

AGROBIZNES, FAN VA TEKNOLOGIYALAR

**АГРОБИЗНЕС, НАУКА
И ТЕХНОЛОГИИ**

**AGRIBUSINESS,
SCIENCE AND
TECHNOLOGY**



**ILMIY - AMALIY
ELEKTRON JURNAL**

№ 083688



ISSN: 3060-5245

TOSHKENT - 2026



BOSH MUHARRIR

Oblomuradov Narzullo Naimovich – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor.

Bosh muharrir o‘rinbosarlari:

Islamov Soxib Yaxshibekovich – qishloq xo‘jaligi fanlari doktori (DSc), professor.

Sultonov Kamoliddin Sadriddinovich – qishloq xo‘jaligi fanlari doktori (DSc), professor.

Farmonov To‘lqin Xayitmurodovich – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor.

Muharrir:

Beglayev Uchqun Xurramovich – iqtisodiyot fanlari falsafa doktori, dotsent.

Tahrir hay‘atining xalqaro a‘zolari:

Kusainov Xalel Xaymullayevich – iqtisodiyot fanlari doktori, professor (Qozog‘iston davlat texnologiya universiteti)

Vilija Aleknevičienė – iqtisodiyot fanlari doktori, professor (Universitet Vitovta Velikogo)

Gilbert Ludwig – professor, (Jamk University of Applied Sciences)

Bobojonov Ixtiyor Baxtiyorovich – iqtisodiyot fanlari doktori, (Germaniyaning Leybnits nomidagi Markaziy Osiyoda qishloq xo‘jaligini rivojlantirish instituti (IAMO))

Daiva Makutenė – professor, (Vitautas Magnus universiteti, Litva)

Xaitboyeva Nargiza Alikulovna – iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent (Tojikiston davlat huquq, biznes va siyosat universiteti)

Tahrir hay‘ati:

08.00.00-Iqtisodiyot fanlari:

Gulyamov Saidasror Saidaxmedovich – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor;

Saidov Muxammad-Ali Xakimovich – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor;

Rustamova Iroda Baxramjanovna – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor;

Ochilov Ilhom Sayitqulovich – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor;

Askarov Nazimjon Niyozovich – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor;

Abdullayev Altinbek Yangibayevich – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor;

Abduvasikov Abduaziz Abdulazizovich – iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor;

Mamadiyarov Dilshad Uralovich – iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent;

Achilov Mashrab Ulug‘bekovich – iqtisodiyot fanlari falsafa doktori (PhD), dotsent;

Galimova Feryuza Rafikovna – iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent;

Odilova Dilnozaxon Barnayevna – iqtisodiyot fanlari falsafa doktori, dotsent;

Yangiboyev Dilshod G‘ulomovich – iqtisodiyot fanlari falsafa doktori (PhD);

Saidova Dildora Nurmatovna – iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent;

Dexkanova Nilufar Sagdullayevna – iqtisodiyot fanlari falsafa doktori, dotsent;

Roziqov Jahongir Mustaqim o‘g‘li – iqtisodiyot fanlari falsafa doktori (PhD), dotsent;

Boltayev Nurali Shiramatovich – iqtisodiyot fanlari falsafa doktori (PhD), dotsent;

Ibragimova Madina Ismoilovna – iqtisodiyot fanlari falsafa doktori (PhD), dotsent.

06.00.00-Qishloq xo‘jaligi fanlari:

Shokirov Alisher Djuraboyevich – qishloq xo‘jaligi fanlari doktori (DSc), professor;

Mardanov Husniddin Xolbozorovich – qishloq xo‘jaligi fanlari doktori (DSc);

Abdiyev Fozil Rashidovich – qishloq xo‘jaligi fanlari doktori (DSc);

Sattorov Maqsud Axtamovich – qishloq xo‘jaligi fanlari doktori (DSc);

Yuldashov Nurbek Ergashovich – veterinariya fanlari doktori (DSc);

Xalmirzayev Dilmurad Kamilovich – qishloq xo‘jaligi fanlari doktori (DSc), dotsent;

Namazov Ixtiyor Choriyevich – qishloq xo‘jaligi fanlari doktori (DSc), professor;

Eshonqulov Jamoliddin Saporboy o‘g‘li – qishloq xo‘jaligi fanlari doktori (DSc), prof;

Abdullayev Anvar Kodirullayevich – biologiya fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim;

Atabayev Ma‘ruf Maxmudovich – qishloq xo‘jaligi fanlari nomzodi, professor;

Safarov Asqar Asadullayevich – qishloq xo‘jaligi falsafa doktori (PhD), dotsent;

Mustafakulov Davron Mamatqulovich – qishloq xo‘jaligi falsafa doktori (PhD), dotsent;

Kasimov Botir Sadriddinovich – qishloq xo‘jaligi falsafa doktori (PhD);

Akramov Umiddilla Ikramdjanovich – qishloq xo‘jaligi fanlari nomzodi, dotsent;

Elboboyev Abdug‘ani Shuxrat o‘g‘li – qishloq xo‘jaligi falsafa doktori (PhD);

Muxammadov Yo‘ldoshbek Akmal o‘g‘li – qishloq xo‘jaligi falsafa doktori (PhD);

Maxmudova Shaxnoza Abdufattaxovna – qishloq xo‘jaligi falsafa doktori (PhD), dotsent.

Idrisov Xusanjon Abdujabborovich – qishloq xo‘jaligi falsafa doktori (PhD), dotsent.

MUASSIS

Toshkent davlat agrar universiteti

ALOQA UCHUN

MA‘LUMOTLAR

Manzil: Toshkent viloyati, Qibray tumani, Universitet ko‘chasi, 2-uy.

Jurnalning telegram manzili:

t.me/agrobiznes_elektronjurnal

E-mail: licht-1989@mail.ru

Jurnalning rasmiy sayti:

<https://www.agrobiznesjournal.uz>

Tel: +(998) 93 439 30 00

Jurnalning ilmiyligi:

Ma‘lumot uchun, OAK
Rayosatining 30.11.2024-yildagi
№364/5-sonli qarori bilan
08.00.00-Iqtisodiyot fanlari
bo‘yicha, 08.05.2025-yildagi
№370/5-sonli qarori bilan
06.00.00-Qishloq xo‘jaligi
fanlari bo‘yicha
“Dissertatsiyalar asosiy ilmiy
natijalarini chop etish tavsiya
etilgan milliy ilmiy nashrlar
ro‘yxati”ga kiritilgan.

Elektron nashr, 779 sahifa.
E‘lon qilishga 2026-yil
28-fevralda ruxsat berildi.



“AGROBIZNES, FAN VA TEKNOLOGIYALAR” ILMIY-AMALIY ELEKTRON JURNALI

08.00.00 – IQTISODIYOT FANLARI

- 08.00.01 – Iqtisodiyot nazariyasi
- 08.00.02 – Makroiqtisodiyot
- 08.00.03 – Sanoat iqtisodiyoti
- 08.00.04 – Qishloq xo‘jaligi iqtisodiyoti
- 08.00.05 – Xizmat ko‘rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
- 08.00.06 – Ekonometrika va statistika
- 08.00.07 – Moliya, pul muomalasi va kredit
- 08.00.08 – Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
- 08.00.09 – Jahon iqtisodiyoti
- 08.00.10 – Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
- 08.00.11 – Marketing
- 08.00.12 – Mintaqaviy iqtisodiyot
- 08.00.13 – Menejment
- 08.00.14 – Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
- 08.00.15 – Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
- 08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
- 08.00.17 – Turizm va mehmonxona faoliyati.

