



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

Xulosa. Global iqlim o'zgarishi butun insoniyat oldidagi muhim muammo bo'lib, unga qarshi kurashishda har bir davlat, tashkilot va inson o'z hissasini qo'shishi lozim. Atrof-muhitni himoya qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish kelajak avlodlar uchun toza va barqaror sayyorani saqlab qolishga yordam beradi. Bunig uchun esa mavjud tabiiy resurslardan cheklangan holda, samarali foydalanish hamda sohaga oid muammolarni ilmiy – nazariy asoslab, unga ilmiy aniq yechim berish ustuvor maqsad bo'lishi kerak. Suv omborlarida ayniqsa tekislikda joylashgan suv omborlariga bambuk ekish — bu iqtisodiy va ekologik jihatdan maqbul variant. Bir martalik sarmoya, yillab xizmat qiladi, suv resurslarini asrash orqali katta miqdorda iqtisodiy foyda keltiradi. Bu esa chindan rivojlanishga qarab shahdam qo'yilayotgan qadamlarimizdan biri bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Икромов, Р. А., & Хайдарова, Ф. Т. (2025). ВОЗДЕЙСТВИЕ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ, ИСПОЛЪЗУЕМОЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ УЗБЕКИСТАНА, НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ. *Educational Research in Universal Sciences*, 4(1), 64-68.
2. Avliyokulov, M. M., & Eshmanov, K. N. (2024). DEVELOPMENT OF MEASURES TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF IRRIGATION TECHNOLOGY FOR GRAIN FIELDS ON FARMS IN THE BUKHARA REGION. *Educational Research in Universal Sciences*, 3(3), 236-240.
3. Ibragimov, I. A., Inomov, D. I., & Xaydarova, F. T. (2022). Coefficient roughness of the riverbeds in conditions of regulated water flow. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 53, p. 01003). EDP Sciences.
4. Avliyoqulov, M. M. (2024). GEOTHERMAL SUVLAR HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT, ULARNING AHAMIYATI VA BUGUNGI KUNDA QO'LLANILISH SOHALARI. *RESEARCH AND EDUCATION*, 3(10), 118-124.7
5. ["STATUS OF IRRIGATION WATER USED FOR AGRICULTURE AND ITS IMPACT ON ECOLOGY"](#) Xaydarova, F. T (2024)

BUXORO VILOYATI YER OSTI SUVLARIDAN FOYDALANISHNING TUPROQ HARORATI VA ELEKTRO O'TKAZUVCHANLIKKA TA'SIRI

Do'stov Jahongir Ahmad o'g'li
Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti PhD
E-mail: jahongir.d.94@mail.ru

Hakimov Sherzod Hamzayevich, Tursunov Ikrom No'mon o'g'li
Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti assistenti E-mail: sherzodhk4@gmail.com

To'rayev Shodibek Davronbek o'g'li, Ergashev Ulug'bek Hasanovich
"TIQXMMI" MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti magistri
E-mail: shodibek2000@gmail.com

Hamzayev Akbarshoh Nurillo o'g'li
"TIQXMMI" MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti talabasi.
E-mail: akbarshohh06@gmail.com

Annotatsiya: Buxoro viloyati qurg'oqchil iqlim sharoitida yer osti suvlaridan sug'orish keng tarqalgan. Ushbu tadqiqotda yer osti suvlarining tuproq harorati va elektro o'tkazuvchanlikka (EC) ta'siri issiqlik muvozanati va EC o'zgarishi modellari asosida tahlil qilinadi. Sug'orish normalari (100–1000 m³/ga) va suvning minerallashtirish darajasi (3 g/l) hisobga olingan. Natijalar sug'orish hajmi ortishi bilan tuproq harorati va EC pasayishini ko'rsatadi. Tadqiqot Buxoro viloyatidagi kuchsiz sho'rlangan tuproqlarda sug'orishning agroekologik ta'sirini baholashda muhim hissa qo'shadi.

