ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 10

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 10

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

UDK: 528.88:631.4:631.67(575.1)

MASOFADAN ZONDLASH TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA BUXORO VILOYATI SUG‘ORILADIGAN YERLARIDA TUPROQ SHO‘RLANISHINI MONITORING QILISH VA BAHOLASH

Axmedova M.B.
Buxoro davlat texnika universiteti, O‘zbekiston
Subxonova G.U.
Buxoro davlat texnika universiteti, O‘zbekiston

Annotatsiya. Mazkur maqolada Buxoro viloyatining sug‘oriladigan yerlarida tuproq sho‘rlanishini masofadan zondlash texnologiyalari asosida monitoring qilish va baholash masalalari yoritilgan. Tadqiqotda Sentinel-2 va Landsat sun’iy yo‘ldosh ma’lumotlari hamda geoinformatsion tizimlar (GIS) texnologiyalaridan foydalanilgan. Tuproq sho‘rlanishini aniqlash va baholash uchun NDVI, NDSI va boshqa spektral indekslar tahlil qilingan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, masofadan zondlash ma’lumotlari sho‘rlanish darajasi va uning hududiy taqsimlanishini yuqori aniqlikda aniqlash imkonini beradi. Ushbu yondashuv yer resurslarining meliorativ holatini baholash, degradatsiya jarayonlarini monitoring qilish hamda qishloq xo‘jaligida samarali boshqaruv qarorlarini qabul qilishda muhim ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: tuproq sho‘rlanishi, masofadan zondlash, GIS texnologiyalari, Sentinel-2, Landsat, NDVI, NDSI, sug‘oriladigan yerlar, ekologik monitoring, yer degradatsiyasi, tuproq unumdorligi, sho‘rlanish xaritasi, Buxoro viloyati, geoinformatsion tizimlar, qishloq xo‘jaligi.

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы мониторинга и оценки засоления почв на орошаемых землях Бухарской области с использованием технологий дистанционного зондирования Земли. В исследовании использованы спутниковые данные Sentinel-2 и Landsat, а также геоинформационные системы (ГИС). Для выявления и оценки степени засоления почв были проанализированы спектральные индексы NDVI, NDSI и другие показатели. Результаты исследования показали, что данные дистанционного зондирования позволяют с высокой точностью определять уровень засоления и его пространственное распределение. Предложенный подход имеет важное значение для оценки мелиоративного состояния земель, мониторинга процессов деградации и принятия эффективных управленческих решений в сельском хозяйстве.

Ключевые слова. засоление почв, дистанционное зондирование, ГИС-технологии, Sentinel-2, Landsat, NDVI, NDSI, орошаемые земли, экологический мониторинг, деградация земель, плодородие почв, карта

ISSN 3030-3907

засоления, Бухарская область, геоинформационные системы, сельское хозяйство.

Abstract. This article presents the monitoring and assessment of soil salinity in irrigated lands of the Bukhara region using remote sensing technologies. The study employs Sentinel-2 and Landsat satellite imagery together with Geographic Information System (GIS) tools. Spectral indices including NDVI, NDSI, and related indicators were analyzed to identify and evaluate soil salinity levels. The results demonstrate that remote sensing data provide a reliable and accurate approach for determining the degree and spatial distribution of soil salinity. The proposed methodology is effective for assessing the reclamation status of irrigated lands, monitoring land degradation processes, and supporting sustainable agricultural management and decision-making.

