



Leibniz-Zentrum für
Agrarlandschaftsforschung
(ZALF) e.V.



INTI
International
University & Colleges

**HERIOT
WATT**
UNIVERSITY
UK | DUBAI | MALAYSIA

**BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI (BUXORO TABIIY
RESURSLARNI BOSHQARISH INSTITUTI) (O‘ZBEKISTON),**

**BIRLASHGAN MILLATLAR TASHKILOTINING
“QISHLOQ XO‘JALIGI VA OZIQ OVQAT” TASHKILOTI (FAO),**

GUMBOLT NOMIDAGI BERLIN UNIVERSITETI (GERMANIYA),

PRESOV UNIVERSITETI (SLOVAKIYA),

VALENSIYA POLITEXNIKA UNIVERSITETI (ISPANIYA),

**ZALF AGROTEXNOLOGIYALAR ILMIY TADQIQOT MARKAZI
(GERMANIYA),**

INTI XALQARO UNIVERSITETI (MALAYZIYA),

HERRIOT WATT UNIVERSITETI (MALAYZIYA)

**“YASHIL ENERGETIKA VA UNING QISHLOQ VA SUV XO‘JALIGIDAGI
O‘RNI” MAVZUSIDAGI XALQARO ILMIY VA ILMIY-TEXNIKAVIY
ANJUMANI**

MATERIALLAR TO‘PLAMI

29-30-aprel, 2025-yil

ISSN: 978-9910-10-082-6
UO‘K 556.182:551.5(08)
BBK 26.222+26.236
«DURDONA» Nashriyoti

“Yashil energetika va uning qishloq va suv xo‘jaligidagi o‘rni” mavzusidagi xalqaro ilmiy va ilmiy-texnikaviy anjumani materiallar to‘plami (2025-yil 29-30-aprel) -B.: Buxoro davlat texnika universiteti (Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti), 2025.

TAHRIR HAY’ATI RAISI:
Imomov Shavkat Jaxonovich –“TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti rektori, texnika fanlari doktori, professor.
BOSH MUHARRIR:
Jo‘rayev Fazliddin O‘rinovich –“TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo‘yicha prorektori, texnika fanlari doktori, professor.
MUHARRIR:
Axmedov Sharifboy Ro‘ziyevich –“TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti “GTI va NS” kafedrası mudiri, texnika fanlari nomzodi, professor v.b.
TAHRIRIYAT HAY’ATI A’ZOLARI:
Ibragimov Ilhom Ahrorovich -texnika fanlari doktori, dotsent
Jo‘rayev Umid Anvarovich -qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, professor.
Rajabov Yarash Jabborovich -texnika fanlari falsafa doktori, dotsent.
Laamarti Yuliya Aleksandrovna - sotsiologiya fanlari nomzodi, dotsent
Marasulov Abdirahim Mustafoevich - texnika fanlari doktori, professor.
Teshayev Muxsin Xudoyberdiyevich -fizika-matematika fanlari doktori, professor
Boltayev Zafar Ixtiyorovich - fizika-matematika fanlari doktori, professor
To‘xtayeva Habiba Toshevna -geografiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), v.b., professor.
Safarov Tolib Tojiyevich -tarix fanlari nomzodi, dotsent.
Boltayev San‘at Axmedovich -texnika fanlari nomzodi, dotsent.
Jamolov Farxod Norkulovich - texnika fanlari falsafa doktori, dotsent.
Barnayeva Muniraxon Abduraufovna - texnika fanlari falsafa doktori, dotsent.

To‘plamga kiritilgan tezislardagi ma’lumotlarning haqqoniyligi va iqtiboslarning tog‘riligiga mualliflar mas’uldir.

© Buxoro davlat texnika universiteti (Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti).
© Mualliflar
Elektron pochta manzili: buxtimi@mail.ru

olib chiqadi. Bunday tizimlar orqali suv taqsimoti optimallashtiriladi, nosozliklar tez aniqlanadi va tizimlar uzluksiz ishlaydi. Kelajakda ushbu sohada sun'iy intellekt, raqamli egizaklar (digital twin) va "aqli shahar" texnologiyalari bilan integratsiya yanada kengayadi