06.00.00 – QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI

- 06.01.01 – Umumiy dehqonchilik. Paxtachilik
- 06.01.02 – Melioratsiya va sug‘orma dehqonchilik
- 06.01.03 – Agrotuproqshunoslik va agrofizika
- 06.01.05 – Seleksiya va urug‘chilik
- 06.01.06 – Sabzavotchilik
- 06.01.07 – Mevachilik va uzumchilik
- 06.01.08 – O‘simlikshunoslik
- 06.01.09 – O‘simliklarni himoya qilish
- 06.01.11 – Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash
- 06.02.02 – Qishloq xo‘jaligi hayvonlarini oziqlantirish va ozuqa tayyorlash texnologiyasi
- 06.02.03 – Xususiy zootexniya. Chorvachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasi
- 06.03.01 – O‘rmon ekinlari. Seleksiya, urug‘chilik va shaharlarni ko‘kalamzorlashtirish. O‘rmonlar agromelioratsiyasi va himoya o‘rmonlarini barpo etish, Dorivor o‘simliklar introduksiyasi, yetishtirish texnologiyasi va agrofarmekologiyasi.



M U N D A R I J A

IQTISODIYOT FANLARI

TUYCHIYEV ALISHER JURAYEVICH

Hududiy rivojantirish, insonlar turmush tarzini yuksaltirish masalalari..... 11

RABBIMOV ELBEK ABDULLOYEVICH, JUMANAZAROV RO‘ZIMUROD

Auditorlik faoliyatining zamonaviy tendensiyalari va ularning barqaror iqtisodiy rivojlanishdagi o‘rni.....20

MUMINOVA ELNORAKHON ABDUKARIMOVNA

Improving the methodology for assessing the quality of the corporate governance of enterprises in the textile industry.....29

QO‘ZIYEVA MAFTUNA OTABEK QIZI

Kichik biznes sektorida raqamli iqtisodiyotga o‘tishning nazariy-uslubiy asoslari.....44

JUMAYEVA ZULFIYA QAYUMOVNA

O‘zbekiston Respublikasining investitsion siyosatida Buxoro viloyatining o‘rni va iqtisodiy rivojlanish xususiyatlari.....51

JUMANOV OTABEK SATTOROVICH

Tovar raqobatbardoshlik ko‘rsatkichlari va ularning samaradorligini oshirish.....59

URALOV ELSHOD SIROJIDDIN O‘G‘LI

Intellectual va texnologik salohiyat tushunchasining iqtisodiy mazmuni.....64

TO‘RAYEVA MUYASSAR RASUL QIZI

Sabzavot yetishtirishni moliyalashtirishning nazariy jihatlarini.....71

ABDUMALIKOV SHOXJAHON JALOLIDDIN O‘G‘LI

Raqamli muhitda tibbiyot tashkilotlari faoliyatini baholashda marketing kuzatuvining roli va muammolari.....80

САХОДАТХОН ИСМОИЛОВНА ЭРМАТОВА

Учет обязательств в хозяйствующих субъектах.....89

BOZOROV ELYOR BOBOQULOVICH, LATIFJONOVA ADIBA BOBIROVNA

Turizm sohasi orqali mahalliy aholi bandligini oshirish.....96

EGAMBERDIYEV MURODULLA FARXOD O‘G‘LI

O‘zbekistonda kambag‘allikni qisqartirishda ijtimoiy sug‘urta tizimidan foydalanish istiqbollari.....103

SIDDIQOV MO‘MINJON YUNUSOVICH

Aholi moliyaviy savodxonligini oshirish orqali iqtisodiyotni rivojlantirish yo‘nalishlari...110

BEKBUTAYEV NODIRJON FAYZULLAYEVICH

O‘zbekiston Respublikasida raqamli xizmatlar sektorida monopoliyaga qarshi baholash indikatorlarini shakllantirish va takomillashtirish.....116

ШАХОБОВ ШОХРУХ КУРБОН ЎҒЛИ

Пахта-тўқимачилик кластери ходимлари салоҳиятини ривожлантириш стратегиясига таъсир этувчи омилларни баҳолаш.....122

JUMAYEV BAHODIR RAXMATULLAYEVICH

Mintaqada xizmatlar sohasi raqobatbardoshligini ta‘minlashning ilmiy-nazariy asoslari (Buxoro viloyati misolida).....131

ESHMATOVA NODIRA RAYIMBERDI QIZI, QAHHOROVA MASHHURA BAXROM QIZI

Buxgalteriya hisobida tovar-moddiy zahiralari hisobining huquqiy va me‘yoriy asoslari.....138

CHORSHANBAYEV UMURZOQ QAYNAROVICH

Financial statement manipulation and weak internal controls in small and medium-sized enterprises.....146

DEKANOVA NILUFAR, GALIMOVA FIRUZA

O'zbekistonda urbanizatsiya va aglomeratsiyalar samaradorligi: iqtisodiy o'sishning yangi bosqichi.....153

ALIMOVA QUNDUZ OYBEK QIZI

Raqamli menejment texnologiyalarining mohiyati va kvalifikatsiyasi.....160

G'OYIBNAZAROVA MUNISAXON BAXTIYOR QIZI, QAHHOROVA MASHHURA BAXROM QIZI

Qurilish tashkilotlarida mehnatga haq to'lash bo'yicha hisob-kitoblarni tashkil qilish asoslari.....166

QOBILOV ANVAR ESHPO'LATOVICH

O'zbekiston iqtisodiyotida investitsiyalarning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishga ta'siri.....172

KOMILOV AZIZBEK TO'LIQIN O'G'LI

Bank xizmatlarining digital transformatsiyasi: marketing samaradorligi va audit xavfsizligi.....179

SATTOROV SHOHRUH

Hududiy innovatsion tizim doirasida investitsion salohiyatni oshirish yo'llari (Qashqadaryo viloyati misolida).....185

QIDIRNIYAZOV AJINIYAZ SHERNIYAZOVICH

Qoraqalpog'istonda aholini uy-joy bilan ta'minlanish darajasini ekonometrik modellashtirish va unga ta'sir etuvchi omillar tahlili.....193

QOBILOV ANVAR ESHPO'LATOVICH

Investitsion salohiyatni oshirish orqali mintaqalarni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish metodologiyasini takomillashtirish.....199

RAXIMOV ESHMUROD NORMURADOVICH

Inklyuziv o'sishga erishishning makroiqtisodiy mexanizmlari.....205

XUDOYBERDIYEVA OLIMA OTABEK QIZI

Raqamli kommunikatsiyalar asosida brend imijini boshqarish yondashuvlari.....212

UZAQOV JAMSHID NORBOYEVICH

Ziyorat turizmini jahon turizm bozoriga integratsiyalash orqali mintaqaviy iqtisodiy o'sish.....219

MARDIYEV NURALI, QOLANDAROVA DILDORA HAMDAM QIZI

Mehmonxona biznesida noaniqlik sharoitlarida qaror qabul qilishning matematik usullari.....226

XUSANOVA ZULFIYA RAXMATULLAYEVNA

Ayollar tadbirkorligini tashkil etish yo'llari va unga ta'sir etuvchi omillar tasnifi.....235

RUSTAMOV JASURBEK RAVSHANBEK O'G'LI

Oliy ta'limga yo'naltirilgan investitsiyalar qaytimini baholashning ekonometrik modellari.....246

XURRAMOV XOLBEK XURRAM O'G'LI

Anorchilikni barqaror rivojlantirish va hududiy brendlashtirish strategiyasini shakllantirishning iqtisodiy asoslari.....256

ODINAYEVA NIGINA FURQATOVNA, SAFAROV QODIR NAMOZ O'G'LI

Oliy ta'lim muassasalarida boshqaruv amaliyotini transformatsiyalashtirishni rivojlantirish.....261

OLIMOVA BAHORA SHUXRATOVNA

Qishloq xo‘jaligi tarmog‘ida logistika xarajatlarini optimallashtirishda xorij tajribalari.....267

RAZZAQOV JASUR XAMRABOYEVICH, JUMANIYOZOV SIROJ

Kambag‘allikni qisqartirish loyihalarini moliyalashtirish orqali aholini moliyaviy farovonligini oshirishning xorij tajribasi.....273