Kalit so'zlar: Yer osti suvlari, tuproq harorati, elektro o'tkazuvchanlik, issiqlik muvozanati, EC o'zgarishi, suv minerallashtirish, sho'rlangan tuproq, sug'orish hajmi, tuproq sho'rlanishi, suv sifati, tuproq fizikasi, ekologik baholash, modellashtirish

Аннотация: В условиях засушливого климата Бухарской области широко распространено подземное орошение. В данном исследовании влияние подземных вод на

температуру почвы и электропроводность (ЭП) анализируется на основе моделей теплового равновесия и изменения ЭП. Учитывались поливные нормы (100-1000 м³/га) и степень минерализации воды (3 г/л). Результаты показывают, что с увеличением объема орошения температура почвы и ЕС снижаются. Исследования вносят важный вклад в оценку агроэкологического воздействия орошения на слабозасоленных почвах Бухарской области.

Ключевые слова: Подземные воды, Температура почвы, Электропроводность, Тепловой баланс, Изменение ЭДС, Минерализация воды, Засоленная почва, Объем орошения, Засоление почвы, Качество воды, Физика почвы, Экологическая оценка, Моделирование

Annotation: In the arid climate of the Bukhara region, groundwater irrigation is widespread. In this study, the influence of groundwater on soil temperature and electrical conductivity (EC) is analyzed based on models of thermal equilibrium and EC change. Irrigation rates (100-1000 m³/ha) and the degree of water mineralization (3 g/l) were taken into account. The results show a decrease in soil temperature and EC with an increase in irrigation volume. The research makes an important contribution to assessing the agroecological impact of irrigation on slightly saline soils of the Bukhara region.

Keywords: Groundwater, Soil temperature, Electrical conductivity, Heat balance, EC change, Water mineralization, Saline soil, Irrigation volume, Soil salinity, Water quality, Soil physics, Environmental assessment, Modeling

Kirish. Buxoro viloyati O'zbekistonning qurg'oqchil hududlaridan biri bo'lib, bu yerda sug'orish asosan yer osti suvlari hisobiga amalga oshiriladi. Yer osti suvlarining minerallashtirish darajasi odatda 2–5 g/l oralig'ida bo'lib, bu tuproqning sho'rlanishi va issiqlik rejimiga ta'sir qiladi. Tuproq harorati va elektro o'tkazuvchanlik (EC) qishloq xo'jaligi ekinlarining o'sishi uchun muhim omillar hisoblanadi. Ayniqsa, kungaboqar kabi ekinlar uchun tuproq harorati 15–25°C oralig'ida bo'lishi maqbuldir (Abdullaev, 2020). Shu bilan birga, EC tuproqning sho'rlanish darajasini ko'rsatadi va uning o'zgarishi sug'orish suvining sifati va hajmiga bog'liq.

Ushbu tadqiqotda Buxoro viloyati sharoitida yer osti suvlarining tuproq harorati va EC ga ta'siri issiqlik muvozanati va EC o'zgarishi modellari asosida o'rganiladi. Maqsad sug'orish normalarining (100–1000 m³/ga) tuproq harorati va EC ga ta'sirini aniqlash va bu jarayonlarni tavsiflovchi matematik modellarni ishlab chiqishdir. Tadqiqotda tuproqning issiqlik sig'implari, harorat o'zgarishi va EC o'zgarishini hisoblash formulalari qo'llaniladi.

Tadqiqot hududi. Tadqiqot Buxoro viloyatining kuchsiz sho'rlangan tuproqlari (EC ≈ 1.5 dS/m) asosida olib borildi. Viloyatning iqlimi qurg'oqchil bo'lib, yozda tuproq harorati 35°C gacha yetadi (O'zgidromet, 2024). Sug'orishda minerallashtirish darajasi 3 g/l bo'lgan yer osti suvlari ishlatiladi.

Ma'lumotlar

- **Suvning dastlabki harorati:** 19°C.

- **Tuproq harorati:** 35°C (soat 11:00–16:00 oralig'ida).

Tuproq massasi: 1 gektar maydonda 10 sm chuqurlikda $m_{tuproq} = 1,500,000$ kg
kg (zichlik 1500 kg/m³)

- **Issiqlik sig'implari:**

- Suv: $C_{suv} = 4186$ J/kg/°C

- Tuproq: $C_{tuproq} = 1000$ J/kg/°C (quruq tuproq uchun).

- **Suvning minerallashtirish darajasi:** 3 g/l, bu taxminan 4.68 dS/m (25°C da).

- **Sug'orish normalari:** 100, 200, ..., 1000 m³/ga.

