

ISSN 2010-703X

Ijtimoiy-iqtisodiy, ilmiy-amaliy jurnal




# EKOLOGIYA


№1 [13],  
2025

ХАВАРНОМАСИ | SINCE 1995

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ  
ВЕСТНИК УЗБЕКИСТАНА

ECOLOGICAL HERALD  
OF UZBEKISTAN

 A.Zokirov

 "Zomin" milliy tabiat bog'i

O'ZBEKISTON OCHIQLIK  
HAQIDAGI BIRINCHI  
IKKI YILLIK HISOBOTINI  
TAQDIM ETDI  
9-SAHIFA

"O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA  
XIZMAT KO'RSATGAN EKOLOG"  
FAXRIY UNVONI TA'SIS ETILDI  
15-SAHIFA

"ATROF-MUHITNI ASRASH  
VA "YASHIL" IQTISODIYOT  
YILI"DA YANGI "YASHIL"  
TASHABBUSLAR BOSHLANDI  
21-SAHIFA

## TAHRIR HAY'ATI TARKIBI:

**Abduxakimov Aziz Abdukaxarovich** – O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vaziri, hay’at raisi

**Alimov Zikrilla Bobamuratovich** – Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti «Atmosfera havosini muhofaza qilish» laboratoriyasi mudiri, texnika fanlari doktori

**Allaberdiev Rustamjon Xamrayevich** – Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti Ekologiya fakulteti dekani, biologiya fanlari nomzodi, dotsent

**Aminov Xamza Xusanovich** – Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti direktori o‘rinbosari, texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori, professor

**Axmedova Zaxro Raxmatovna** – O‘zbekiston Fanlar Akademiyasi Mikrobiologiya instituti “Tabiatni muhofaza qilish biotexnologiyalari” laboratoriyasi mudiri, biologiya fanlari doktori, professor

**Buriyev Salimjan Samedjanovich** – Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti direktori v.b., qishloq xo‘jaligi fanlari nomzodi

**Erkaboyev Furqat Ilyasovich** – Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti “Suv resurslarini muhofaza qilish texnologiyalari” laboratoriyasi mudiri, texnika fanlari doktori

**Juliyev Muxiddin Komilovich** – “TIQXMMI” MTU Ekologiya va suv resurslarini boshqarish kafedrasida dotsenti, tabiiy fanlar bo‘yicha falsafa doktori

**Karimov Farxod Isomiddinovich** – O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti ilmiy ishlar bo‘yicha direktor o‘rinbosari, biologiya fanlari doktori, katta ilmiy xodim

**Kazbekov Jusipbek Sdikbekovich** – O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vaziri o‘rinbosari, texnika fanlari nomzodi

**Madiyev Faxriddin Xoshim o‘g‘li** – Toshkent davlat yuridik universiteti Konstitutsiyaviy huquq kafedrasida katta o‘qituvchisi, yuridik fanlari bo‘yicha falsafa doktori

**Madrimov Rajabboy Masharipovich** – Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti «Ekotizim xizmatlari va normativ xujjatlarni ishlab chiqish bo‘limi» boshlig‘i, biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori

**Mirzayeva Gulnara Saidarifovna** – O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Zoologiya instituti Entomologiya laboratoriyasi mudiri, biologiya fanlari doktori, katta ilmiy xodim

**Nigmatov Askar Nigmatullayevich** – O‘zbekiston kasaba uyushmalari federatsiyasi, Mehnat va ijtimoiy munosabatlar akademiyasi, Umumkasbiy fanlar kafedrasida mudiri, geografiya fanlari doktori, professor

**Nishonov Bahriddin Erkinovich** – Gidrometeorologiya ilmiy-tadqiqot instituti «Yer usti suvlari sifatini tadqiqoti» laboratoriyasi mudiri, texnika fanlari nomzodi

**Novitskiy Zinovi Bogdanovich** – O‘rmon xo‘jaligi ilmiy-tadqiqot instituti laboratoriya mudiri, qishloq xo‘jaligi fanlari doktori

**Pulatov Baxtiyor Alimovich** – O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Qonunchilik palatasi, Ekologiya va atrof muhitni muhofaza qilish masalalari qo‘mitasi raisi o‘rinbosari, texnika fanlari doktori

**Radkevich Mariya Viktorovna** – “TIQXMMI” MTU Ekologiya va suv resurslarini boshqarish kafedrasida professori, texnika fanlari doktori

**Samiyev Luqmon Nayimovich** – “TIQXMMI” MTU, Gidravlika va gidroinformatika kafedrasida dotsenti, texnika fanlari doktori

**Turaboyev Akmal Normuminovich** – Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti Ekologiya kafedrasida professori, biologiya fanlari doktori, professor

**Urinova Adolat Abdivasiyevna** – biologiya fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim



### Muassis:

O'zbekiston Respublikasi  
Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza  
qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi

### Tahririyat kengashi raisi:

**Abduxakimov Aziz Abdukaxarovich,**  
Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish  
va iqlim o'zgarishi vaziri

### Ilmiy muharrir:

**Pulatov Baxtiyor Alimovich,**  
O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi  
Qonunchilik palatasi  
Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish  
masalalari qo'mitasi raisi o'rinbosari,  
texnika fanlari doktori

### Mas'ul muharrir:

Mamirov Suyundik Maxammatovich

### Dizayner:

Mamajonov Ulug'bek Rustam o'g'li

### Fotomuxbir:

Zokirov Anvar Nematovich

Jurnal har chorakda kamida  
bir marta chop etiladi.

