yetkazib berilishi ekinlarning rivojlanishi va hosildorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Suv resurslarining cheklanganligi, iqlim o'zgarishi, qurg'oqchilik va sug'orish tizimlaridagi yo'qotishlar suvdan foydalanish samaradorligini oshirish masalasini yanada dolzarb qilmoqda. O'zbekiston sharoitida qishloq xo'jaligi suv resurslarining asosiy iste'molchilaridan biri hisoblanadi. Shu sababli sug'orish jarayonlarini aniq rejalashtirish va mavjud suvni ekinning haqiqiy ehtiyojiga mos ravishda taqsimlash muhimdir. 2024-yilda Bobojonov tomonidan olib borilgan tadqiqotda ham qishloq xo'jaligida suv resurslaridan samarali foydalanishda raqamlashtirishning o'rni va imkoniyatlari tahlil qilingan. An'anaviy sug'orish tizimlarida suv berish ko'pincha belgilangan jadval yoki umumiy agrotexnik tavsiyalar asosida amalga oshiriladi. Bunday yondashuvda tuproqning real namligi, ob-havoning o'zgarishi yoki ekinning ayni vaqtdagi suvga bo'lgan ehtiyoji har doim ham to'liq hisobga olinmaydi. Natijada suvning ortiqcha sarflanishi yoki ayrim hollarda ekinning yetarli darajada sug'orilmasligi yuzaga kelishi mumkin [1].

Sun'iy intellekt ushbu muammoni hal qilishda samarali vositalardan biri bo'lishi mumkin. Sun'iy intellekt tizimi turli manbalardan keladigan katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilib, ekinning suvga bo'lgan ehtiyojini prognozlash va sug'orish jarayonini avtomatik boshqarish imkonini beradi. Taklif etilayotgan modelning dastlabki bosqichida ma'lumotlarni yig'ish amalga oshiriladi. Bunda tuproq namligi sensorlari, havo harorati va namligi, yog'ingarchilik, shamol tezligi, quyosh radiatsiyasi, ekinning turi va vegetatsiya bosqichi kabi ko'rsatkichlardan foydalaniladi [2].

Shuningdek, oldingi sug'orishlar va suv sarfi haqidagi ma'lumotlar ham tizimga kiritiladi. Ikkinchi bosqichda yig'ilgan ma'lumotlar qayta ishlanadi. Yetishmayotgan yoki noto'g'ri qiymatlar aniqlanadi, ma'lumotlar yagona formatga keltiriladi va sun'iy intellekt modeliga uzatish uchun tayyorlanadi. Ma'lumotlar qancha sifatli va uzluksiz bo'lsa, prognozlash natijalarining



ishonchliligi shunchalik yuqori bo'lishi mumkin. Uchinchi bosqichda mashinaviy o'qitish algoritmi yordamida ekinning suvga bo'lgan ehtiyoji aniqlanadi. Model oldingi yillardagi sug'orish, ob-havo, tuproq namligi va hosildorlik ma'lumotlarini o'rganib, kelgusi sug'orish uchun optimal suv miqdorini tavsiya qiladi [3].

Modelning umumiy ko'rinishini quyidagicha ifodalash mumkin:

Optimal suv miqdori = $f(\text{tuproq namligi} + \text{harorat} + \text{yog'ingarchilik} + \text{ekin turi} + \text{vegetatsiya bosqichi} + \text{suv sarfi} + \text{meteorologik prognoz})$. Bunda sun'iy intellektning asosiy vazifasi yuqoridagi omillar o'rtasidagi murakkab bog'liqliklarni aniqlash va suv berishning optimal variantini tanlashdan iborat bo'ladi.

Modelni Internet of Things texnologiyasi bilan birlashtirish alohida ahamiyatga ega. Dala hududiga o'rnatilgan sensorlar tuproq namligi va boshqa ko'rsatkichlarni real vaqt rejimida tizimga uzatishi mumkin. Sun'iy intellekt ushbu ma'lumotlarni qayta ishlab, sug'orish zarurati yuzaga kelgan yoki kelmaganligini aniqlaydi. Agar tuproq namligi belgilangan optimal chegaradan pastga tushsa va yaqin vaqt ichida yetarli yog'ingarchilik kutilmasa, tizim sug'orishni ishga tushirish haqida signal berishi mumkin. Aksincha, yog'ingarchilik ehtimoli yuqori bo'lsa, sug'orishni kechiktirish tavsiya qilinadi. Bunday yondashuv suvni ortiqcha sarflashning oldini olishga yordam beradi. Suv resurslarini boshqarishda geografik axborot tizimlari ham muhim ahamiyatga ega. GIS yordamida dalalarning joylashuvi, tuproq xususiyatlari, sug'orish tarmoqlari va ekinlarning holatini hududiy jihatdan tahlil qilish mumkin. 2024–2025-yillardagi O'zbekiston tadqiqotlarida GIS, IoT, SCADA va qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlarini suv resurslarini boshqarishda qo'llash masalalari ham ko'rib chiqilgan. Sun'iy intellekt asosidagi modelning yana bir afzalligi — ekinlarning vegetatsiya holatini hisobga olish imkoniyatidir. Ekin rivojlanishining turli bosqichlarida suvga bo'lgan ehtiyoj