NURIDDINOVA SITORABONU UTKIR QIZI

Startup ekotizimining milliy iqtisodiyotga ta’siri.....287

RUZMETOV KUDRAT, TURGUNOV TOLIBJON TURSUNOVICH

Fermer xo‘jaliklarida ekin maydonlari tarkibini optimallashtirish.....293

ODINAYEVA NIGINA FURQATOVNA, SAFAROV QODIR NAMOZ O‘G‘LI

Oliy ta’lim muassasalari faoliyatini boshqarish holati.....299

O‘TKIROVA JASMINA HAYOT QIZI

Sun’iy intellekt va avtomatlashtirishning tadbirkorlik faoliyatiga ta’siri.....307

OLIMOVA BAHORA SHUXRATOVNA

Logistika xarajatlarini boshqarishda raqamli monitoring va tahlil tizimlari.....314

JAHONGIR NURULLOYEVICH JURAYEV

Davlat tibbiy sug‘urta tizimini joriy etish masalalari.....323

BABAXOLOV SHERZOD BAXTIYOROVICH

Suv tanqisligi sharoitida fermer xo‘jaliklarida sug‘orish amaliyotlari: Zarafshon daryosi havzasi tajribasi.....330

IKROMOV ELYOR IBODULLOYEVICH

Hududlarda transport tizimini rivojlantirishning mintaqaviy xususiyatlari va takomillashtirish yo‘nalishlari.....337

NABIYEV G‘ANISHER ABDISALOMOVICH

Davlat boshqaruvida ichki audit samaradorligini oshirish: Sharqiy osiyo (Xitoy–Yaponiya–Koreya) modeli va O‘zbekiston uchun moslashuv.....343

RAXMONQULOVA NAFISA OLIMJON QIZI

Hududlar iqtisodiyotini baholashda iqtisodiy ko‘rsatkichlar samaradorligi.....352

MADINA ISMOILOVNA IBRAGIMOVA, RAYKHONA FARIDUNOVNA KHAMROKULOVA

A conceptual model of sustainable tourism: integrating economic, social and environmental dimensions.....359

MUSAYEVA JAMILA KAROMATOVNA

Korxonalarda asosiy vositalarni boshqarishning mexanizmlari.....367

NAIMOVA NARGIZA AKBAROVNA

Mintaqa iqtisodiyotini “Yashil” rivojlantirishning tashkiliy-iqtisodiy mexanizmlarini takomillashtirish.....381

NEGMATILLAeva ZARINA BAXODIROVNA

Aholi turmush farovonligini samarali boshqarishning kambag‘allikni qisqartirishdagi ahamiyati.....388

YUSUPOV ZULUNJON ZIYOYDINOVICH

Qishloq xo‘jaligi tavakkalchiliklarini sug‘urta qilishni rivojlantirish masalalari.....395

ANORKULOV DILSHOD ABDUMALIKOVICH

Agrar sektorni rivojlantirishda kichik xo‘jalik yuritish shakllari bilan bog‘liq omillarning o‘rni.....401

MAJIDOVA MAHLIYO SHOMILOVNA

Yashil iqtisodiyot va turizm integratsiyasi orqali ekologik rivojlanish istiqbollari.....408

ЛЯМКИНА ВИКТОРИЯ АЛЕКСАНДРОВНА

Анализ результативности послевузовского образования как фактора совершенствования механизма управления «Предпринимательским университетом».....415

ASHUROV MAHAMMADJON SOTVOLDIEVICH, SOTVOLDIYEVA MUSLIMAKHON GAYRATJON QIZI

“Circular economy” tushunchasining o‘zbek tilidagi talqini va uning terminologik asoslarini shakllantirish.....428

MUMINOVA ELNORAXON, MAMATOJIYEVA SARVINOZ

Innovatsiya faoliyatini jadallashtirish asosida sanoat korxonalari ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirish.....438

MAMATQULOV XAYRULLA ADDIKAXXAROVICH

Texnik ta’minotni modernizatsiyalash: institutsional, moliyaviy va infrastrukturaviy komponentlar uyg‘unligi.....445

MADINA ISMOILOVNA IBRAGIMOVA, ODINOVA LAZIZA QILICH QIZI

Bozor iqtisodiyotida narx shakllanishining nazariy asoslari va iqtisodiy mohiyati.....450

KADIROV SAXOBIDDIN, DJOLDOSHBKOVA SEILKHON

Xalqaro standartlar asosida investitsiyalarni baholash tartibi.....456

YUSUFALIYEV OLIMJON ABDURAXMONOVICH

Tadbirkorlik faoliyatining iqtisodiy mazmuni va uning rivojlanganlik darajasiga ta’sir ko‘rsatuvchi omillar.....467

NURUTDINOVA ZUHRA ALISHEROVNA

Innovatsion boshqaruv usullari asosida issiqxona xo‘jaliklari faoliyati samaradorligini oshirish yo‘llari.....475

SHODIYEV MURODJON BAKIROVICH

Moliyaviy hisob tizimini xalqaro moliyaviy hisobot standartlari (IFRS, IAS) talablari asosida shakllantirish: metodologik yondashuvlar va muammolar.....486

ABDUGAFFAROVA DINARA XUSAN QIZI

Kambag‘allikni qisqartirish va bandlik sohasida davlat siyosatini takomillashtirish va hamda samaradorlikni oshirish.....493

NARZIYEV UMIDJON BAXRILLAYEVICH

Raqamli texnologiyalar integratsiyasi asosida transport-logistika xizmatlarining iqtisodiy o‘sishga ta’siri amaliy tahlillar.....498

IBROXIMOV ILXOMJON SHAVKATJON O‘G‘LI

Mijozlar qoniqishi asosida bank xizmatlari sifatini kompleks tahlil qilish.....504

SHERZOD MUXAMEDOV

Davlat budjeti xarajatlari tarkibi va uni iqlim o‘zgarishlariga bog‘lash masalalari.....514

ALIMOVA SHAMSIYA ABIDOVNA

Ta’lim xizmatlari eksportini oshirish jarayonlarini strategik boshqarish mexanizmlarini takomillashtirish (Buxoro viloyati misolida).....521

IBODULLAYEV FIRDAVS NAVRO‘Z O‘G‘LI

Kichik biznes orqali qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini qayta ishlash tizimini rivojlantirish.....528

QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI

ASATOV SHUXRAT, NIZANOV JANIBEK XUMMETILLOVICH

Qoraqalpog‘iston Respublikasi tuproq-iqlim sharoitida yetishtirishga mos Porey piyozi navlarini tanlash.....534

MUMINOVA MUXABBAT G'OFURJANOVNA, QALANDAROV BAXTIYOR ISKANDAROVICH

Turli ekish sxemalarida oziqlantirish meyorlariga bog'liq holda sholi navlarining mineral o'g'itlardan foydalanish agronomik samaradorligi.....546

МИРЗАХМЕДОВА ГУЛҲАЁ ИСМОИЛЖОН ҚИЗИ, ОЧИЛОВ МУСИРМОН АБДУРАХИМОВИЧ

Олма меваларини куриштишнинг иқтисодий самарадорлигини ошириш.....551

MURODOV OTABEK ULUGBEKOVICH, MUKHTOROV A'ZAMJON AMON O'G'LI, RUZIYEVA MAVLUDA ANVAROVNA

Development of an intensive irrigation procedure for the apple variety "Golden delishes".....556

XOJAMKULOVA YULDUZOY JAXONKULOVNA, NOMOZOV ZOKIR XUDOYSHUKUR O'G'LI, IDRISOV XUSANJON ABDUJABBOROVICH

Turli suv rejimi sharoitida sholi (*Oryza sativa* L.) donida uglevod va oqsil almashinuvi jarayonlarining shakllanish qonuniyatlari.....560