Jurnal 1995-yildan chiqa boshlagan.

Nashr O'zbekiston Respublikasi  
Oliy attestatsiya komissiyasining  
ilmiy jurnallar ro'yxatiga kiritilgan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti  
Administratsiyasi huzuridagi Axborot  
va ommaviy kommunikatsiyalar  
agentligi tomonidan 2021-yil  
8-oktabrda 0515-sonli guvohnoma  
bilan qayta ro'yxatga olingan.

Jurnalga qabul qilingan ilmiy maqolalar  
o'zlashtirilgan matnlarni aniqlaydigan  
"Antiplag.uz" tizimida tekshirilgan.

**Obuna indeksi: 910**

Bosmaxonaga topshirildi: 07.07.2025-yil  
Ofset bosma usulida bosildi.  
Hajmi 11,6 bosma taboq.  
Bichimi 60x84 1/8. Buyurtma № 33.  
Adadi 450 nusxa.

«MATRIX» MCHJ

bosmaxonasida chop etildi.

**Korxonalar manzili:** 100170, Toshkent sh.,  
Sayram 7-tor ko'chasi, 52-uy.

# MUNDARIJA

- 03** Navro'zning yangilanish ruhi yurtimizdagi ulkan islohotlar mazmuniga hamohang
- 05** Markaziy Osiyoda ekologik maqsadlarga erishish uchun moliyalashtirish va investitsiyalarni oshirishga e'tibor qaratildi
- 06** Shveysariyada O'zbekiston CITES COP20 rasmiy logotipini taqdim etdi
- 07** Ekologiya sohasidagi yetakchi xalqaro tashkilot bilan hamkorlik memorandumini imzolandi
- 08** O'zbekiston yovvoyi hayvonlarning ko'chib yuruvchi turlarini muhofaza qilishda birlashishga chaqiradi
- 09** O'zbekiston ochiqlik haqidagi birinchi ikki yillik hisobotini taqdim etdi
- 10** **X.G'afforov.** Hayotiy maqsadlar – xalqimiz farovonligi uchun
- 12** Birlashgan Millatlar Tashkiloti: Markaziy Osiyoda ko'chib yuruvchi turlarni asrashda hamjamiyat ishtiroki muhim ahamiyatga ega
- 13** COP nima?
- 14** Ekologik ekspertiza xulosasi: talablar, tamoyillar va rad etish sabablari
- 15** "O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan ekolog" faxriy unvoni ta'asis etildi
- 15** O'zbekiston Orxus konvensiyasiga rasman qo'shildi
- 16** Biotexnik tadbirlarni amalga oshirish tartibi belgilandi
- 17** Ikkita muhofaza etiladigan tabiiy hududning qo'riqlanma zonalari belgilandi
- 17** Uchta muhofaza etiladigan tabiiy hududlar maydoni kengaytirildi
- 18** Ekologiya sohasida malakali kadrlar tayyorlashga alohida e'tibor qaratilmoqda
- 19** Ustyurt bioxilma-xilligini asrash bo'yicha hamkorlikka qaratilgan yo'l xaritasi taqdim etildi
- 20** O'zbekiston qor qoplonini asrash bo'yicha xalqaro konferensiyada ishtirok etdi
- 21** "Atrof-muhitni asrash va "yashil" iqtisodiyot yili"da yangi "yashil" tashabbuslar boshlandi
- 23** O'zbekistonda landshaftlarni tiklash va barqarorligini ta'minlashga bag'ishlangan seminar
- 24** "Green University"da zamonaviy "in-vitro" laboratoriyalari tashkil etiladi
- 25** "Daraxtlar reestri" loyihasi doirasidagi o'quv kurslari birtuvchilariga sertifikatlar topshirildi
- 26** Ekologik qonunlarga doir respublika tanlovi g'oliblari aniqlandi
- 28** Toshkentda dolzarb ekologik muammolarga bag'ishlangan ko'rgazma ochildi

