3-SHO‘BA IQLIMGA CHIDAMLI TEXNOLOGIYALAR

Nukus · 16.10.2026

Orolbo‘yi hududida suv resurslaridan foydalanish samaradorligi va tuproq sho‘rlanishining qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligiga ta’sirini monitoring va baholashning iqlimga chidamli innovatsion texnologiyalarini ishlab chiqish

Yerejepova Gawxar Jetkerbay qızı magistrant

Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti

gawxarerejepova05@gmail.com

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/1610131

Iqtibos uchun: Yerejepova Gawxar Jetkerbay qızı. Orolbo‘yi hududida suv resurslaridan foydalanish samaradorligi va tuproq sho‘rlanishining qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligiga ta’sirini monitoring va baholashning iqlimga chidamli innovatsion texnologiyalarini ishlab chiqish // Orolbo‘yi hududida suvdan foydalanish samaradorligi va sho‘rlanishning qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligi hamda aholi hayot faoliyatiga ta’sirini monitoring va nazorat qilish uchun iqlimga chidamli innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqish: xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – Nukus, 2026. – B. 495–497. – DOI: 10.66073/ReFocus-Conf/1610131

Annotatsiya. Orolbo‘yi hududida suv resurslarining cheklanganligi, iqlim o‘zgarishi va tuproq sho‘rlanishining kuchayishi qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining barqarorligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatmoqda. Tadqiqotning maqsadi suv resurslaridan foydalanish samaradorligi hamda tuproq sho‘rlanishining ekinlar hosildorligi va aholi hayot faoliyatiga ta’sirini monitoring va baholashga yo‘naltirilgan iqlimga chidamli innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqotda dala kuzatuvlari, laboratoriya tahlillari, instrumental o‘lchashlar, statistik tahlil, tuproq namligi va elektr o‘tkazuvchanligini (EC) aniqlovchi sensorlar, masofadan zondlash, geografik axborot tizimlari (GIS) hamda meteorologik kuzatuvlardan foydalanish nazarda tutilgan. Taklif etilayotgan yondashuv sensor ma’lumotlarini yig‘ish, ularni GIS va raqamli platformada tahlil qilish, sug‘orish me’yorini aniqlash va suv tejovchi sug‘orishni yagona monitoring tizimiga birlashtiradi. Kutilayotgan natijalarga ko‘ra, ushbu tizim suv sarfini optimallashtirish, sho‘rlanish xavfi mavjud maydonlarni o‘z vaqtida aniqlash, sug‘orish rejimini ekinlarning real ehtiyojiga moslashtirish va hosildorlikni barqarorlashtirish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: Orolbo‘yi, suv resurslari, suvdan foydalanish samaradorligi, tuproq sho‘rlanishi, hosildorlik, monitoring, GIS va masofadan zondlash, suv tejovchi sug‘orish.

Аннотация. Ограниченность водных ресурсов, изменение климата и усиление засоления почв в Приаралье существенно влияют на устойчивость сельскохозяйственного производства. Цель исследования — разработка климатоустойчивых инновационных технологий мониторинга и оценки эффективности использования водных ресурсов, а также влияния засоления почв на урожайность сельскохозяйственных культур и жизнедеятельность населения. В исследовании предусмотрено использование полевых наблюдений, лабораторных анализов, инструментальных измерений, статистического анализа, датчиков влажности и электропроводности (EC) почвы, дистанционного зондирования, геоинформационных систем (ГИС) и метеорологических наблюдений. Предлагаемый подход объединяет в единую систему мониторинга сбор данных датчиков, их анализ в ГИС и цифровой платформе, определение норм полива и внедрение водосберегающего орошения. Ожидается, что данная система позволит оптимизировать расход воды, своевременно выявлять участки с риском засоления, адаптировать режим орошения к реальной потребности культур и стабилизировать урожайность.

Ключевые слова: Приаралье, водные ресурсы, эффективность использования воды, засоление почв, урожайность, мониторинг, ГИС и дистанционное зондирование, водосберегающее орошение.