SAFAYEV SANJARBEK ZAFARBEK O'G'LI

Qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarni boshqa yer toifalariga o'tkazishda avtomatlashtirilgan dasturiy taminot tizimini ishlab chiqish.....565

RAKHIMOV SHERZOD SHAVKATOVICH, UMAROVA NAFISA UMAR KIZI, SHOVQIYEV AKHAD MAMADALIYEVICH

Natural-landscape and agroecological basis of sustainable use of agricultural land in the Aydar-arnasoy lakes area.....573

MIRZAXMEDOVA GULHAYO ISMOILJON QIZI

Olma mevalarini quritish usullarini mahsulot sifatiga ta'siri.....582

MIRZAYEVA SHAXNOZA MAMAT QIZI

Sirdaryo viloyatida tuproq sho'rlanishining sholi yetishtirishdagi resurs sarfiga ta'siri...589

CHORIYEVA XILAL, TADJIYEV MARDONQUL, BEGIMQULOV BEKZOD

Ingichka tolali g'o'zaning konkurs nav sinovi ko'chatzorida biometrik kuzatish natijalari va paxta hosildorligi.....598

SARIMSAQOV MAQSUDXON MO'SINOVICH

O'zbekiston iqlim sharoitiga mos yangi bug'doy navlari yaratishda kolleksiya namunalarining ahamiyati.....604

RUZMETOVA QUVONCHOY

Qovun kasalliklari va ularga qarshi kurash usullari.....613

IDRISOV XUSANJON, HABIBULLAYEV JAHONGIR, TURSUNBOYEV IQBOLJON, ARSLANOV DILSHODBEK

O'tloqi-botqoq tuproqlar sharoitida soyaning yangi navlarini yaratish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlar.....618

НАРЗУЛЛАЕВ ЖАМШИД ДЖАББАРОВИЧ, ИСАЕВ САБИРЖАН ХУСАНБАЕВИЧ

Турли муддатларда экилган гулкарамни ёмғирлатиб суғориш техника элементларининг самарадорлиги.....624

AYMURATOV ULUGBEK DAVLETBAY ULI, JANABAEVA SHAXNOZA QOSHQARBAY QIZI, TAJIBOYEV JAVOHIR KUCHKOR O'G'LI, UTEGENOV SALAMAT AZATBAY ULI

Qoraqalpog'iston sharoitida donli ekinlarni yetishtirishda resurstejamkor agrotexnologiyalar.....630

SIRDARYO VILOYATIDA TUPROQ SHO‘RLANISHINING SHOLI YETISHTIRISHDAGI RESURS SARFIGA TA’SIRI

MIRZAYEVA SHAXNOZA MAMAT QIZI

Guliston davlat universiteti

Menejment kafedrası o‘qituvchisi

E-mail: mirzayevashahnoza9499@gmail.com

Annotatsiya. Sirdaryo viloyati sug‘oriladigan agroekotizimlarida tuproq sho‘rlanish darajasining sholi (*Oryza sativa* L.) yetishtirishdagi resurs sarfi strukturasiga (suv, mineral o‘g‘itlar, mehnat) ta’siri normativ-analitik yondashuv asosida baholandi. Sho‘rlanish sinflari (past: <0,3%; o‘rta: 0,3–0,6%; yuqori: >0,6%; o‘ta yuqori: >1,0%) kesimida suv sarfi (10 500–18 200 m³/ga), NPK sarfi (420–720 kg/ga), mehnat sarfi (68–96 soat/ga) hamda hosildorlik (52,4–28,7 st/ga) o‘rtasidagi bog‘lanishlar ko‘p omilli regressiya va optimallashtirish modellarida tahlil qilindi. Natijalar sho‘rlanish 0,6% dan oshganda suv sarfi 60,0% ($\Delta W = +6\,300\text{ m}^3/\text{ga}$), o‘g‘it sarfi 52,4% ($\Delta F = +220\text{ kg/ga}$), mehnat sarfi 29,4% ($\Delta L = +20\text{ soat/ga}$) ga ortishini, hosildorlik esa 38,7% ($\Delta H = -20,3\text{ st/ga}$) ga pasayishini ko‘rsatdi. O‘zDST 3275:2018, O‘zDST 1186:2020 hamda FAO-56 va UNESCO-IHP tavsiyalari asosida tuzilgan integrallashgan optimallashtirish modeli resurs sarfini 24,8% ga kamaytirish va hosildorlikni 48,6 st/ga gacha oshirish imkonini berdi.

Kalit so‘zlar: tuproq sho‘rlanishi, sholi, resurs sarfi, sug‘orish normasi, tuproqni yuvish normasi (leaching requirement), regressiya, chiziqli dasturlash, GIS-monitoring, Sirdaryo.

Аннотация. В орошаемых агроэкосистемах Сырдарьинской области оценено влияние степени засоленности почв на структуру ресурсных затрат при возделывании риса (*Oryza sativa* L.) (вода, минеральные удобрения, труд) на основе нормативно-аналитического подхода. По классам засоленности (низкая: <0,3%; средняя: 0,3–0,6%; высокая: >0,6%; очень высокая: >1,0%) функциональные связи между водопотреблением (10 500–18 200 м³/га), расходом NPK (420–720 кг/га), трудозатратами (68–96 чел.-ч/га) и урожайностью (52,4–28,7 ц/га) проанализированы с использованием многофакторной регрессии и моделей оптимизации. Результаты показали, что при засолённости выше 0,6% расход воды увеличивается на 60,0% ($\Delta W = +6\,300\text{ м}^3/\text{га}$), удобрений — на 52,4% ($\Delta F = +220\text{ кг/га}$), труда — на 29,4% ($\Delta L = +20\text{ чел.-ч/га}$), тогда как урожайность снижается на 38,7% ($\Delta H = -20,3\text{ ц/га}$). Интегрированная оптимизационная модель, сформированная на основе О‘зDST 3275:2018, О‘зDST 1186:2020, а также рекомендаций FAO-56 и UNESCO-IHP, позволяет сократить ресурсоёмкость на 24,8% и повысить урожайность до 48,6 ц/га.

Ключевые слова: засоленность почв, рис, ресурсные затраты, нормы орошения, коэффициент выщелачивания (leaching requirement), регрессия, линейное программирование, GIS-мониторинг, Сырдарья.

Abstract. This study assesses how soil salinity affects the resource cost structure of rice (*Oryza sativa* L.) production (water, mineral fertilizers, labor) in irrigated agroecosystems of the Syrdarya region using a normative–analytical approach. Across salinity classes (low: <0.3%; medium: 0.3–0.6%; high: >0.6%; very high: >1.0%), the functional relationships among water use (10,500–18,200 m³/ha), NPK application (420–720 kg/ha), labor input (68–96 h/ha), and yield (52.4–28.7 q/ha) were analyzed using multivariate regression and optimization models. The results indicate that when salinity exceeds 0.6%, water use increases by 60.0% ($\Delta W = +6,300\text{ m}^3/\text{ha}$), fertilizer use by 52.4% ($\Delta F = +220\text{ kg/ha}$), and labor by 29.4% ($\Delta L = +20\text{ h/ha}$), while yield decreases by 38.7% ($\Delta H = -20.3\text{ q/ha}$). An integrated optimization model developed in accordance with O‘zDST 3275:2018, O‘zDST 1186:2020, and the FAO-56 and UNESCO-IHP recommendations enables a 24.8% reduction in resource intensity and increases yield up to 48.6 q/ha.

Keywords: soil salinity, rice, resource inputs, irrigation norms, leaching requirement, regression, linear programming, GIS monitoring, Syrdarya.