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Xolmatov A. "Avtomatlashtirish asoslari", Toshkent, 2020.
2. Stenerson J. "SCADA System Design and Implementation", 2019.
3. O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligini raqamlashtirish konsepsiyasi, 2021.
4. Siemens Automation Manuals, 2023.
5. Такабоев К. У., Мусаев Ш. М., Хожиматова М. М. Загрязнение атмосферы вредными веществами и мероприятия их сокращение //Экология: вчера, сегодня, завтра.-2019.-С. 450-455.
6. Такабоев К. У., Мусаев Ш. М., Хожиматова М. М. Загрязнение атмосферы вредными веществами и мероприятия их сокращение //Экология: вчера, сегодня, завтра.-2019.-С. 450-455.
7. Takaboev K. U. Musaev Sh. M., Khozhimatova MM Pollution of the atmosphere with harmful substances and measures to reduce them //Ecology: yesterday, today, tomorrow.-2019.--S.-C. 450-455.
8. Shukurov G. Musaev Sh //M., Egamova MT, Xajimatova MM "Thermal conductivity of lightweight concrete depending on the moisture content of the material" International Journal of Psychosocial Rehabilitation.-2020.-T. 24.-№. 08.-С. 6381-6387.
9. Sultonov A. et al. Pollutant Standards for Mining Enterprises.-2021.
10. Хажиматова М. М. Сооружение для забора подземных вод //Символ науки.-2021.-№. 4.-С. 21-24.
11. Такабоев Қ. Ў., Хажиматова М. М. Хўжалик чиқинди сувлари, улардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида //Science and Education.-2021.-Т. 2.-№. 6.-С. 325-336.
12. Xajimatova, M. M., and A. Sattarov. "Innovation processes in the development of environmental education." Problems of architecture and construction (2019): 48.

UDK 631.345.3

ISSIQXONALARDA SUV RESURLARINI TEJOVCHI TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISH VA ULARNI AVTOMATLASHTIRISH

Abdullayev Abdushukur Xamidovich

Kadastr agentligi direktori o'rinbosari, "Geoinnovatsiya markazi"

DUK direktori, Toshkent davlat texnika universiteti, t.f.d. dotsenti.

O'raqov Eldor Erkin o'g'li

*Kadastr agentligi, "Geoinnovatsiya markazi" DUK ilmiy tadqiqot markazi
tayanch doktoranti, laboratoriya boshlig'i E-mail: eldorurakov@gmail.com.*

Annotatsiya. Ushbu maqolada issiqxona xo'jaliklarida suv resurslarini tejash va sug'orish jarayonlarini avtomatlashtirish bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalari yoritilgan. Suv tanqisligi sharoitida qishloq xo'jaligida, ayniqsa issiqxonalarda, suvdan oqilona foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotda tomchilatib sug'orish tizimining an'anaviy va avtomatlashtirilgan variantlari taqqoslandi. Avtomatlashtirishda namlik datchiklari, Arduino mikrokontrolleri va elektrovalflar yordamida sug'orish nazorat qilindi. Tajriba natijalari suv sarfini 30–50% gacha kamaytirish va sug'orishning aniqligini oshirish imkonini berganini ko'rsatdi. Mazkur yondashuv ekologik barqarorlik va hosildorlikni ta'minlashda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: suv tejash, issiqxona, avtomatlashtirish, tomchilatib sug'orish, datchiklar, Arduino.

Abstract This article presents research results on the implementation of water-saving and automated irrigation technologies in greenhouse farming. In water-scarce regions, especially in agriculture, rational use of water is crucial. The study compared conventional and automated drip irrigation systems. Automation was achieved using soil moisture sensors, an Arduino microcontroller, and electric valves. The experiments showed that water consumption was reduced by 30–50%, and irrigation accuracy was significantly improved. This approach contributes to ecological sustainability and increased crop productivity.

Key words: water saving, greenhouse, automation, drip irrigation, sensors, Arduino.