# ILMIY MAQOLALAR

- 29** **B.Xalmuratov, B.Pulatov.**  
Qum va chang bo'ronlarining paydo bo'lishini tahlil qilish
- 38** **S.Hamidov, B.Pulatov, N.Eshboyev, L.Samiev.**  
Accuracy evaluation of satellite-based precipitation in Ferghana valley
- 49** **A.Maxammadiyev, Sh.Kuldasheva.**  
Chang bo'ronlari vaqtida havodagi chang miqdorini monitoring qilish va baholash (Surxondaryo viloyati misolida)
- 55** **M.Boboxonova, B.Kadirov.**  
El-Nino janubiy tebranish hodisasi va O'zbekistonda kuzatilgan yog'ingarchilik anomaliyalari
- 59** **X.Aminov, R.Madrimov, N.Xakimova.**  
Yashillik darajasi - Toshkent shahri barqaror rivojlanishining muhim yo'nalishlari
- 52** **З.Новицкий.**  
Экологическое оздоровление Арала
- 67** **X.Aminov, R.Madrimov, A.Xamdullayeva.**  
Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi ekotizimiga antropogen omillarning ta'siri
- 70** **N.Eshmurodova.**  
Sudochye ko'llar tizimining gidrologik ko'rsatkichlari asosida diatom suvo'tlarining rivojlanish dinamikasi
- 76** **N.Toshbekov, A.Ergashov.**  
Kollektor-zovur suvlaridan foydalanishning ekologik muammolari (Buxoro viloyati misolida)
- 81** **F.Erkabayev, F.Sattorov.**  
Yo'llardagi muzlamalarni eritishda qo'llaniladigan komponentlarning turlari va ularning o'simliklarga ta'siri
- 88** **H.Teshayev, J.Gerts, Sh.Baxronova, B.Pulatov, B.Bekdashov.**  
Оценка эрозии почвы в программе Google Earth Engine с применением модели MMF
- 91** **Ф.Юлдашев, Х.Юлдашева.**  
Эффективные методы утилизации техногенных отходов с получением активных минеральных добавок используемых в цементной промышленности
- 95** **З.Фатхуллова, М.Турапов, Ж.Рахматуллаев.**  
К проблеме роли разломов в формировании и размещении золоторудных месторождений западного Узбекистана
- 100** **М.Закиров.**  
Краткий очерк эколого-геодинамических условий южной части Каракалпакского Устюрта
- 109** **A.Mutalov, M.Radkevich, A.Gapirov, O.Pochujevskiy.**  
Экологические проблемы горного туризма в Узбекистане
- 114** **Sh.Yakubjonova, B.Ishmo'minov, Sh.Saidmurotov.**  
Mintaqa agroturizmini rivojlantirishning o'ziga xos xususiyatlari

# EKOOLAM

- 118** 1. Iqlim inqirozi kuchaymoqda: 2024 yil tahlili  
2. "Iqlim shifokori" shtati joriy etildi  
3. Orol dengizining qurigan tubida yangi o'simlik turlari sinovdan o'tkazilmoqda
- 119** 4. Bioparchalanuvchi plastik mahsulotlar olish texnologiyasi yaratildi  
5. Alp tog'larida nanoplastiklarning yirik manbai aniqlandi  
6. Yaponiyada "Yashil gazeta" yaratildi
- 120** 7. Xitoy chuqur dengiz tadqiqot stansiyasini quradi  
8. Angliyada qurbaqalar uchun bir yarim oy davomida ko'cha to'sib qo'yildi  
9. Iqlim o'zgarishi tufayli ekotizimlarda turlarning o'zgarishi tezlashdi



## NAVRO'ZNING YANGILANISH RUHI YURTIMIZDAGI ULKAN ISLOHOTLAR MAZMUNIGA HAMOHANG

**TOSHKENT SHAHRIDAGI “YANGI O‘ZBEKISTON” BOG‘IDA 21-MART KUNI NAVRO‘Z TANTANASI BO‘LIB O‘TDI.  
O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI PREZIDENTI SHAVKAT MIRZIYOYEV NUTQ SO‘ZLAB,  
XALQIMIZNI BAYRAM BILAN MUBORAKBOD ETDI.**



– Bu yilgi Navro‘z muqaddas Ramazon oyi-da, uning tabarruk fazilatlariga uyg‘un holda o‘tayotgani bayramga alohida ruh, o‘zgacha fayz va quvonch bag‘ishlamoqda. Qalblarimiz shodlikka to‘lgan shunday barokatli kunlarda yurtimiz mo‘min-musulmonlarini, butun islom ummatini Ramazoni sharif bilan yana bir bor qutlab, jamiki pok niyatlarimiz ijobat bo‘lishini tilaymiz, – dedi Shavkat Mirziyoyev.

Davlatimiz rahbari xorijiy mamlakatlarda ona yurt mehri va sog‘inchi bilan yashayotgan vatandoshlarimizni ham tabriklab, samimiy tilaklarini izhor etdi.

Navro‘z 3 ming yillik davlatchiligimiz tarixida o‘zining beqiyos ma‘naviy ahamiyati bilan hamisha alohida e‘tibor topgan buyuk bayram ekani ta‘kidlandi. Bu ayyomning

betakror go‘zalligi, insonparvarlik ruhi va teran falsafasi globallashuv davrida ham butun bashariyatni hayratga solayotgani uning azaliy mohiyati va hayotbaxsh kuchidan dalolat beradi.