Matematik modellar

1. Issiqlik muvozanati

Tuproq va suv o'rtasidagi issiqlik almashinuvini tavsiflash uchun issiqlik muvozanati tenglamasi qo'llaniladi:

$$m_{suv} \cdot c_{suv} \cdot (T_{final} - T_{suv}) + m_{tuproq} \cdot c_{suv} \cdot (T_{final} - T_{tuproq}) = 0$$

Bu yerda:

m_{suv}, m_{tuproq} Suv va tuproq massasi (kg).

$c_{suv} \cdot c_{tuproq}$ Suv va tuproqning o'ziga xos issiqlik sig'imi (J/(kg°C)).

$T_{suv} \cdot T_{tuproq}$ Suv va tuproqning dastlabki harorati (°C).

T_{final} Muvozanat harorati (°C).

Tenglamani yechib, T_{final} quyidagicha topiladi:

Harorat o'zgarishi:

$$T_{final} = \frac{m_{suv} \cdot c_{suv} \cdot T_{suv} + m_{tuproq} \cdot c_{tuproq} \cdot T_{tuproq}}{m_{suv} \cdot c_{suv} + m_{tuproq} \cdot c_{tuproq}}$$

$$\Delta T = T_{final} - T_{suv}$$

2. Elektr o'tkazuvchanlikning haroratga bog'liqligi

EC haroratga bog'liq holda quyidagi formula bilan hisoblanadi

$$EC_T = EC_{25} \times [1 + \alpha \cdot (T - 25)]$$

Bu yerda:

EC_T : Berilgan haroratdagi EC (dS/m)

EC_{25} : 25°C dagi EC (4.68 dS/m, 3 g/l uchun)

α : Harorat koeffitsienti 0.02, ya'ni 2% per °C

T : Suvning muvozanat harorati (°C)

Metodika. Tadqiqotda analitik model va simulyatsiya usullari qo'llanildi:

1. **Issiqlik muvozanati modeli:** Sug'orish normalari uchun tuproq va suvning muvozanat harorati hisoblandi.

2. **EC hisoblash:** Suvning minerallashganlik darajasi (3 g/l) asosida EC haroratga bog'liq holda aniqlandi.

3. **Grafik tahlil:** Matplotlib (Python) yordamida muvozanat harorati, harorat o'zgarishi va EC o'zgarishi grafiklarda tasvirlandi.

Ma'lumotlar tahlili

Ma'lumotlar Python da ishlab chiqildi, grafiklar ikki o'qli (dual-axis) formatda chizildi. Har bir sug'orish normasi uchun T_{final} , ΔT va EC_T hisoblandi.

Tuproq harorati va harorat o'zgarishi

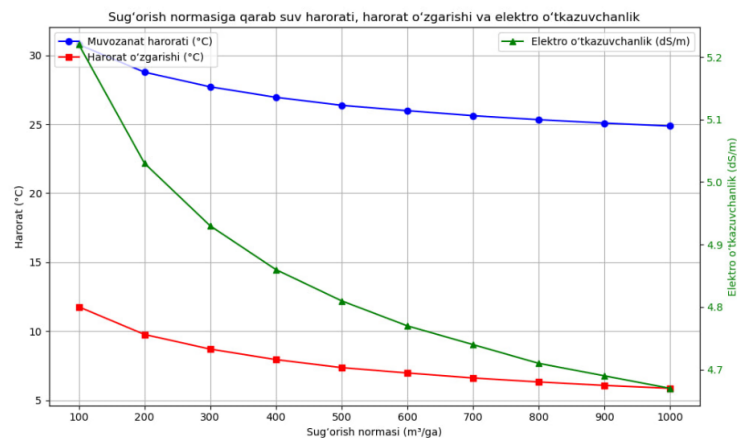
1-jadval

Sug'orish normasi (m³/ga)	Muvozanat harorati (°C)	Harorat o'zgarishi (°C)	EC (dS/m)
100	30.77	11.77	5.22
200	28.77	9.77	5.03
300	27.71	8.71	4.93
400	26.95	7.95	4.86
500	26.37	7.37	4.81
600	25.98	6.98	4.77
700	25.62	6.62	4.74
800	25.33	6.33	4.71
900	25.08	6.08	4.69
1000	24.87	5.87	4.67

Sug'orish normalari ortishi bilan suvning muvozanat harorati va harorat o'zgarishi pasayadi.