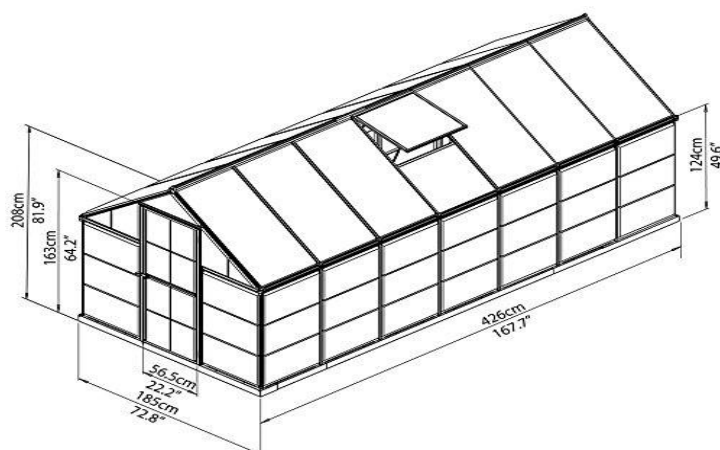
Kirish. Aholi sonining ortishi va iqlim o'zgarishlari natijasida suv resurslarining tanqisligi tobora dolzarb muammoga aylanmoqda. O'zbekiston Respublikasi ham ushbu global muammolardan mustasno emas. Respublikada mavjud suv resurslarining 90% dan ortig'i qishloq xo'jaligida foydalaniladi. Ayniqsa, O'zbekiston kabi qurg'oqchil mintaqalarda suvdan oqilona foydalanish masalasi agrar sohaning barqarorligi uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega. Issiqxona xo'jaliklari yil davomida yuqori hosildorlikni ta'minlasada, ular suv sarfi nuqtayi nazaridan intensiv tizim sanaladi. Shu bois, issiqxonalarda suv resurslarini tejash imkonini beruvchi texnologiyalarni joriy etish va ushbu tizimlarni avtomatlashtirish zamonaviy agrar siyosatning muhim yo'nalishlaridan biridir. Shu sababli, suv tejovchi texnologiyalarni keng joriy qilish va ularni zamonaviy boshqaruv usullari orqali avtomatlashtirish-agrar sohada raqamli transformatsiyaning muhim qismidir. Ayni paytda issiqxona xo'jaliklari intensiv suv sarfi bilan ajralib turadi. O'z-o'zidan, ushbu yo'nalishda zamonaviy, ekologik va iqtisodiy jihatdan maqbul sug'orish tizimlarini qo'llash talab etiladi. Issiqxonalarda ishlatiladigan an'anaviy sug'orish usullari ko'pincha ortiqcha suv sarfiga olib keladi, bu esa nafaqat suv isrofgarchiligiga, balki tuproq sho'rlanishi, hosildorlik pasayishi va energiya resurslarining samarasiz ishlatilishiga ham sabab bo'ladi. Shu nuqtai nazardan, avtomatlashtirilgan tomchilatib sug'orish tizimlarini joriy etish muhim yechim sifatida qaralmoqda. Bunday tizimlar datchiklar, mikroprotessorlar va dasturiy ta'minot yordamida ishlaydi va suvni faqat zarur bo'lgan vaqtda, aniq miqdorda yetkazib beradi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi-issiqxona sharoitida suv resurslarini tejash imkonini beruvchi zamonaviy texnologiyalarni ishlab chiqish va ularni avtomatlashtirish yo'llarini taklif qilishdir. Shu orqali nafaqat suv tejalishi, balki issiqxonalarining samaradorligi va ekologik barqarorligi ham oshiriladi.

Adabiyotlar tahlili. Tadqiqotning dastlabki bosqichida mahalliy va xorijiy ilmiy maqolalar, tajribaviy ishlanmalar hamda xalqaro loyihalar asosida suv tejovchi sug'orish tizimlari bo'yicha ma'lumotlar yig'ildi. Jumladan, FAO, ICARDA, va O'zbekiston qishloq xo'jaligi ilmiy-tadqiqot institutlarining tavsiyalariga tayanildi[3].

Tajriba obyekti. Tajriba kichik hajmdagi issiqxonada olib borildi. Issiqxonada pomidor va bodring ekinlari yetishtirilayotgan bo'lib, ikki turdagi sug'orish tizimi solishtirildi:

Oddiy (qo'lda boshqariladigan) tomchilatib sug'orish tizimi , Avtomatlashtirilgan tomchilatib sug'orish tizimi (datchiklar va mikrokontroller asosida) Avtomatlashtirilgan tizim loyihasi



1-rasm. Issiqxona modeli.

Tizim quyidagi elementlardan tashkil topgan:

- Namlik datchiklari (Soil moisture sensors-YL-69)-tuproq namligini real vaqt rejimida o'lchaydi.
- Arduino UNO mikrokontrolleri-datchikdan kelgan ma'lumotni qayta ishlaydi va nasoslarni boshqaradi.
- Elektrovalf-sug'orish boshlanganida suv oqimini avtomatik ochadi.
- LCD displey-foydalanuvchiga namlik darajasi va tizim holatini ko'rsatadi.
- Power supply unit-tizimni doimiy quvvat bilan ta'minlaydi.