bir xil bo'lmaydi. Shu sababli sug'orish miqdorini faqat vaqtga asoslab emas, balki o'simlikning real rivojlanish holatiga moslashtirish samaraliroq bo'lishi mumkin. Sun'iy yo'ldosh tasvirlari va masofadan zondlash texnologiyalarini ham ushbu modelga kiritish mumkin. Bunda katta qishloq xo'jaligi maydonlaridagi o'simliklarning holati, vegetatsiya ko'rsatkichlari va suv ta'minoti bilan bog'liq muammolar aniqlanadi. Sun'iy intellekt ushbu ma'lumotlarni meteorologik va tuproq ma'lumotlari bilan birlashtirib, hududlar bo'yicha sug'orish ehtiyojini baholaydi [4].

Taklif etilayotgan tizimdan foydalanish natijasida birinchi navbatda suv sarfini kamaytirish imkoniyati paydo bo'ladi. Sug'orish faqat ekinning haqiqiy ehtiyoji mavjud bo'lgan vaqtda amalga oshirilsa, ortiqcha suv sarfi kamayadi. Ikkinchi muhim natija — ekinlarning suv bilan ta'minlanishini yaxshilashdir. Suvning yetishmasligi o'simliklarning rivojlanishiga salbiy ta'sir qilishi mumkin. Sun'iy intellekt asosidagi prognozlash tizimi bunday holatni oldindan aniqlashga yordam beradi. Uchinchidan, suv va elektr energiyasi xarajatlarini kamaytirish imkoniyati yuzaga keladi. Avtomatlashtirilgan sug'orish tizimi faqat zarur bo'lgan paytda ishlashi orqali resurslardan foydalanish samaradorligini oshiradi. To'rtinchidan, suv resurslarini boshqarishning shaffofligi va nazorat qilish imkoniyatlari yaxshilanadi. Har bir sug'orish jarayoni, sarflangan suv miqdori va dala holati raqamli tizimda qayd etilishi mumkin. Ochilov va Turgunbayevning tadqiqotida ham suv resurslarini boshqarishda raqamli texnologiyalar, aqlli sug'orish, GIS va suv tizimlarini modellashtirishdan foydalanish muhim yo'nalishlar sifatida ko'rsatilgan [5].

Xulosa

Sun'iy intellekt asosida qishloq xo'jaligi suv resurslaridan samarali foydalanishni optimallashtirish modeli suv tanqisligi sharoitida zamonaviy va istiqbolli texnologik yechimlardan biridir. Model tuproq namligi, meteorologik ma'lumotlar, ekinning vegetatsiya bosqichi, suv sarfi va boshqa



ko'rsatkichlarni birgalikda tahlil qilib, optimal sug'orish vaqtini va suv miqdorini aniqlash imkonini beradi. Sun'iy intellekt, IoT, GIS va masofadan zondlash texnologiyalarini yagona tizimga birlashtirish qishloq xo'jaligida suvdan foydalanish samaradorligini oshirishi mumkin. Ayniqsa, O'zbekiston sharoitida suv resurslarining cheklanganligi sababli bunday raqamli boshqaruv tizimlarini rivojlantirish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Kelgusida ushbu modelni real fermer xo'jaliklari ma'lumotlari asosida sinovdan o'tkazish, hududlar bo'yicha alohida algoritmlar ishlab chiqish va mobil hamda veb-platformalar bilan integratsiya qilish maqsadga muvofiq. Natijada suv sarfini nazorat qilish, sug'orish jarayonini avtomatlashtirish, resurslarni tejash va ekinlar hosildorligini barqarorlashtirish uchun samarali raqamli boshqaruv tizimini yaratish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Bobojonov N. Sh. Qishloq xo'jaligi sharoitida suv resurslaridan tejamkorlik bilan foydalanish. – Журнал академических исследований нового Узбекистана. – 2024.
2. Ochilov I. S., Turgunbayev U. B. Suv resurslaridan samarali foydalanishda raqamli texnologiyalarni joriy etish yo'llari. – 2024–2025.
3. Kulmatov R., Mirzayev J., Karimov B. Challenges for the sustainable use of water and land resources under a changing climate and increasing salinization in the Jizzakh irrigation zone of Uzbekistan. – Journal of Arid Land. – 2020.
4. Egamberganova F. Sh. Qishloq xo'jaligi mahsulotlari yetishtirishda suv resurslarini integrallashgan mavjud axborot boshqaruv tizimlarini solishtirish va eng afzalini tanlab olish. – 2024–2025.
5. Jo'rayev I. Aqlli sug'orish tizimlari: suv resurslaridan samarali foydalanishni raqamlashtirish. – Interpretation and Researches. – 2024.
6. Tangriyev A. T. O'zbekiston qishloq xo'jaligida raqamli texnologiyalar: qishloq xo'jaligini raqamlashtirishning xorijiy tajribalarini O'zbekistonda joriy qilish. – 2024.