Navro‘zda mujassam bo‘lgan bunyodkorlik ruhi Yangi O‘zbekistonimizda amalga oshirilayotgan ulkan islohotlar va jadal o‘zgarishlarning asl mazmuni va ezgu g‘oyalariga hamohangdir. Mamlakatimizda inson qadrini ulug‘lash, ijtimoiy adolat tamoyillarini mustahkamlash, aholi daromadlari va turmush darajasini yuksaltirish yo‘lida qat‘iy qadamlar qo‘yilmoqda.

Yurtimizda ko‘plab zamonaviy sanoat majmualari, infratuzilma va logistika tarmoqlari, yangi imorat va uy-joylar, bog‘cha va maktablar, oliygohlar, shifoxonalar, madaniyat va sport maskanlari bunyod etilmoqda. Shahar va qishloqlarimiz, butun yurtimiz obod bo‘lib bormoqda.

“Yashil makon” umummilliy loyihasi doirasida diyorumizda yangi ekologik muhit yaratilmoqda. “Atrof-muhitni asrash va

“yashil” iqtisodiyot yili” davlat dasturi doirasida bu jarayon yanada keng ko‘lam kasb etmoqda.

Prezidentimiz nutqida yoshlar siyosatiga ham to‘xtalib, ular Yangi O‘zbekistonning ilg‘or va qudratli kuchiga aylanib borayotganini ta’kidladi. Ulkan natijalarga erishib, yurtimiz rivoji va obro‘cini oshirayotgan aql-idrokli, bilim va malakali, serg‘ayrat va ishbilarmon o‘g‘il-qizlarni sharafladi.



– Aziz farzandlarim, sizlar Vatanimiz osmonida yorqin yulduzlar bo‘lib porlaydigan vaqt keldi. Yurtimizdagi beqiyos imkoniyatlarni amaliy natijalarga aylantirish uchun tinimsiz harakat qiling! Hech qachon unutmangki, ortingizda salkam 38 millionlik buyuk xalq, Prezident turibdi, – dedi Shavkat Mirziyoyev.

Navro‘zning gashti, jozibasi, ayniqsa, mahallalarda o‘tayotgan xalq sayillarida yaqqol seziladi. Milliy an‘analarimiz o‘chog‘i bo‘lgan mahalla tizimining hayotimizdagi o‘rni va ta’siri tobora ortib bormoqda. Yoshlar tarbiyasi, osoyishtalikni ta’minlash, kambag‘allikni qisqartirish, aholini tadbirkorlikka jalb etish, ijtimoiy himoya va xotin-qizlar faolligini kuchaytirish, ekologiya va obodlik kabi biri-biridan muhim vazifalar mahallaning o‘zida hal etilmoqda.

Fursatdan foydalanib, davlatimiz rahbari 22 mart – Mahalla tizimi xodimlari kuni bilan barcha mahalla faollarini samimiy tabrikladi.



Navro‘z bag‘rikenglik va ahillik ruhi bilan yurtimizdagi barcha millat va elat vakillari uchun sevimli, tom ma’noda umumxalq bayramiga aylangan. Shu ma’noda, Prezidentimiz butun xalqimizga murojaat qildi:



– Bizning kuchimiz – birlik va ahillikda, qudratimiz – Vatanga mehr va sadoqatda, yutug‘imiz – o‘zimizga bo‘lgan yuksak ishonchimizda!

Umumbashariy mohiyati tufayli Navro‘z Birlashgan Millatlar Tashkiloti tomonidan xalqaro bayram sifatida e’tirof etilgan. Bu qadriyat Sharqdagi ko‘plab elu elatlarni, jumladan, Markaziy Osiyo xalqlarini yanada jipslashtirmoqda. Shu oy oxirida qadimiy Xo‘jand shahrida O‘zbekiston, Tojikiston va Qirg‘iziston yetakchilarining uch tomonlama uchrashuvi o‘zaro ahillik yo‘lida yana bir amaliy qadam bo‘ladi.

Davlatimiz rahbari bayramda ishtirok etayotgan elchilar va xalqaro tashkilotlar vakillarini xalqaro Navro‘z kuni bilan qutlab, ularning xalqlariga do‘stlik salomini yo‘lladi.



Bayram katta konsert dasturi bilan davom etdi. Unda yurtimiz san‘atkorlaridan tashqari Turkiya, Turkmaniston, Ozarbayjon, Qozog‘iston, Qirg‘iziston, Tojikiston kabi qar-dosh o‘lkalarning taniqli xonandalari ham qatnashgani diqqatga sazavor bo‘ldi.