Elektr o'tkazuvchanlik. EC haroratga bog'liq holda 5.22 dS/m (100 m³/ga, 30.77°C) dan 4.67 dS/m (1000 m³/ga, 24.87°C) gacha pasaydi. Bu harorat pasayishi ionlar harakatchanligini kamaytirishi bilan bog'liq.

Quyidagi grafik (1-rasm) sug'orish normasiga qarab muvozanat harorati, harorat o'zgarishi va EC ni ko'rsatadi:



1-rasm. Moviy chiziqli muvozanat haroratini, qizil chiziqli harorat o'zgarishini, yashil chiziqli esa EC ni ko'rsatadi. Sug'orish normasi ortishi bilan harorat va EC pasayadi.

Xulosa. Natijalar sug'orish hajmi ortishi bilan tuproq harorati va EC pasayishini ko'rsatadi. Bu suvning katta massasi tuproqning issiqligini muvozanatlashi va past haroratlarda ion harakatchanligi kamayadi. Ushbu tadqiqot Buxoro viloyatida yer osti suvlarining tuproq harorati va EC ga ta'sirini issiqlik muvozanati va EC modellari asosida o'rgandi. Sug'orish normasi 100 m³/ga dan 1000 m³/ga gacha oshganda, muvozanat harorati 30.77°C dan 24.87°C ga, EC esa 5.22 dS/m dan 4.67 dS/m ga pasaydi. Bu natijalar Buxoro viloyatidagi sug'orish tartiblarini optimallashtirishda muhim ahamiyatga ega. Kelajakdagi tadqiqotlar bug'lanish, havo harorati va tuproqning namlik darajasini hisobga olishi kerak. Shu bilan birga, turli ekinlarning harorat va EC ga talablari tahlil qilinishi lozim.

Adabiyotlar

1. Abdullaev, A. (2020). O'zbekistonda qishloq xo'jaligi ekinlarining sug'orish texnologiyalari. Toshkent: Fan va Texnologiya.
2. O'zgidromet. (2024). Buxoro viloyati iqlimiy ma'lumotlari. O'zbekiston Gidrometeorologiya Xizmati.
3. Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 56.
4. Rhoades, J. D., Loveday, J. (1990). Salinity in irrigated agriculture. In: Stewart, B. A., & Nielsen, D. R. (Eds.), Irrigation of Agricultural Crops. ASA, CSSA, SSSA.
5. Natural vibrations of reinforced viscoelastic cylindrical shells with a viscoelastic filler. Part 1 S Akhmedov, I Tursunov, U Safarov, S Boltayev... - AIP Conference Proceedings, 2022
6. Scientific basis of the effect of groundwater sources on annual plant growth in current natural conditions SR Akhmedov, XT Tuxtaeva, ZU Amanov- IOP Conference Series: Earth and Environmental, 2023
7. Sug'orishda yer osti suvlaridan ratsional va ekologik xavfsiz foydalanishning ilmiy asoslari (kungaboqar misolida) SR Axmedov, IN Tursunov, MM Rajabova, SH Hakimov - Science and Education, 2022
8. Buxoro viloyati sharoitida sug'orish suvi ta'minotining zamonaviy texnologiyalarini qo'llash (Buxoro viloyati Peshkun tumani misolida) Sh Hakimov, I Tursunov, T Yoqubov - Jamiyat va innovatsiya, 2021 y.
9. BUXORO VILOYATI BUXORO TUMANI GIDRODINAMIK HOLATINI YAXSHILASH BO'YICHA TAVSIYALAR TX Toshevna - QISHLOQ XO'JALIGI VA GEOGRAFIYA FANLARI ILMIY ..., 2024
10. Effectiveness of machine learning and deep learning models at county-level soybean yield forecasting N Farmonov, K Amankulova, SN Khan... - Hungarian Geographical Bulletin, 2023
11. MEASURES OF EFFECTIVE USE OF WATER IN FARMS OF BUKHARA REGION AN Sadullaev - RESEARCH AND EDUCATION, 2022
12. THE EFFECT OF PHYTOMELIORANT CROPS ON THE ACCUMULATION OF SALT IN THE SOIL, NORMS FOR WASHING SOIL BRINE SM Xamidova, UA Juraev, AN Sadullayev - Spectrum Journal of Innovation, Reforms and 2022