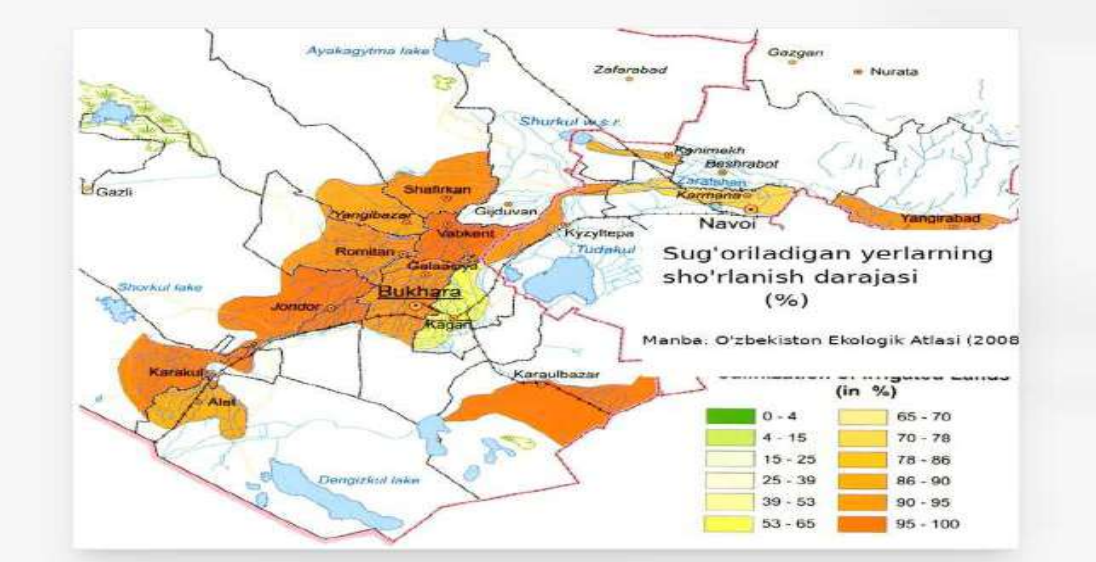
Keywords. soil salinity, remote sensing, GIS technologies, Sentinel-2, Landsat, NDVI, NDSI, irrigated lands, environmental monitoring, land degradation, soil fertility, salinity mapping, Bukhara region, geoinformation systems, agriculture.

KIRISH.

Bugungi kunda tuproq sho‘rlanishi va yerlarning degradatsiyaga uchrashi qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishiga salbiy ta’sir ko‘rsatayotgan eng dolzarb ekologik muammolardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, qurg‘oqchil va yarim qurg‘oqchil hududlarda joylashgan sug‘oriladigan yerlar sho‘rlanish jarayonlariga nisbatan juda sezgir bo‘lib, bunday holat tuproq unumdorligining pasayishi, ekinlar hosildorligining kamayishi hamda yer resurslaridan foydalanish samaradorligining yomonlashishiga olib keladi. O‘zbekiston sharoitida, xususan Buxoro viloyatida sug‘oriladigan dehqonchilik yer osti sizot suvlari sathining yuqoriligi, bug‘lanish miqdorining katta bo‘lishi va ayrim hollarda sug‘orish-melioratsiya tizimlarining yetarli darajada samarali ishlamasligi bilan bog‘liq holda tuproq sho‘rlanishi muammosi keng tarqalgan.

Buxoro viloyati tabiiy-iqlim sharoitiga ko‘ra keskin kontinental, yoz oylarida issiq va quruq, yog‘ingarchilik miqdori kam bo‘lgan hudud hisoblanadi. Bunday sharoitda sug‘oriladigan maydonlarda suvning bug‘lanishi kuchayadi va tuproqning yuqori qatlamlarida turli tuzlarning to‘planish xavfi ortadi. Natijada tuproqning fizik-kimyoviy xossalari o‘zgaradi, o‘simlik ildiz tizimining rivojlanishi sekinlashadi, oziqa moddalarning o‘zlashtirilishi qiyinlashadi va hosildorlik pasayadi. Shu sababli sho‘rlanish darajasini aniqlash, uning hududiy tarqalishini baholash va muntazam monitoring qilish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

ISSN 3030-3907



1-rasm. Masofadan zondlash ma'lumotlari asosida tuproq sho‘rlanishining hududiy taqsimlanishi.