KIRISH

Sirdaryo viloyati O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining strategik markazi hisoblanib, sug'oriladigan yerlarining umumiy maydoni 2 270 700 gektar atrofida bo'lib, ulardan taxminan 50 % dan ortig'i sho'rlangan tuproqlar hisobiga to'g'ri keladi, shu jumladan 30 % zaif sho'rlangan, 16 % o'rtacha sho'rlangan va 4 % kuchli sho'rlangan tuproqlar. Ushbu hududda sug'oriladigan yerlarning 68,4 % sholi (*Oryza sativa* L.) va paxta monokulturasiga ixtisoslashgan bo'lib, milliy miqyosda g'alla 40 %, paxta 36 % va boshqa ekinlar 24 % ni tashkil etadi. Biroq, antropogen omillar – noto'g'ri sug'orish amaliyotlari, drenaj tizimlarining eskirishi va vertikal hamda gorizontol drenajning yetishmasligi – hamda tabiiy sharoitlar (yer osti suvlarining darajasi 1,2–3,0 m gacha, ba'zi joylarda yer yuzasiga chiqib qolishi, mineralizatsiya darajasi 1,8–4,2 g/l) natijasida tuproq sho'rlanishi so'nggi 30–40 yilda 42,7 % ga oshgan, shu jumladan ikkilamchi sho'rlanish jarayonlari kuchaygan (Qishloq xo'jaligi vazirligi, 2023; UNESCO-IHP ko'rsatkichlari, 2022). Ushbu jarayon tuproqning fizik-kimyoviy xossalarini (elektr o'tkazuvchanligi $EC_e > 4–8,9$ dS/m), o'simlikning osmotik bosimi ($\psi_s < -0,5$ MPa), ion almashinuvi ($Na^+/Ca^{2+} > 15$) va fotosintez faolligini ($F_v/F_m < 0,75$) buzadi, natijada sholi hosildorligi 35–40 st/ga gacha, ba'zi hollarda esa 28,7 st/ga gacha pasayadi.

Sho'rlanishning resurs sarfiga ta'siri quyidagi ko'p bosqichli fiziologik, texnologik va ekologik mexanizmlar orqali namoyon bo'ladi:

Suv sarfining ortishi: tuproqni yuvish uchun qo'shimcha sug'orish (leaching requirement, $LR = EC_w / (5(EC_e_{threshold} - EC_w))$) talab etiladi, bu esa suv resurslarining 40 % ini sholi va paxta yetishtirishga sarflashga olib keladi, shu bilan birga suv samaradorligini 0,42–0,58 kg/m³ gacha pasaytiradi.

O'g'it samaradorligining pasayishi: tuzlar (Cl^- , SO_4^{2-} , Na^+) oziq moddalarning (N, P, K) o'simlik tomonidan singdirilishini bloklaydi, bu esa o'g'it sarfini 52,4 % ga oshirib, hosildorlikni 29,3 % ga kamaytiradi.

Mehnat sarfining ko'payishi: qo'shimcha meliorativ choralar – drenaj tizimlarini tozalash, gipslash, kimyoviy ishlov berish va GIS-monitoring (NDVI va SI indeksleri orqali) – mehnat sarfini 29,4 % ga orttiradi (Qozog'iston tajribasi, 2023).

Normativ hujjatlar (O'zDST 3275:2018 – "Sug'oriladigan yerlarda sho'rlanishni baholash va meliorativ choralar"; O'zDST 1186:2020) sho'rlanish darajasiga qarab sug'orish normalarini belgilaydi, ammo ular Sirdaryo viloyatining gidrogeologik xususiyatlariga (kapillyar ko'tarilish zonasi, yer osti suvlarining dinamikasi) va agroekotizim dinamikasiga (ikkinchi sho'rlanishning 2009 yildan beri oshishi) to'liq moslashtirilmagan. Ushbu maqola normativ-analitik yondashuv orqali resurs sarfi strukturasini optimallashtirishning fundamental ilmiy asoslarini ishlab chiqishga qaratilgan bo'lib, Sirdaryo viloyatida sholi yetishtirishning barqarorligini ta'minlashda xalqaro loyihalar (FAO-GCP/UZB/018) va milliy dasturlarga hissa qo'shadi.

ADABIYOTLAR SHARHI

Sho'rlanishning ekin hosildorligiga ta'siri bo'yicha klassik yondashuvlarda "threshold-slope" modeli keng qo'llanadi: Maas va Grattan (1999) sholi uchun

shoʻrlanishga sezgirlik chegaralarini va hosildorlik pasayish gradientini asoslab bergan. Sugʻorish sharoitida shoʻrlanishni boshqarishning eng muhim instrumentlaridan biri — leaching requirement boʻlib, uning amaliy hisoblash talqinlari Ayers va Westcot (1985) hamda Ayars va hammualliflar (2018) ishlarida batafsil yoritilgan.

FAO-56 ekin suv ehtiyoji (ET_c) va stress koeffitsientlari orqali shoʻrlanish sharoitida suv sarfini normativ rejalash uchun universal metodik asos yaratadi. Shu bilan birga, shoʻrlanish sharoitida yuvish meʼyorlarini qoʻllash doimo ham optimal natija bermasligi, yaʼni resurs isrofi xavfi mavjudligi Letey va hammualliflar (2011) tomonidan ilmiy baholangan.

Shoʻrlanishning iqtisodiy va oziq-ovqat xavfsizligiga taʼsiri xalqaro amaliyotda ham dolzarb: Dasgupta va hammualliflar (2015; 2021) Bangladesh misolida shoʻrlanish oshishi fonida sholi hosildorligi pasayishi va resurs sigʻimining ortishini empirik koʻrsatgan. Markaziy Osiyo sharoitida esa havza miqyosidagi iqlim va gidrologik omillar shoʻrlanish dinamikasini kuchaytirishi qayd etiladi.

Masofadan zondlash asosida shoʻrlanishni fazoviy baholash yondashuvlari soʻnggi yillarda tez rivojlandi: Taghizadeh-Mehrjardi va hammualliflar (2021) hamda Li va hammualliflar (2023) ML (Random Forest/XGBoost) usullari orqali shoʻrlanish xaritalarini aniqlik bilan tuzish mumkinligini koʻrsatadi. Mahalliy kontekstda esa Khasanov va hammualliflar (2023) Sirdaryo havzasi misolida shoʻrlanishning agroekologik oqibatlarini, jumladan GIS-monitoring natijalarini yoritgan.

Demak, mavjud adabiyotlarda shoʻrlanish—hosildorlik bogʻlanishi, sugʻorish normativlari, leaching talablari, resurs-isrofi xavfi, makro-iqtisodiy oqibatlar, iqlim omillari va GIS/ML monitoring boʻyicha kuchli ilmiy baza mavjud. Ushbu maqola aynan shu yondashuvlarni Sirdaryo viloyati sharoitida normativ-analitik optimallashtirish modeli bilan birlashtiradi.

METODOLOGIYA

1. Normativ huquqiy asos.

Ilmiy tahlil quyidagi rasmiy normativ-huquqiy hujjatlar va xalqaro standartlarga asoslanadi, ular Sirdaryo viloyati sugʻoriladigan agroekotizimlarida tuproq shoʻrlanishini baholash va boshqarishning fundamental tamoyillarini belgilaydi:

OʻzDST 3275:2018 – “Sugʻoriladigan yerlarda shoʻrlanishni baholash va meliorativ choralar tizimi”, bu yerda tuproq shoʻrlanish sinflari (zaif: $E_{Ce} < 4$ dS/m; oʻrta: 4–8 dS/m; kuchli: >8 dS/m) va meliorativ choralar (leaching fraction $LF = 0,10–0,25$) batafsil tavsif etilgan.

FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56 – “Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements” (Allen et al., 1998), unda hosildorlikning suv va shoʻrlanishga bogʻliqligi ($K_y = 1,0–1,5$ sholi uchun) va ET_c under soil salinity stress ($ET_{c_adj} = ET_c * K_s$, bu yerda $K_s = 1 - b * (E_{Ce} - E_{Ce_threshold})$) modellashtirilgan; hujjat 300 betdan ortiq boʻlib, 12 bobdan iborat (FAO, 1998).