“Yangi O‘zbekiston” bog‘i bayram shukuhiga burkangan. Maydonchalar alvon gullar va bayroqlar bilan bezatilgan. Milliy madaniyat markazlarining ko‘rgazmalarida yurtimizdagi totuvlik va boy madaniy xilma-xillik namoyon.

Davlatimiz rahbari ushbu ko‘rgazmalarni va folklor-etnografik jamoalarning kuy-qo‘shiqlarini tomosha qildi.

Navro‘z sayillari yurtimizning barcha go‘shalarida davom etmoqda. Dehqonlar xalqimizning rizq-ro‘zi umidida yerga baraka urug‘lari ekmoqda. Mahallalarda obodonchilik, mehr-muruvvat tadbirlari o‘tkazilmoqda.



11-mart kuni Toshkentda O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi, Germaniyaning Atrof-muhit, tabiatni muhofaza qilish, yadroviy xavfsizlik va iste'molchilar huquqlarini himoya qilish federal vazirligi (BMUV), Yevropa tiklanish va taraqqiyot banki (YTTB) va Iqtisodiy hamkorlik va taraqqiyot tashkiloti (OECD) ishtirokida "Yuqori darajadagi siyosiy muloqot: Markaziy Osiyoda ekologik maqsadlarga erishish uchun moliyalashtirish va investitsiyalar hajmini oshirish" mavzusiga bag'ishlangan tadbir o'tkazildi.



## MARKAZIY OSIYODA EKOLOGIK MAQSADLARGA ERISHISH UCHUN

### MOLIYALASHTIRISH VA INVESTITSIYALARNI OSHIRISHGA E'TIBOR QARATILDI

Tadbirda Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vaziri Aziz Abduhakimov, Germaniyaning O'zbekistondagi elchisi Manfred Xyuterer, OECD direktorining atrof-muhit bo'yicha o'rinbosari Matilda Mesnard, Bosh direktor o'rinbosari, Iqlim o'zgarishiga moslashish va tabiat bilan bog'liq faoliyatni moliyalashtirish (YTTB) masalalari bo'yicha rahbar Raket Barza, Markaziy Osiyo davlatlari va Mo'g'ulistonning atrof-muhitni muhofaza qilish idoralari, xalqaro institutlar vakillari va boshqalar ishtirok etdi.

Tadbirning ochilishida Aziz Abduhakimov joriy yil doirasidagi muloqot kun tartibining dolzarbligini ta'kidladi.

**"Prezident Shavkat Mirziyoyev tashabbusi bilan 2025-yilning "Atrof-muhitni asrash va "yashil" iqtisodiyot yili" deb e'lon qilingani O'zbekistonning barqaror rivojlanishga intilishi va tabiatni asrab-avaylashga intilishidan dalolatdir. Tabiatni muhofaza qilish nafaqat katta moliyaviy resurslarni, balki milliy va mintaqaviy darajadagi barcha tomonlarning faol, muvofiqashtirilgan ishtirokini ham talab qilishini barchamiz tushunamiz. Ekologiyani asrash bo'yicha Markaziy Osiyo hamkorligi mintaqamizning uzoq muddatli barqaror rivojlanishi va ekologik xavfsizligini ta'minlaydigan bilim almashish, investitsiyalarni jalb qilish va ekologik yechimlarni amalga oshirish uchun muhim platformaga aylanishiga ishonamiz", — dedi vazir.**

Muloqot davomida ishtirokchilar suv, energetika va yer resurslari xavfsizligini ta'minlash, shuningdek, biologik xilma-xillik va tabiatni muhofaza qilish kabi yetarli darajada moliyalashtirilmagan ekologik hududlarning moliyaviy jozibadorligini oshirish bilan bog'liq bir qator asosiy vazifalarni ko'rib chiqdilar. Shuningdek, quyidagi asosiy mavzular muhokama qilindi: chuchuk suv ekotizimlarida suv isrofgarchiligiga yo'l qo'ymaslik, turli sohalarda suv samaradorligini oshirish va ifloslanishga qarshi nazoratni yaxshilash uchun eng yaxshi texnologiyalarni joriy etish, tabiatga asoslangan yechimlarni ishlab chiqish, jumladan, suv toshqinlarini boshqarish va barqaror qishloq xo'jaligi.

Muhokamalar chog'ida ishtirokchilar strategik ustuvor yo'nalishlarni belgilab oldilar va turli moliya institutlari qanday qilib samaraliroq hamkorlik qilishlari, jumladan, gibril moliyaviy vositalardan foydalanish, bunday loyihalarning tavakkal va foyda nisbatini yaxshilash bo'yicha fikr almashdilar. Ushbu masalalarni milliy va mintaqaviy darajada muvofiqashtirishni kuchaytirish imkoniyatlari va afzalliklari ham muhokama qilindi.