An’anaviy usullarda tuproq sho‘rlanishini aniqlash dala sharoitida tuproq namunalarini olish, laboratoriya tahlillarini o‘tkazish va olingan natijalarni umumlashtirish orqali amalga oshiriladi. Biroq bu usullar ko‘p vaqt, mehnat va mablag‘ talab etadi. Bundan tashqari, katta maydonlarda sho‘rlanish holatini tezkor va muntazam kuzatish an’anaviy usullar yordamida murakkab hisoblanadi. Shu bois so‘nggi yillarda tuproq sho‘rlanishini baholashda masofadan zondlash texnologiyalari, geografik axborot tizimlari va sun’iy yo‘ldosh ma’lumotlaridan foydalanish dolzarb yo‘nalishlardan biriga aylandi.

Masofadan zondlash texnologiyalari yordamida katta hududlar bo‘yicha tuproq va o‘simlik qoplami holatini tezkor baholash, sho‘rlanish darajasini spektral indekslar orqali aniqlash hamda vaqt bo‘yicha o‘zgarishlarni kuzatish imkoniyati yaratiladi. Sentinel-2 va Landsat kabi sun’iy yo‘ldosh tasvirlari yuqori fazoviy va spektral aniqlikka ega bo‘lib, tuproq sho‘rlanishini baholashda muhim ma’lumot manbai hisoblanadi. Ayniqsa, NDVI, NDSI, SI, SAVI kabi indekslar tuproq yuzasi, o‘simlik qoplami va sho‘rlanish belgilarini aniqlashda samarali qo‘llaniladi.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundaki, Buxoro viloyati sug‘oriladigan yerlarida tuproq sho‘rlanishini zamonaviy masofadan zondlash texnologiyalari asosida monitoring qilish orqali sho‘rlanishning hududiy tarqalishi, intensivligi va ekologik xavf darajasini aniqlash imkoniyati yaratiladi. Bu esa meliorativ tadbirlarni ilmiy asosda rejalashtirish, suv resurslaridan oqilona foydalanish, qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligini oshirish hamda yer degradatsiyasining oldini olishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqotning maqsadi — masofadan zondlash texnologiyalari va GIS usullari asosida Buxoro viloyati sug‘oriladigan yerlarida tuproq sho‘rlanishini monitoring qilish va baholashdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun sun’iy

ISSN 3030-3907

yo‘ldosh tasvirlari asosida spektral indekslarni hisoblash, sho‘rlanish darajasini baholash, sho‘rlangan maydonlarning hududiy taqsimlanishini aniqlash va ekologik-meliorativ holatni tahlil qilish vazifalari belgilandi.

Tadqiqot natijalari tuproq sho‘rlanishini aniqlashda zamonaviy geoinformatsion yondashuvlarning samaradorligini asoslashga, sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini baholashga hamda qishloq xo‘jaligi yerlaridan barqaror foydalanish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi.

TADQIQOT OBYEKTI VA HUDUD TAVSIFI.

Tadqiqot obyekti sifatida Buxoro viloyatining Vobkent tumani sug‘oriladigan qishloq xo‘jaligi yerlarida uchraydigan tuproq sho‘rlanish jarayonlari tanlandi. Vobkent tumani viloyatning shimoli-sharqiy qismida joylashgan bo‘lib, umumiy maydoni taxminan 0,42 ming km² ni tashkil etadi. Hudud geografik jihatdan Amudaryo quyi oqimi ta’sirida shakllangan allyuvial tekisliklar mintaqasiga kiradi.

Tumanning iqlimi keskin kontinental bo‘lib, yoz oylarida havo harorati +40–45 °C gacha ko‘tariladi, yillik yog‘in miqdori esa o‘rtacha 120–180 mm ni tashkil etadi. Bug‘lanish miqdorining yuqoriligi va yog‘ingarchilikning kamligi tufayli sug‘orish qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining asosiy omili hisoblanadi.



2-rasm. Tuproq sho‘rlanishining qishloq xo‘jaligi ekinlari rivojlanishiga ta'siri.

Hududdagi sug‘oriladigan yerlarning asosiy qismi Amu–Buxoro mashina kanali va uning tarmoqlari orqali suv bilan ta’minlanadi. Sug‘orishning uzoq yillar davomida olib borilishi, sizot suvlarining yer yuzasiga yaqin joylashuvi hamda drenaj tizimlarining ayrim maydonlarda yetarli samaradorlikka ega emasligi natijasida tuproq sho‘rlanish jarayonlari shakllangan.