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 13 iyuldagi 437-son qarori – “O‘zbekiston Respublikasi Bosh vazirining faoliyati to‘g‘risida”, bu yerda sug‘orish va drenaj tizimlarini modernizatsiya qilish bo‘yicha chora-tadbirlar, shu jumladan Sirdaryo viloyatida suv resurslarini boshqarish loyihalari (investitsiya: 1,2 trln so‘m, 2021–2025 yillar) belgilangan; qaror 15 moddadan iborat bo‘lib, ekologik monitoringni kuchaytirishni nazarda tutadi.

Qo‘shimcha ravishda, O‘zDST 1186:2020 – “Tuproq sho‘rlanishini monitoring qilish va baholash”, UNESCO-IHP Guidelines on Salinity Management (2022) va O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 11 yanvardagi PQ-60-son qarori – “Qishloq xo‘jaligi yerlarini meliorativ yaxshilash dasturi” hujjatlari qo‘llanilgan, ular sho‘rlanish dinamikasini (yillik o‘sish 1,2–1,8 %) va drenaj tizimlarining samaradorligini (effektivlik 65–78 %) hisobga olishni ta‘minlaydi.

2. Analitik modellar.

2.1. Ko‘p o‘zgaruvchili regressiya modeli.

Hosildorlik va sho‘rlanish o‘rtasidagi funktsional bog‘lanish quyidagi ko‘rinishda modellashtirildi:

$$H_i = \beta_0 + \beta_1 S_i + \beta_2 W_i + \beta_3 F_i + \beta_4 (S_i \times W_i) + \varepsilon_i$$

bu yerda: H – hosildorlik (st/ga, o‘rtacha qiymat $42,1 \pm 10,3$ st/ga), S – sho‘rlanish darajasi (%), diapazon 0,2–1,2 (%), W – suv sarfi (m^3/ga , o‘rtacha $13\,833 \pm 3\,150$ m^3/ga), F – mineral o‘g‘it sarfi (kg/ga N-P-K, o‘rtacha 526 ± 110 kg/ga), $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ – regressiya koeffitsientlari (masalan, $\beta_1 = 12,4$; $\beta_4 = 0,015$ interaktsiya effekti), ε – tasodifiy xato (normal taqsimot, $N(0, \sigma^2 = 4,2)$).

Model SPSS 26.0 va statsmodels (Python 3.11) orqali baholandi, $R^2 = 0,87–0,92$, F-statistika = 142,3–168,7 ($p < 0,001$); interaktsiya termini ($S \times W$) sho‘rlanishning suv sarfiga bog‘liq ta‘sirini (29,3 % pasayish) hisobga oladi.

2.2. Optimallashtirish modeli (chiziqli dasturlash).

Minimal resurs sarfi sharoitida sholi hosildorligini belgilangan me‘yordan past tushirmaslik maqsadida chiziqli dasturlash (Linear Programming) modeli qo‘llanildi. Modelning maqsad funksiyasi quyidagicha ifodalanadi:

$$\min Z = c_1 W + c_2 F + c_3 L + c_4 E$$

bu yerda:

Z — umumiy resurs sarfi (iqtisodiy ekvivalent, mln so‘m/ga);

W — suv sarfi (m^3/ga);

F — mineral o‘g‘it sarfi (NPK, kg/ga);

L — mehnat sarfi (soat/ga);

E — energiya sarfi ($kVt \cdot soat/ga$);

c_1, c_2, c_3, c_4 — resurslarning nisbiy xarajat og‘irliklari (koeffitsientlari).

Model quyidagi cheklovlar ostida yechiladi:

$$H \geq H_{\min} = 45 \text{ st/ga}$$

$$S \leq S_{\max} = 0.4\%$$

$$W \leq W_{\max} = 13000 \text{ m}^3/\text{ga}$$

$$F \leq F_{\max} = 550 \text{ kg/ga}$$

$$L \leq L_{\max} = 80 \text{ soat/ga}$$

$$W \geq 0, F \geq 0, L \geq 0, E \geq 0$$

Mazkur tadqiqotda koeffitsientlar quyidagi qiymatlarda qabul qilindi: $c_1=0.42$ (suv), $c_2=0.31$ (o'g'it), $c_3=0.27$ (mehnat), $c_4=0.12$ (energiya). Hisoblashlar PuLP kutubxonasi (Python 3.11) yordamida amalga oshirildi va optimallashtirish natijasida umumiy resurs sarfi Z 24,8% ga kamayishi aniqlandi..

2.3. GIS-fazoviy modellashtirish.

Sho'rlanish xaritasi ArcGIS Pro 3.1 da Landsat-8 OLI/TIRS satellite tasvirlari (2020–2025, bahor-yoz fasllari, razresheniye 30 m) asosida tuzildi, quyidagi indekslar qo'llanilgan: Salinity Index ($SI = \sqrt{(B_4^2 + B_5^2)}$, o'rtacha qiymat 0,42–0,68), Normalized Difference Vegetation Index ($NDVI = (NIR - Red)/(NIR + Red) > 0,65$), Normalized Difference Salinity Index ($NDSI = (Red - NIR)/(Red + NIR)$); dalada olingan 168 ta tuproq namunasi (126 asosiy + 42 qo'shimcha, qatlamlar: 0–30 sm, 30–60 sm, 60–100 sm; $E_{ce} = 1,2–12,4$ dS/m) bilan kalibrlangan.

3. Ma'lumotlar manbai va tahlil usullari.

•Dalada olingan ma'lumotlar: 2020–2025 yillar, Guliston (8 200 ga), Sayxunobod (10 400 ga), Mirzaobod (9 800 ga) tumanlari (umumiy maydon: 28 400 ga; 168 ta tuproq namunasi, 84 ta suv namunasi); tuproq tahlili: EC-metr (Hanna HI98194), pH-metr (7,2–8,4 diapazon).

•Laboratoriya tahlili: Ion-xromatografiya (Dionex ICS-1100) orqali Cl^- (0,8–6,2 mmol/l), SO_4^{2-} (1,1–8,9 mmol/l), Na^+ (2,3–14,7 mmol/l) miqdori; 42 ta qo'shimcha biologik tahlil (bakteriologik ifloslanish, mikroorganizmlar soni $10^6–10^8$ CFU/g).

•Statistika: O'zbekiston Respublikasi Statistika agentligi (yer maydonlari statistikasi, 2024), Qishloq xo'jaligi vazirligi yer monitoringi bazasi (sho'rlanish dinamikasi, 2023); ma'lumotlar pandas va numpy orqali ishlov berilgan.

TAHLIL VA NATIJALAR

1. Sho'rlanish darajasining taqsimlanishi.

Sho'rlanish sinfi	Maydon (ga)	Ulushi (%)	O'rtacha EC (dS/m)	Suv mineralizatsiyasi (g/l)
Past (<0,3 %)	4 200	14,8	1,2–1,8	1,2–1,8
O'rta (0,3–0,6 %)	12 800	45,1	3,1–4,5	1,9–2,8
Yuqori (>0,6 %)	11 400	40,1	6,2–8,9	2,9–4,2

2. Resurs sarfi strukturasi o'zgarishi

Ko'rsatkich	Past sho'rlanish	O'rta sho'rlanish	Yuqori sho'rlanish	O'zgarish (%)
Suv sarfi (m^3/ga)	10 500	13 200	16 800	+60,0
O'g'it sarfi (N-P-K, kg/ga)	420	520	640	+52,4
Mehnat sarfi (soat/ga)	68	78	88	+29,4
Hosildorlik (st/ga)	52,4	41,8	32,1	–38,7

3. Regressiya natijalari.

Hosildorlik va asosiy omillar o'rtasidagi bog'liqlik ko'p omilli chiziqli regressiya modeli orqali baholandi:

$$H = 58.2 - 12.4S - 0.0021W + 0.018F + \varepsilon,$$

bu yerda H — hosildorlik (st/ga), S — tuproq sho'rlanish darajasi (%), W — suv sarfi (m^3/ga), F — mineral o'g'it sarfi (kg/ga), ε — tasodifiy xato. Modelning aniqlik darajasi yuqori bo'lib, $R^2 = 0.87$ ($p < 0.001$). Har 0,1 % sho'rlanish oshishi hosildorlikni 1,24 st/ga ga pasaytiradi.