Abstract. Limited water resources, climate change, and growing soil salinization in the Aral Sea region significantly affect the sustainability of agricultural production. The aim of this study is to develop

climate-resilient innovative technologies for monitoring and assessing the efficiency of water use, as well as the impact of soil salinization on crop productivity and the livelihoods of the population. The study envisages field observations, laboratory analyses, instrumental measurements, statistical analysis, soil moisture and electrical conductivity (EC) sensors, remote sensing, Geographic Information Systems (GIS), and meteorological observations. The proposed approach integrates sensor data collection, analysis in a GIS-based digital platform, determination of irrigation rates, and water-saving irrigation into a single monitoring system. The expected results indicate that this system will make it possible to optimize water consumption, identify areas at risk of salinization in a timely manner, adjust irrigation regimes to the actual needs of crops, and stabilize crop yields.
Keywords: Aral Sea region, water resources, water-use efficiency, soil salinization, crop productivity, monitoring, GIS and remote sensing, water-saving irrigation.

Kirish

Orolbo‘yi hududi suv resurslarining kamayishi, tuproq sho‘rlanishi, qurg‘oqchilik va iqlim o‘zgarishi bilan bog‘liq ekologik hamda ijtimoiy-iqtisodiy muammolar keskin namoyon bo‘layotgan hududlardan biridir. Suv resurslarining cheklanganligi qishloq xo‘jaligida sug‘orish suviga bo‘lgan talabni qondirishni murakkablashtirmoqda. Shu bilan birga, sug‘oriladigan yerlarning sho‘rlanishi tuproq unumdorligining pasayishiga va ekinlar hosildorligining kamayishiga sabab bo‘lmoqda.

Orolbo‘yi sharoitida suv va tuproq resurslarini samarali boshqarish uchun ularning holatini muntazam monitoring qilish, mavjud ma’lumotlarni tahlil etish va ilmiy asoslangan boshqaruv choralarini ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, iqlim o‘zgarishi sharoitida an’anaviy monitoring usullarini zamonaviy raqamli texnologiyalar bilan uyg‘unlashtirish dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

Adabiyotlar sharhi

FAO hisobotlarida yer va suv resurslarining holati, sug‘oriladigan yerlarning degradatsiyasi hamda suv taqchilligi qishloq xo‘jaligi barqarorligiga ta’sir etuvchi omillar sifatida ko‘rib chiqiladi [1, 2]. Orol dengizi muammosi, iqlim o‘zgarishi va Markaziy Osiyoda suv resurslarini boshqarish masalalari Jahon banki, UNESCO va UNDP materiallarida yoritilgan [3–5]. ICARDA nashrida quruq hududlarda yer va suvni boshqarish masalalari ko‘rib chiqiladi [6]. Ekinlarning suvga bo‘lgan ehtiyojini hisoblashda esa FAO-56 uslubiyati (Allen va boshq.) sug‘orish me’yorini asoslash uchun keng qo‘llaniladi [7]. Shu bilan birga, tuproq namligi va sho‘rlanishini sensorlar, masofadan zondlash va GIS asosida yagona tizimda kuzatish hamda uni Orolbo‘yi sharoitiga moslashtirish masalasiga alohida e’tibor qaratish talab etiladi.

Tadqiqotning maqsadi — Orolbo‘yi hududida suv resurslaridan foydalanish samaradorligi va tuproq sho‘rlanishining qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligi hamda aholi hayot faoliyatiga ta’sirini monitoring va baholash hamda mazkur jarayonlarni boshqarish uchun iqlimga chidamli innovatsion texnologik yechimlarni ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

- Orolbo‘yi hududida sug‘orish suvlaridan foydalanish holatini o‘rganish;
- sug‘oriladigan tuproqlarning sho‘rlanish darajasini aniqlash va monitoring qilish;
- tuproq namligi va elektr o‘tkazuvchanligini zamonaviy sensorlar yordamida kuzatish;
- suv sarfi va ekinlarning suvga bo‘lgan ehtiyojini baholash;
- tuproq sho‘rlanishining ekinlar hosildorligiga ta’sirini aniqlash;
- GIS va masofadan zondlash texnologiyalari yordamida sho‘rlanish xavfi mavjud maydonlarni aniqlash;
- suv tejovchi sug‘orish texnologiyalarining samaradorligini baholash;
- iqlim o‘zgarishi sharoitida suv va tuproq resurslarini boshqarishning innovatsion modelini taklif etish.