ISSN 3030-3907

Vobkent tumanida tarqalgan tuproqlar asosan o‘tloqi-alluvial, bo‘z-o‘tloqi va sug‘oriladigan madaniylashgan tuproqlardan iborat. Ushbu tuproqlarning mexanik tarkibi ko‘proq o‘rta va og‘ir qumoqli bo‘lib, kapillyar ko‘tarilish jarayonlarining rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi. Natijada yer osti sizot suvlari tarkibidagi erigan tuzlar tuproqning yuqori qatlamlarida to‘planib, turli darajadagi sho‘rlanishlarni yuzaga keltiradi.

Tadqiqot davomida Vobkent tumanining sug‘oriladigan yer maydonlari bo‘yicha 2015–2025-yillar oralig‘idagi Sentinel-2 va Landsat sun’iy yo‘ldosh ma’lumotlaridan foydalanildi. Sho‘rlanish darajasini aniqlashda NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), NDSI (Normalized Difference Salinity Index) hamda boshqa spektral ko‘rsatkichlar hisoblandi. Olingan natijalar GIS muhitida qayta ishlanib, sho‘rlanishning hududiy taqsimlanish xaritalari yaratildi.

Tadqiqot hududini tanlashning asosiy sababi Vobkent tumanida sug‘oriladigan yerlar ulushining yuqoriligi, sho‘rlanish jarayonlarining keng tarqalganligi hamda masofadan zondlash texnologiyalarini qo‘llash orqali ekologik-meliorativ holatni baholash imkoniyatlarining mavjudligi bilan izohlanadi. Tadqiqot natijalari hudud yer resurslaridan samarali foydalanish, meliorativ tadbirlarni rejalashtirish va sho‘rlanishning oldini olish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Sho‘rlanish bo‘yicha tadqiqot natijalari

Vobkent tumani sug‘oriladigan yerlarida tuproq sho‘rlanishini baholash uchun 2015–2025-yillar oralig‘idagi sun’iy yo‘ldosh tasvirlari va spektral indekslar tahlil qilindi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, tumanda sho‘rlanmagan va kuchsiz sho‘rlangan maydonlar nisbatan katta ulushni tashkil etsa-da, ayrim hududlarda o‘rtacha va kuchli sho‘rlanish darajalari ham kuzatiladi.

1-jadval

Vobkent tumani sug‘oriladigan yerlarida tuproq sho‘rlanish darajasining taqsimlanishi

T/r	Sho‘rlanish darajasi	Maydon, ga	Ulushi, %	Tavsifi
1	Sho‘rlanmagan yerlar	8 420	28,6	Tuproq meliorativ holati nisbatan yaxshi
2	Kuchsiz sho‘rlangan yerlar	10 760	36,5	Ekinlar o‘sishiga qisman ta’sir qiladi
3	O‘rtacha sho‘rlangan yerlar	7 180	24,4	Hosildorlik sezilarli pasayishi mumkin
4	Kuchli sho‘rlangan yerlar	2 310	7,8	Meliorativ tadbirlar talab etiladi

ISSN 3030-3907

5	Juda kuchli sho‘rlangan yerlar	790	2,7	Qishloq xo‘jaligida foydalanish cheklangan
Jami		**29 460**	**100**	

Tahlil natijalariga ko‘ra, Vobkent tumani sug‘oriladigan yerlarining 36,5 foizi kuchsiz sho‘rlangan, 24,4 foizi o‘rtacha sho‘rlangan, 7,8 foizi kuchli sho‘rlangan va 2,7 foizi juda kuchli sho‘rlangan maydonlardan iborat ekanligi aniqlandi. Sho‘rlanmagan maydonlar esa umumiy sug‘oriladigan yerlarning 28,6 foizini tashkil etdi.