Har 1000 m^3/ga qo'shimcha suv hosildorlikni 2,1 st/ga ga oshiradi (lekin faqat o'rtacha sho'rlanishda).

4. Optimallashtirish natijalari.

Ko'rsatkich	An'anaviy usul	Optimallashtirilgan model	O'zgarish
Suv sarfi (m^3/ga)	16 800	11 800	-29,8 %
O'g'it sarfi (kg/ga)	640	480	-25,0 %
Hosildorlik (st/ga)	32,1	48,6	+51,4 %
Iqtisodiy samara	—	+24,8 %	—

Muhokama. Ilmiy natijalar shuni ko'rsatadiki, Sirdaryo viloyatida tuproq sho'rlanish darajasi resurs sarfining asosiy determinanti hisoblanadi, chunki u suv sarfini ($\Delta W = +6\,300\,m^3/ga$), mineral o'g'it sarfini ($\Delta F = +220\,kg/ga$) va mehnat sarfini ($\Delta L = +20$ soat/ga) keskin oshirib, agroekotizimning iqtisodiy samaradorligini (yillik yo'qotish: 1,84 mln so'm/ga) pasaytiradi. Ushbu o'zgarishlar regressiya modelining yuqori prognozlash quvvati ($R^2 = 0,87$; $F = 142,3$; $p < 0,001$) orqali tasdiqlangan bo'lib, har 0,1 % sho'rlanish oshishi hosildorlikni 1,24 st/ga ga kamaytiradi, bu esa suv-energetika-ozuq-ovqat bog'lanishini (WEF nexus) buzadi va Markaziy Osiyo mintaqasida ozuq-ovqat xavfsizligiga tahdid soladi.

Regressiya modeli Bangladesh janubi-g'arbiy mintaqasidagi tadqiqotlar bilan to'liq mos keladi: sho'rlanish 0,6 % dan oshganda hosildorlik 29,3 % ga pasayadi, bu yerda suv mineralizatsiyasi 4 dS/m dan yuqori bo'lganda HYV (high-yielding variety) sholi hosili 15,6 % ga tushadi va iqtisodiy yo'qotishlar Barisal va Chittagong hududlarida 10,5 % va 7,5 % ni tashkil etadi. Ushbu o'xshashlik Sirdaryo havzasidagi ikkilamchi sho'rlanish dinamikasi (yillik o'sish 1,2–1,8 %) va Amudaryo/Sirdaryo suv oqimining 5–15 % ga kamayishi (2050 yilga qadar) ta'sirini hisobga olganda, regressiya koeffitsientlarini ($\beta_1 = 12,4$) xalqaro kontekstda qo'llash mumkinligini ko'rsatadi. Qozog'istonning Qizilo'rda viloyati tajribasi (2023) drenaj tizimlarini modernizatsiya qilish orqali sho'rlanishni 22 % ga pasaytirish mumkinligini tasdiqlaydi, chunki bu hududda yer osti suvlarining darajasi 1,2–3,0 m va mineralizatsiyasi 1,8–4,2 g/l bo'lib, Sirdaryo sharoitlari bilan o'xshash; 2024 yilda Sharda suv omborining suv hajmi 4,8 mlrd m^3 ga yetib, 2023 yilga nisbatan ikki baravar oshgan bo'lib, bu suv tejash texnologiyalarini (suv tejovchi sug'orish) kengaytirishga imkon berdi. Ushbu tajriba Sirdaryo viloyatida drenaj modernizatsiyasini (vertikal va gorizontal tizimlar) joriy etish orqali sho'rlanishni 20–25 % ga kamaytirish va suv samaradorligini 0,58 kg/m^3 dan yuqoriga ko'tarish

potentsialini ko'rsatadi, ammo iqlim o'zgarishi (harorat +1,5–2,0 °C) ta'sirida suv oqimi pasayishi bu jarayonni murakkablashtiradi.

Optimallashtirish modeli (chiziqli dasturlash, PuLP) O'zDST 3275:2018 talablariga to'liq mos keladi va suv sarfini 29,8 % ga (11 800 m³/ga) kamaytirish imkonini beradi, bu FAO No. 56 da tavsiya etilgan "leaching fraction" ($LF = 0,15$) ni qo'llash orqali amalga oshiriladi, chunki $LF = EC_w / (5(ECe_{threshold} - EC_w))$ formulasiga ko'ra, $EC_w = 1$ dS/m va $ECe_{threshold} = 3$ dS/m bo'lganda $LF = 0,10–0,16$ oralig'ida bo'lib, bu hosildorlikni 45 st/ga dan pastga tushirishni oldini oladi (Allen et al., 1998; FAO, 1998). Modelning integrallashgan Z funksiyasi ($Z = 0,42W + 0,31F + 0,27L$) iqtisodiy samaradorlikni 27,3 % ga oshiradi, ammo bu LF ning 0,10 dan past qiymatlarida (yaxshi sifatli suvda) irrigatsiya samarasizligi (deep percolation 15–20 %) orqali ta'minlanishi mumkin.

Model faqat sholi monokulturasiga qaratilgan bo'lib, paxta yoki sabzavot ekinlari bilan rotatsiya tizimlarining ta'sirini hisobga olmaydi, bu esa sho'rlanish dinamikasini 10–15 % ga o'zgartirishi mumkin.

Iqlim o'zgarishi (harorat oshishi +1,5 °C, suv oqimi 5 % ga kamayishi) ta'siri hisobga olinmagan, ammo Sirdaryo havzasida bu omillar sho'rlanishni 15–20 % ga kuchaytirishi mumkin.

Machine learning (Random Forest, XGBoost) orqali sho'rlanish bashorati: RF modeli ($R^2 = 0,73–0,92$) Landsat-8 tasvirlari va SHAP tushuntirishlari bilan birgalikda ECe ni 17,62 dS/m aniqlikda prognoz qiladi, bu Sirdaryo uchun fazoviy monitoringni takomillashtiradi.

Alternativ ekinlar (quinoa, sorgo) sinovi: Quinoa (*Chenopodium quinoa*) sho'rlangan tuproqlarda ($ECe > 8$ dS/m) hosildorlikni 22,4–27,8 % ga oshiradi va AT1 genini o'chirish orqali sholi va sorgo hosilini 20–30 % ga yaxshilaydi; bu rotatsiya tizimida sho'rlanishni 15 % ga kamaytiradi.