Monitoring va ma'lumotlar yig'ish

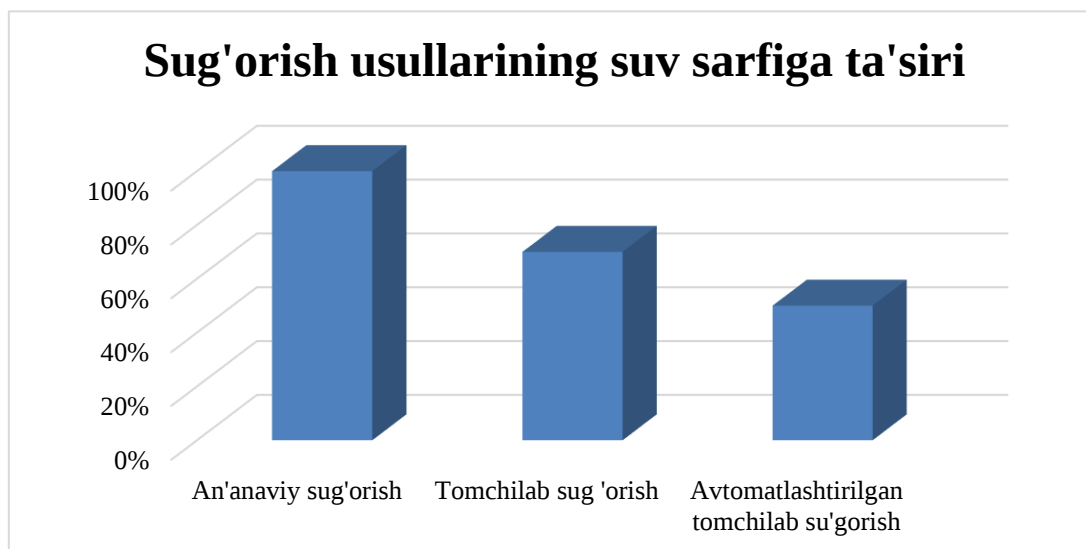
- Sug'orish davomida quyidagi parametrlar muntazam ravishda qayd etildi:
- Tuproq namligi (sm^3/sm^3)
- Har bir sikldagi suv sarfi (litr)
- Sug'orish chastotasi (necha marta/kun)
- O'simliklarning holati (barqarlik, rang, o'sish sur'ati)

Ma'lumotlarni tahlil qilish

Toplangan ma'lumotlar Microsoft Excel va Python dasturlari orqali tahlil qilindi. Sug'orish samaradorligi, suv tejallishi va energiya sarfi bo'yicha taqqoslovchi grafiklar tuzildi. Shuningdek, tizimning ishlash barqarorligi va foydalanuvchi uchun qulaylik darajasi baholandi[4]

Natijalar. Tadqiqot natijalari quyidagilarni ko'rsatdi:

1. Tomchilatib sug'orish usulini avtomatik boshqarish natijasida suv sarfi 30-50% gacha kamaydi.
2. Tuproq namligini o'lchaydigan datchiklar asosida ishlovchi avtomatlashtirilgan tizim o'simliklar talabidan kelib chiqib, optimal miqdorda sug'orish imkonini berdi.
3. Suv nasoslarini avtomatlashtirish natijasida energiya sarfi 20% ga qisqardi.
4. Qurilgan sinov tizimi dasturiy ta'minot orqali real vaqt rejimida boshqarildi va foydalanuvchiga suv sarfi, namlik darajasi va sug'orish jadvali haqida ma'lumot taqdim etdi.



2-rasm. Sug'orish usullarining suv sarfiga ta'siri

MUHOKAMA QISMI

Tahlil shuni ko'rsatadiki, issiqxona sharoitida suv resurslarini tejash faqatgina mexanik vositalar emas, balki intellektual boshqaruv tizimlari orqali amalga oshirilgandagina samarali bo'ladi. Suvni o'lchovli va ehtiyojga asoslangan tarzda taqsimlash, avtomatlashtirilgan monitoring tizimlari orqali sug'orishni moslashtirish-bu nafaqat suvni tejash, balki hosildorlikni barqarorlashtirishga ham olib keladi. Ammo mavjud infratuzilmaning har doim ham texnologik yangiliklarga tayyor emasligi, texnik bilim darajasining pastligi va dasturiy ta'minotga bo'lgan ehtiyoj amaliy joriy qilishda to'siq bo'lishi mumkin. Shu sababli, kelgusida mahalliyashtirilgan, arzon va oddiy interfeysga ega avtomatlashtirish tizimlarini ishlab chiqish zarur.