Bundan tashqari, tadbirda yangi tashkil etilgan "Tabiat masalalari bo'yicha Markaziy Osiyo hamkorligi" dasturi taqdimoti bo'lib o'tdi. Yevropa tiklanish va taraqqiyot banki (YTTB) tomonidan boshqariladigan jamg'arma Markaziy Osiyoda tabiiy resurslar yo'qotilishini kamaytirish, biologik xilma-xillikni oshirish va iqlim o'zgarishiga chidamlilikni oshirish bo'yicha keng ko'lamlı harakatlar uchun ko'rgazmali loyihalar yaratish orqali yashil investitsiyalar va tabiatga ijobiy biznes strategiyalari bo'yicha ambitsiyalarni oshirishga qaratilgan.



## SHVEYSARIYADA O'ZBEKISTON CITES COP20 RASMIY LOGOTIPINI TAQDIM ETDI

**O'ZBEKISTON HUKUMATI SAMARQAND SHAHRIDA 2025-YIL 24-NOYABRDAN 5-DEKABRGACHA BO'LIB O'TADIGAN YO'QOLIB KETISH XAVFI OSTIDA TURGAN YOVVOYI FAUNA VA FLORA TURLARINING XALQARO SAVDOSI TO'G'RISIDAGI KONVENSIYA (CITES) TOMONLAR KONFERENSIYASINING (COP20) BO'LAJAK 20-YIG'ILISHI RASMIY LOGOTIPINI TAQDIM ETDI.**

**3-FEVRAL KUNI SHVEYSARIYANING JENEVA SHAHRIDA CITES DOIMIIY QO'MITASINING 78-YIG'ILISHI DOIRASIDA EKOLOGIYA, ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISH VA IQLIM O'ZGARISHI VAZIRLIGI TOMONIDAN ISHLAB CHIQLILGAN LOGOTIP TAQDIMOTI BO'LIB O'TDI.**



“COP20 logotipi O'zbekistonning yovvoyi hayvonlarni asrab-avaylashga sodiqligi ramzi bo'lib xizmat qiladi. Undagi har bir element mintaqamiz tabiati, madaniyati va tarixi o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni aks ettiruvchi alohida ma'noga ega, – dedi tadbirning ochilishida so'zga chiqqan Ekologiya vaziri Aziz Abduhakimov. – O'zbekiston biologik xilma-xillikni saqlash bilan bog'liq global muammolarni muhokama qilish uchun muhim platforma bo'lgan COP20 ga mezbonlik qilishdan faxrlanadi. Ishonchimiz komilki, bo'lajak uchrashuv xalqaro hamkorlikni mustahkamlash va yovvoyi tabiatni muhofaza qilishning amaliy mexanizmlarini ishlab chiqish yo'lida muhim qadam bo'ladi”.



Taqdim etilgan logotipda O'zbekiston milliy tabiiy va madaniy merosining bir qancha elementlari: arxar (tog' qo'ylari) tasvirlangan qadimiy petroglif, rodiola semyonova (rhodiola semenovii) dorivor o'simligi va CITES COP20 ko'rgazmasi o'tkaziladigan tarixiy Samarqand shahrining diqqatga sazovor joylari aks etgan. O'rta Osiyoning tog'li hududlarida uchraydigan CITES II ilovasiga kiruvchi arxarlarning qoyatosh o'ymakorligi noyob va yo'qolib ketish xavfi ostida turgan turlarni asrab-avaylash zarurligini eslatib turadi hamda tabiat va mintaqaning tarixiy merosi o'rtasidagi bog'liqlikni ifodalaydi. Dorivor o'simlikning gullari o'simlik dunyosining ekotizimdagi muhim rolini va uning inson salomatligi uchun ahamiyatini ta'kidlaydi. Ayni paytda dunyoning eng qadimiy shaharlaridan biri bo'lgan Samarqandning diqqatga sazovor joylari O'zbekistonning boy tarixi, madaniyati va mehmondo'stligini aks ettiradi. Shahar nafaqat uchrashuv o'tkaziladigan joy, balki o'tmish va kelajak o'rtasidagi ko'pri bo'lib, madaniy va ekologik merosning birligi ramzidir.

Uchrashuvda nutq so'zlagan CITES Bosh kotibi Ivonn Iguerro xonim esa O'zbekiston hukumatini muvaffaqiyatli logotip bilan tabrikladi.

“O'zbekistonning ajoyib hayvonot dunyosi aks etgan ushbu emblema CITESning 50 yillik tabiatni muhofaza qilish merosi ruhini ajoyib tarzda aks ettiradi va COP20 dan o'rin olgan muhokamalar va qabul qilinadigan qarorlar muhim ekanligini ifodalaydi”, – dedi CITES Bosh kotibi.

Eslatib o'tamiz, O'zbekiston CITESning 185 ta Tomoni (184 ta davlat + Yevropa Ittifoqi) hamda yovvoyi tabiatni muhofaza qilish va savdo sohasidagi keng doiradagi manfaatdor tomonlarning uchrashuviga mezbonlik qiladigan Markaziy Osiyodagi birinchi davlatdir. «Atrof-muhitni asrash va «yashil» iqtisodiyot yili»da o'tkaziladigan global tadbirga 4000 dan ortiq ishtirokchi va delegat tashrif buyurishi kutilmoqda.