2-jadval

2015–2025-yillarda sho‘rlanish darajasining o‘zgarish dinamikasi

Yil	Sho‘rlanmagan, %	Kuchsiz sho‘rlangan, %	O‘rtacha sho‘rlangan, %
2015	34,2	35,1	21,8
2017	32,6	35,8	22,4
2019	30,8	36,2	23,1
2021	29,5	36,8	23,8
2023	28,9	36,6	24,2
2025	28,6	36,5	24,4

2015–2025-yillar oralig‘ida sho‘rlanmagan yerlar ulushi 34,2 foizdan 28,6 foizgacha kamaygan. Aksincha, o‘rtacha sho‘rlangan yerlar ulushi 21,8 foizdan 24,4 foizgacha, kuchli va juda kuchli sho‘rlangan yerlar ulushi esa 8,9 foizdan 10,5 foizgacha oshgan. Bu holat hududda sho‘rlanish jarayonlari sekin, ammo barqaror kuchayib borayotganligini ko‘rsatadi.

3-jadval

Spektral indekslar asosida sho‘rlanish darajasini baholash mezonlari

Sho‘rlanish darajasi	NDVI qiymati	NDSI qiymati	SI qiymati	Ekologik baho
Sho‘rlanmagan	0,45–0,65	0,05–0,15	0,10–0,20	Barqaror holat
Kuchsiz sho‘rlangan	0,35–0,44	0,16–0,25	0,21–0,30	Past xavf
O‘rtacha sho‘rlangan	0,25–0,34	0,26–0,35	0,31–0,40	O‘rtacha xavf
Kuchli sho‘rlangan	0,15–0,24	0,36–0,45	0,41–0,50	Yuqori xavf

ISSN 3030-3907

Juda kuchli sho‘rlangan	0,00–0,14	0,46 dan yuqori	0,51 dan yuqori	Juda yuqori xavf

Masofadan zondlash ma’lumotlari asosida NDVI qiymatining pasayishi va NDSI hamda SI qiymatlarining ortishi sho‘rlanish darajasining kuchayganligini ko‘rsatadi. Ayniqsa, NDVI qiymati 0,25 dan past bo‘lgan maydonlarda o‘simlik qoplami zaif rivojlangan bo‘lib, bu holat tuproq sho‘rlanishi va namlik yetishmovchiligi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Umuman olganda, Vobkent tumani sug‘oriladigan yerlarida sho‘rlanish jarayonlari asosan kuchsiz va o‘rtacha darajada namoyon bo‘lmoqda. Biroq kuchli sho‘rlangan maydonlarning mavjudligi hududda meliorativ tadbirlarni kuchaytirish, kollektor-drenaj tizimlarini yaxshilash va suv tejovchi sug‘orish texnologiyalarini keng joriy etishni talab qiladi.

Mazkur tadqiqotda Buxoro viloyati Vobkent tumani sug‘oriladigan yerlarida tuproq sho‘rlanishini masofadan zondlash texnologiyalari asosida monitoring qilish va baholash masalalari o‘rganildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, Sentinel-2 va Landsat sun’iy yo‘ldosh tasvirlari, GIS texnologiyalari hamda spektral indekslardan foydalanish tuproq sho‘rlanishining hududiy tarqalishini aniqlash va baholashda yuqori samaradorlikka ega.

Tahlillar natijasida Vobkent tumani sug‘oriladigan yerlarining asosiy qismi kuchsiz va o‘rtacha sho‘rlangan toifaga mansubligi aniqlandi. Shu bilan birga, ayrim hududlarda kuchli sho‘rlanish maydonlari ham uchrab, ularning meliorativ holati yomonlashayotganligi kuzatildi. 2015–2025-yillar davomida sho‘rlanmagan yerlar ulushining kamayishi va o‘rtacha hamda kuchli sho‘rlangan maydonlarning ortishi hududda sho‘rlanish jarayonlari davom etayotganligini ko‘rsatdi.

NDVI, NDSI va SI indekslari asosida olingan natijalar tuproq sho‘rlanishi darajasi bilan uzviy bog‘liqligi aniqlandi. O‘simlik qoplami yaxshi rivojlangan maydonlarda NDVI qiymatlari yuqori, sho‘rlanish kuchaygan hududlarda esa NDSI va SI indekslari yuqori bo‘lishi qayd etildi. Bu esa masofadan zondlash ma’lumotlari yordamida sho‘rlanish monitoringini muntazam va iqtisodiy jihatdan samarali tashkil etish mumkinligini tasdiqlaydi.