Xulosa. Issiqxonalarda suv resurslarini tejovchi texnologiyalarni avtomatlashtirish-bu zamonaviy dehqonchilikning muhim talabi. Avtomatlashtirilgan tomchilatib sug'orish tizimlari, datchiklar va dasturiy boshqaruv vositalari orqali suvni tejashga erishish mumkin. Bu esa nafaqat ekologik barqarorlikni ta'minlaydi, balki iqtisodiy jihatdan ham foydali yechim hisoblanadi. Amaliyotga keng joriy etish uchun mahalliy sharoitga mos va soddalashtirilgan tizimlar ishlab chiqilishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Despommier, D. (2010). Vertikal issiqxonalar: XXI asrda dunyoda oziq-ovqat masalalari.
2. Kalantari, F., Tahir, O. M., Joni, R. A., & Fatemi, E. (2017). Vertikal issiqxonalarining imkoniyatlari va yechimlari: A review. *Journal of Landscape Ecology*, 10(1), 35-60.
3. Xolmatov D.X.-Issiqxona qurilmalari va ularni avtomatik boshqarish asoslari, O'quv qo'llanma, Qishloq xo'jaligi vazirligi nashriyoti, 2019.
4. Jalilov Sh.K.-Qishloq xo'jaligida avtomatlashtirilgan tizimlar va ularning issiqxonalardagi qo'llanilishi, "Muhandislik muammolari" jurnali, 2023.
5. Saidov Z.M.-Iqlim parametrlarini real vaqt rejimida boshqarish tizimlari va dasturlash, Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, 2021.

OQOVA SUVLARNI TOZALASH USULLARI VA TEXNOLOGIYALARI

Alibekova Nazira Nazarovna
Jizzax politexnika instituti katta o'qituvchi
E-mail:naziraalibekova2gmail.com

Annotatsiya: Hozirgi paytda suv havzalari ifloslanishining oldini olishga juda katta ahamiyat berilmoqda. Maishiy-xo'jalik va sanoat korxonalaridan chiqadigan oqova suvlar inshootlarda muayyan tozalanib, ular yana suv havzalariga oqiziladi. Shu sababli oqova suvlarini tozalash tizimida yangi texnologiyalarni ishlab chiqish va takomillashtirish muhim hisoblanadi.

Kalit so'zlar: mexanik, biologik, fizik-kimyoviy, reagent tozalash, elektrokimyoviy, membranali tozalash, elektrodializ, ion-almashinuvi

Abstract: At present, great importance is attached to the prevention of water pollution. Sewage from domestic and industrial enterprises is treated at the facilities and then discharged into reservoirs. Therefore, it is important to develop and improve new technologies in the wastewater treatment system.

Keywords: mechanical, biological, physicochemical, reagent purification, electrochemical, membrane purification, electrodialysis.

Kirish. Atrof muhitni antropogen ta'sirlardan himoya qilishda bugungi kunda dunyo miqyosida katta e'tibor berilmoqda. Sanoatning, shu jumladan, kimyo sanoatining jadal rivojlanishi, xom ashyo qazib olishning ko'payishi, transportdan foydalanishning oshib borishi atrof muhitga juda ko'plab chiqindilar tashlanishiga sabab bo'lmoqda. Atrof muhit (suv, xavo, tuproq)ning ifloslanishi gidrosfera va biosferaning normal faoliyatining buzilishiga, iqlim o'zgarishiga, o'simlik va xayvonot turlarining yo'q bo'lib ketishiga aholi salomatligining yomonlashishiga olib kelmoqda. Chiqindi suvlar bilan gidrosferaning ifloslanish ekologik muammosi dunyoda, jumladan O'zbekistonda xam dolzarb bo'lib kelmoqda. Mamlakatimizda va chet davlatlarda atrof-muhit ifloslanishini kamaytirish va oldini olish, suv resurslarini samarali boshqarish va ularni muhofaza qilish maqsadida tegishli qonunlar ishlab chiqilmoqda, turli texnologik, sanitar texnik, tashkil qilish va boshqa chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Respublikamizda jamiyatning barqaror rivojlanishi, aholining yashash ko'rsatkichlari, hududning ekologik holati muhandislik kommunikatsiyalarining ishlash samarasi bilan bilan chambarchas bog'liq. Yangi muhandislik kommunikatsiya tizimlarini yaratish, mavjudlarini takomillashtirishda zamonaviy texnologiyalarni qo'llash, geoinformatsion tizimlardan foydalanish eng dolzarb masalalardan hisoblanadi. Aholini sifatli va zarur miqdorda suv bilan ta'minlash, hosil bo'ladigan oqova suvlarni oqizish va ularni inshootlarda talab qilinadigan darajada tozalash sanitariya-gigienik jihatdan ahamiyatga molikdir. Ichimlik suvi bilan ta'minlash, oqova suvlarni