# EKOLOGIYA SOHASIDAGI YETAKCHI XALQARO TASHKILOT BILAN HAMKORLIK MEMORANDUMI IMZOLANDI



O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vaziri Aziz Abduhakimov Tabiat va bioxilma-xillikni muhofaza qilish ittifoqi (NABU) Bosh direktori S.Baumann bilan uchrashuv o'tkazdi. Muzokaralar Germaniyaning Berlin shahrida bo'lib o'tgan Yovvoyi hayvonlarning ko'chib yuruvchi turlarini saqlash to'g'risidagi konvensiyani (CMS) targ'ib qilish bo'yicha yuqori darajadagi tadbir doirasida bo'lib o'tdi.

Eng qadimiy va nufuzli ekologik tashkilotlardan biri rahbari bilan bo'lib o'tgan uchrashuvda atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha xalqaro shartnomalar doirasida hamkorlik qilish borasida kelishuvlarga erishildi. Xususan, NABU O'zbekistonga ushbu sohadagi davlat majburiyatlarini amalga oshirishda ekspert yordamini ko'rsatadi. Bundan tashqari, Qozog'istonda sayg'oqlar populyatsiyasini ko'paytirish va O'zbekistonda ekologik dasturlarni takomillashtirish masalalari muhokama qilindi.

Tomonlar, shuningdek, joriy yilning noyabr-dekabr oylarida Samarqand shahrida bo'lib o'tadigan CITES konvensiyasi ishtirokchilari konferensiyasining 20-yig'ilishi oldidan hujjatlar, tashabbuslar va tadbirlarni birgalikda ishlab chiqishga tayyor ekanliklarini bildirdilar.

Uchrashuv O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi hamda Tabiat va bioxilma-xillikni asrash ittifoqi o'rtasida hamkorlik to'g'risidagi memorandumni imzolash bilan yakunlandi. Hujjat yo'qolib ketish xavfi ostida turgan hayvonlar turlari va ularning yashash joylarini muhofaza qilish, shuningdek, tabiiy resurslarni barqaror boshqarish sohasida birgalikdagi sa'y-harakatlarga qaratilgan.

Ushbu memorandum tabiatni muhofaza qilish va biologik xilma-xillikni saqlash sohasidagi hamkorlikni mustahkamlash uchun yangi imkoniyatlar ochadi, shuningdek, mintaqada yanada barqaror ekologik siyosatni shakllantirishga xizmat qiladi.

## MEMORANDUM DOIRASIDAGI HAMKORLIKNING ASOSIY YO'NALISHLARI:



Yo'qolib borayotgan yovvoyi tabiat vakillarining yashash joylarini himoya qilish va muhofaza qilinadigan hududlarni yaratish bo'yicha loyihalarni qo'llab-quvvatlash.



O'zbekistonga atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha xalqaro majburiyatlarni bajarishda ko'maklashish, shu jumladan, IUCN va boshqa ko'p tomonlama tashkilotlar bilan hamkorlik qilish.



Atrof-muhitni muhofaza qilish idoralari mutaxassislari uchun malaka oshirish dasturlarini amalga oshirish (monitoring, turlarni muhofaza qilish, ekologik ta'lim).



O'zbekistonlik yosh olim va mutaxassislarni Germaniyaning yetakchi ekologiya institutlarida stajirovka va malaka oshirishni tashkil etish orqali qo'llab-quvvatlash.



Brakonyerlikka qarshi kurash va yovvoyi tabiat populyatsiyasi monitoringini qo'llab-quvvatlash.



Ko'chmanchi qushlar va ularning yashash joylarini muhofaza qilish loyihalarini ishlab chiqish.



# O'ZBEKISTON

## YOVVOYI HAYVONLARNING KO'CHIB YURUVCHI TURLARINI MUHOFAZA QILISHDA BIRLASHISHGA CHAQIRADI

O'zbekiston yovvoyi hayvonlarning ko'chib yuruvchi turlarini muhofaza qilish bo'yicha xalqaro hamkorlikni boshlab, biologik xilma-xillikni saqlash borasidagi sa'y-harakatlarini davom ettirmoqda. O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligining Yovvoyi hayvonlarning ko'chib yuruvchi turlarini saqlash to'g'risidagi konvensiya (CMS) ishtirokchilarining 14-konferensiyasiga raisligi doirasida CMS kotibiyati bilan birgalikda Berlin shahrida yangi mamlakatlarni Konvensiyaga jalb qilishga qaratilgan yuqori darajadagi tadbir tashkil etildi.