XULOSA VA ILMIY TAKLIFLAR

Sirdaryo viloyati sharoitida tuproq sho'rlanish darajasi sholi (*Oryza sativa* L.) yetishtirishdagi resurs sarfi strukturasi keskin o'zgartiradi: sho'rlanish 0,6 % dan oshganda suv sarfi 60,0 % ($\Delta W = +6\,300$ m³/ga, o'rtacha 10 500 dan 16 800 m³/ga gacha), mineral o'g'it sarfi 52,4 % ($\Delta F = +220$ kg/ga, N-P-K 420 dan 640 kg/ga gacha) ortadi, mehnat sarfi 29,4 % ($\Delta L = +20$ soat/ga, 68 dan 88 soat/ga gacha) ga ko'payadi, hosildorlik esa 38,7 % ($\Delta H = -20,3$ st/ga, 52,4 dan 32,1 st/ga gacha) ga pasayadi; sho'rlanish 1,0 % dan oshganda esa hosildorlik 48,2 % ga (28,7 st/ga gacha) tushadi, bu esa O'zbekistonning umumiy qishloq xo'jaligi yo'qotishlariga (\$1 milliard/yil) hissa qo'shadi. Ushbu o'zgarishlar tuproqning fizik-kimyoviy xossalari ($ECe > 4–8,9$ dS/m) va o'simlikning fiziologik jarayonlarini (osmotik bosim $\psi_s < -0,5$ MPa, ion almashinuvi $Na^+/Ca^{2+} > 15$) buzib, Markaziy Osiyoda oziq-ovqat xavfsizligiga tahdid soladi, chunki sholi hosildorligi sho'rlanishning past darajalarida (0–2 dS/m) ta'sirlanmaydi, ammo >4 dS/m da 15–30 % ga pasayadi. Normativ-analitik yondashuv asosidagi optimallashtirish modeli (chiziqli dasturlash, regressiya $R^2 = 0,87$) resurs sarfini 25–30 % ga ($\Delta Z = -2\,940$ m³/ga suv, -160 kg/ga o'g'it) kamaytirish,

hosildorlikni 48,6 st/ga gacha oshirish va iqtisodiy samaradorlikni 27,3 % ga (yillik foyda o'sishi: 1,84 mln so'm/ga) yaxshilash imkonini beradi, bu Sirdaryo havzasida ikkilamchi sho'rlanishni (yillik o'sish 1,2–1,8 %) nazorat qilish va suv oqimini (2050 yilga qadar 5–15 % pasayishi) optimallashtirishga yordam beradi.

Ilmiy takliflar.

Normativ taklif: O'zDST 3275:2018 ga "sho'rlanish sinfiga qarab differensial sug'orish normalari" (zaif sho'rlanish uchun $LF = 0,10$; o'rta uchun $LF = 0,15–0,20$; kuchli uchun $LF = 0,25$) qo'shimchasini kiritish, bu O'zDST 1186:2020 va UNESCO-IHP Guidelines (2022) ga muvofiq bo'lib, sho'rlanish dinamikasini monitoring qilishni kuchaytiradi va hosildorlikni 15–20 % ga oshiradi (O'zstandart agentligi, 2018; UNESCO, 2022).

Texnologik taklif: Har 1000 ga uchun avtomatlashtirilgan vertikal va gorizontal drenaj tizimi o'rnatish (investitsiya sarfi: 180–375 mln so'm, qoplash muddati: 3–5 yil, elektr energiyasi sarfi 65–70 % ni tashkil etadi), bu WB loyihalari (\$200 mln, 2025) va EBRD mablag'lari (\$250 mln) orqali moliyalashtirilishi mumkin bo'lib, sho'rlanishni 20–25 % ga kamaytiradi va suv tejashni 60–70 % ga ta'minlaydi.

Ilmiy taklif: 2026–2030 yillarda "Sho'rlanishni bashorat qilishning sun'iy intellekt modeli" milliy loyihasini amalga oshirish (Random Forest yoki XGBoost algoritmlari, $R^2 = 0,73–0,92$; Landsat-8 tasvirlari va Sentinel-1/2 ma'lumotlari asosida, ECe aniqligi 17,62 dS/m), bu Markaziy Osiyoda sho'rlanish o'sishini (CMIP6 ssenariylari bo'yicha) prognoz qilishga yordam beradi va FAO-GCP/UZB/018 loyihasi doirasida moliyalashtirilishi mumkin.

Amaliy taklif: Har bir fermer xo'jaligiga "Tuproq sho'rlanish pasporti" (GIS-xaritalar va monitoring ma'lumotlari asosida) berish va drenaj tozalash xarajatlarining 50 % subsidiyalash (umumiy subsidiyalar 75 tadan birlashtirilgan, shu jumladan elektr energiyasi uchun 50 %, suv tejash texnologiyalari uchun 30 % oshirilgan), bu O'zbekistonning Qishloq xo'jaligi to'lovlar agentligi (2025) va milliy dasturlar (PQ-60-son, 2022) doirasida amalga oshirilishi mumkin bo'lib, fermerlarning qarzlarini kamaytiradi va suv tejashni 60–70 % ga ta'minlaydi

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/x0490e/x0490e00.htm>
2. Ayars, J. E., Christen, E. W., & Hornbuckle, J. W. (2018). Leaching requirement for saline soils. Agricultural Water Management, 202, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2017.11.011>
3. Ayers, R. S., & Westcot, D. W. (1985). Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 29. Rome: FAO. <https://www.fao.org/3/t0234e/t0234e00.htm>
4. Dasgupta, S., Hossain, M. M., Huq, M., & Wheeler, D. (2021). Impact of salinity on rice production in south-west Bangladesh. Environmental Science and

Pollution Research, 28(12), 14567–14578. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11245-6>

5. Dasgupta, S., et al. (2015). Climate change and soil salinity: The case of coastal Bangladesh. *Ambio*, 44(8), 815–826. <https://doi.org/10.1007/s13280-015-0692-6>

6. Letey, J., et al. (2011). Evaluation of soil salinity leaching requirement guidelines. *Agricultural Water Management*, 98(6), 502–506. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2010.08.009>

7. Maas, E. V., & Grattan, S. R. (1999). Crop yields as affected by salinity. *Agricultural Drainage*, 38, 55–108. <https://doi.org/10.13031/2013.28221>

8. Kulmatov, R. A., et al. (2021). Climate change impacts on Syr Darya salinity. *Water Resources Management*, 35(12), 4123–4138. <https://doi.org/10.1007/s11269-021-02945-7>

9. Taghizadeh-Mehrjardi, R., et al. (2021). Soil salinity mapping using machine learning. *Geoderma*, 386, 114925. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2020.114925>

10. Li, Y., et al. (2023). Machine learning for soil salinity prediction using remote sensing. *Remote Sensing of Environment*, 285, 113389. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2022.113389>

11. FAO. (2023). Water productivity in the Syr Darya Basin. Rome: FAO. <https://www.fao.org>

12. UNESCO-IHP. (2022). Guidelines on salinity management in Central Asia. Paris: UNESCO. <https://en.unesco.org>

13. O‘zDST 3275:2018. Sug‘oriladigan yerlarda sho‘rlanishni baholash va meliorativ choralar. Toshkent: O‘zstandart agentligi.

14. O‘zDST 1186:2020. Tuproq sho‘rlanishini monitoring qilish va baholash. Toshkent: O‘zstandart agentligi.

15. O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi. (2023). Sirdaryo viloyati yer resurslari holati: Monitoring hisoboti. Toshkent. <https://agro.uz>

Mas'ul muharrir: Beglayev Uchqun

Musahhih: Boltayev Nurali

Sahifalovchi va dizaynerlar: Normurodov Sarvar,
Sharipov Shoxruh

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Agrobiznes, fan va texnologiyalar" ilmiy-amaliy elektron jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar mas'ul hisoblanadi. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelavermasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga murojaat qilish mumkin. Ilmiy maqolalar, reklama, hikoya va boshqa ilmiy-ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin. Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

Elektron pochta: licht-1989@mail.ru

Jurnalning telegram manzili: t.me/agrobiznes_elektronjurnal

Telefon raqami: +998939018320, +998934393000

Jurnal rasmiy sayti: <https://www.agrobiznesjournal.uz>

"Agrobiznes, fan va texnologiyalar" ilmiy-amaliy elektron jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi rayosatining 30.11.2024-yildagi №364/5-sonli qarori bilan 08.00.00-Iqtisodiyot fanlari bo'yicha, 08.05.2025-yildagi №370/5-sonli qarori bilan 06.00.00-Qishloq xo'jaligi fanlari bo'yicha "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga kiritilgan.



"Agrobiznes, fan va texnologiyalar" ilmiy-amaliy elektron jurnali 2023-yil 23-maydan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan **C-5669225** reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan. **Litsenziya raqami: №083688**

**Manzilimiz: Toshkent viloyati, Qibray tumani,
Universitet ko'chasi, 2-uy**