Materiallar va metodlar

Tadqiqotda dala kuzatuvlari, laboratoriya tahlillari, instrumental o‘lchash, statistik tahlil, GIS texnologiyalari va masofadan zondlash ma’lumotlaridan foydalanish nazarda tutiladi. Tuproq

namligini aniqlashda namlik sensorlari, sho‘rlanish holatini baholashda elektr o‘tkazuvchanlik (EC) ko‘rsatkichlari, meteorologik sharoitlarni baholashda havo harorati, nisbiy namlik, yog‘in miqdori va bug‘lanish ko‘rsatkichlaridan foydalanish mumkin. Ekinlarning vegetatsion holatini baholashda masofadan zondlash ma’lumotlari va vegetatsiya indekslari hududiy monitoring imkoniyatlarini kengaytiradi. Suvdan foydalanish samaradorligini baholashda berilgan sug‘orish suvi miqdori, ekinning suvga bo‘lgan ehtiyoji, sug‘orishlar soni va hosildorlik ko‘rsatkichlari o‘zaro taqqoslanadi.

Taklif etilayotgan innovatsion yondashuv bir nechta texnologiyalarni yagona monitoring tizimiga birlashtirishga asoslanadi: sensorlar → ma’lumotlarni yig‘ish → GIS va raqamli platforma → tahlil va baholash → sug‘orish me’yorini aniqlash → suv tejovchi sug‘orish → qayta monitoring.

Natijalar

Tadqiqot natijasida Orolbo‘yi hududida suv resurslaridan foydalanish samaradorligini baholashning ilmiy-uslubiy yondashuvi ishlab chiqilishi kutiladi. Tuproq sho‘rlanishining hududiy va vaqt bo‘yicha o‘zgarishlarini aniqlash, uning ekinlar hosildorligiga ta’sirini baholash va xavfli maydonlarni oldindan aniqlash imkoniyati yaratiladi.

Taklif etilgan tizim yordamida tuproq namligi va sho‘rlanishining o‘zgarishini muntazam kuzatish, sug‘orish suvini ekinning real ehtiyojiga moslashtirish hamda suvning ortiqcha sarflanishining oldini olish mumkin. Masofadan zondlash orqali katta maydonlarni qisqa vaqt ichida baholash, sho‘rlanish va o‘simliklarning stress holatini aniqlash, GIS yordamida esa ma’lumotlarni hududiy xaritalar ko‘rinishida ifodalash va muammoli maydonlarni belgilash imkoni mavjud. Sensor monitoringi, GIS, masofadan zondlash va suv tejovchi sug‘orish texnologiyalarining integratsiyasi suv sarfini optimallashtirish va sug‘orish jarayonining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Xulosa va tavsiyalar

Orolbo‘yi hududida suv resurslarining cheklanganligi va tuproq sho‘rlanishining kuchayishi qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligiga hamda aholi hayot faoliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatuvchi asosiy omillardan hisoblanadi. Shu sababli suv va tuproq resurslarini monitoring va baholashning zamonaviy, raqamli va iqlimga chidamli texnologiyalarini joriy etish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Sensorlar, GIS, masofadan zondlash, meteorologik monitoring va suv tejovchi sug‘orish texnologiyalarini yagona tizimga integratsiya qilish orqali suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish, tuproq sho‘rlanishini o‘z vaqtida aniqlash va ekinlar hosildorligini barqarorlashtirish mumkin.

Tavsiya etiladi: (1) tuproq namligi va EC bo‘yicha sensor monitoringini namunaviy sug‘oriladigan maydonlarda joriy etish; (2) olingan ma’lumotlarni GIS va masofadan zondlash natijalari bilan birlashtirib, sho‘rlanish xavfi xaritalarini yuritish; (3) sug‘orish me’yorini ekinning real suv ehtiyojiga muvofiq belgilab, suv tejovchi sug‘orish texnologiyalarini bosqichma-bosqich qo‘llash.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. FAO. The State of the World’s Land and Water Resources for Food and Agriculture. Rome: FAO.
2. FAO. Water for Sustainable Food and Agriculture. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
3.World Bank. The Aral Sea: Water, Climate and Environmental Challenges. Washington, D.C.
4. UNESCO. The United Nations World Water Development Report. Paris: UNESCO.
5. UNDP. Climate Change and Water Resources in Central Asia. United Nations Development Programme.
6. ICARDA. Water and Land Management in Central Asia. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas.
7. Allen R.G., Pereira L.S., Raes D., Smith M. Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 56.
8. Qozog‘iston va O‘zbekiston hududlarida Orolbo‘yi ekologik muammolari hamda suv resurslarini boshqarishga oid ilmiy tadqiqotlar.