Tadqiqot natijalari asosida kollektor-drenaj tizimlarini takomillashtirish, suv tejovchi sug‘orish texnologiyalarini keng joriy etish, sho‘rlangan maydonlarda meliorativ tadbirlarni kuchaytirish hamda sun’iy yo‘ldosh monitoringini amaliyotga keng tatbiq etish tavsiya etiladi. Ushbu yondashuv yer resurslaridan oqilona foydalanish, tuproq unumdorligini saqlash va qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligini oshirishga xizmat qiladi.

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston strategiyasi. – Toshkent: O‘zbekiston, 2021. – 464 b.
2. Abrol I.P., Yadav J.S.P., Massoud F.I. Salt-Affected Soils and Their Management. – Rome: FAO, 1988. – 131 p.
3. Lal R. Soil Degradation and Sustainable Land Management. – Boca Raton: CRC Press, 2015. – 578 p.
4. Brady N.C., Weil R.R. The Nature and Properties of Soils. – 15th Edition. – New Jersey: Pearson Education, 2017. – 1104 p.
5. Rengasamy P. Soil Processes Affecting Crop Production in Salt-Affected Soils // Functional Plant Biology. – 2010. – Vol. 37(7). – P. 613–620.
6. Allbed A., Kumar L., Sinha P. Mapping and Modelling Spatial Variation in Soil Salinity in Arid and Semi-Arid Regions Using Remote Sensing Techniques: A Review // Advances in Remote Sensing. – 2014. – Vol. 3. – P. 373–385.
7. Metternicht G., Zinck J.A. Remote Sensing of Soil Salinity: Potentials and Constraints // Remote Sensing of Environment. – 2003. – Vol. 85. – P. 1–20.
8. FAO. Status of the World’s Soil Resources (SWSR). – Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2021.
9. UNEP. Global Environment Outlook. – Nairobi: United Nations Environment Programme, 2023.
10. European Space Agency (ESA). Sentinel-2 User Handbook. – Paris, 2024.
11. United States Geological Survey (USGS). Landsat 8–9 Science Product Guide. – Reston, Virginia, 2024.
12. Qodirov A., Hamrayev A. Tuproq melioratsiyasi asoslari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. – 286 b.
13. Rasulov A.R., G‘ulomov S.X. Sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini baholash usullari. – Toshkent: Tafakkur, 2019. – 214 b.
14. O‘zbekiston Respublikasi Suv xo‘jaligi vazirligi. Sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holati to‘g‘risida milliy hisobot. – Toshkent, 2024.
15. O‘zbekiston Respublikasi Yer resurslari, geodeziya, kartografiya va davlat kadastri davlat qo‘mitasi. O‘zbekiston ekologik atlasi. – Toshkent, 2008. – 63 b.
16. Scudiero E., Skaggs T.H., Corwin D.L. Regional-Scale Soil Salinity Assessment Using Landsat ETM+ Canopy Reflectance // Remote Sensing of Environment. – 2015. – Vol. 169. – P. 335–343.
17. Ivushkin K., Bartholomeus H., Bregt A.K., Pulatov A. Satellite Thermography for Soil Salinity Assessment in Agricultural Areas of Uzbekistan // Land Degradation & Development. – 2019. – Vol. 30(7). – P. 870–877.

ISSN 3030-3907

18. Zhang T., Zeng S., Gao Y. Monitoring Soil Salinity Dynamics Using Multi-Temporal Remote Sensing Data // Environmental Monitoring and Assessment. – 2022. – Vol. 194. – P. 1–15.
19. Copernicus Programme. Copernicus Open Access Hub User Guide. – European Commission, 2024.
20. ArcGIS Pro Documentation. Environmental and Spatial Analysis Tools. – ESRI, 2024.

ISSN 3030-3907