*O'zbekiston Respublikasining Berlindagi elchixonasida Konvensiya kotibiyati bilan hamkorlikda tashkil etilgan tadbirda 50 dan ortiq oliy darajadagi vakillar ishtirok etdi. Ular orasida Germaniyaning Atrof-muhit, tabiatni muhofaza qilish, yadroviy xavfsizlik va iste'molchilar huquqlarini himoya qilish federal vazirligi shtat kotibi S. Tidou, CMS konvensiyasi ijrochi kotibi E. Frenkel, Tabiat va bioxilma-xillikni muhofaza qilish ittifoqi (NABU) Bosh direktori S. Baumann, Braziliya, Nepal, Venesuela, Laos, Janubiy Koreya va Kolumbiyaning Favqulodda va muxtor elchilari, elchixonalar va xalqaro tashkilotlar vakillari ishtirok etdi.*



Tadbirda atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha mamlakatimizning milliy va xalqaro miqyosdagi strategiyasi taqdim etildi. Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vaziri Aziz Abduhakimov CMS konvensiyasiga yangi davlatlar qo'shilishi muhimligini ta'kidlab, O'zbekiston raisligi (2024–2026-yillar) davrida tashkilotga a'zo bo'lishdan manfaatdor davlatlarga zarur yordam ko'rsatishga tayyorligini bildirdi.

Emi Frankel o'z navbatida O'zbekistonning ko'chib yuruvchi turlarni muhofaza qilish tashabbusini ilgari surishdagi yetakchi rolini qayd etib, Samarqandda bo'lib o'tgan Konvensiya ishtirokchilarining 14-konferensiyasida qabul qilingan qarorlarni amalga oshirish bo'yicha sa'y-harakatlarni birlashtirish muhimligini ta'kidladi. Shuningdek, u ishtirokchi mamlakatlarga ekologik tashab-

buslarni samarali amalga oshirishga yordam beradigan strategik hujjatlarga to'xtaldi.

Ishtirokchilarni O'zbekistonda bo'lib o'tadigan quyidagi xalqaro tadbirlarga taklif etish uchrashuvning muhim qismi bo'ldi:

- Birinchi Samarqand iqlim forumi (2025-yil 4–5-aprel);
- "Eco Expo Central Asia" ekologik texnologiyalar xalqaro ko'rgazmasi (2025-yil 3–5-iyun);
- CITES Konvensiyasi ishtirokchilari konferensiyasining 20-yig'ilishi (2025-yil 24-noyabr – 5-dekabr).

O'zbekiston global ekologik kun tartibiga sodiqligini yana bir bor tasdiqlab, xalqaro hamjamiyatni tabiatni muhofaza qilish va yovvoyi hayvonlar ko'chib yuruvchi turlarining barqaror kelajagini ta'minlash bo'yicha birgalikda chora ko'rishga chaqiradi.

# O‘ZBEKISTON OCHIQLIK HAQIDAGI BIRINCHI IKKI YILLIK HISOBOTINI TAQDIM ETDI

O‘zbekiston iqlim bo‘yicha xalqaro majburiyatlarni bajarish majburiyatiga muvofiq, O‘zbekiston Birinchi ikki yillik ochiqlik to‘g‘risidagi hisobotini (BTR) rasman taqdim etdi. Hujjat Birlashgan Millatlar Tashkilotining Iqlim o‘zgarishi bo‘yicha doiraviy konvensiyasi (UNFCCC) rasmiy veb-saytida e‘lon qilindi.

Ikki yillik ochiqlik hisoboti mamlakatning yangilangan Milliy miqyosda belgilangan hissalar (NDC, 2021) bo‘yicha Parij kelishuvi bo‘yicha o‘z majburiyatlarini bajarishi haqidagi birinchi hisobotidir. Birinchi BTR ning asosiy maqsadi bir vaqtning o‘zida UNFCCCning barcha ishtirokchi-davlatlarining Parij kelishuvi bo‘yicha o‘z majburiyatlarini bajarishga qaratilgan harakatlari to‘g‘risida oshkora ma‘lumotlarni taqdim etish, global baholashni yanada kengaytirish va iqlim o‘zgarishiga qarshi kurashda xalqaro hamkorlikni mustahkamlashdan iborat.

Hisobot Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi huzuridagi Hidrometeorologiya xizmati agentligi tomonidan Global ekologik fond (GEF), Birlashgan Millatlar Tashkilotining Atrof-muhit bo‘yicha dasturi (UNEP) va vazirlik huzuridagi Iqlim o‘zgarishlari milliy markazi ko‘magida tayyorlangan. Uning mazmuni Parij kelishuvining 13-moddasi va UNFCCC qarorlari (18/CMA.1, 5/CMA.3 va 4/CMA.1) talablariga mos keladi, bu O‘zbekiston iqlim o‘zgarishi

bo‘yicha xalqaro hisobot standartlariga sodiqligini ta’kidlaydi.

Hujjatda 2022-yilda 209,61 million tonna CO(2) ekvivalentini va 201,15 million tonna CO(2) ekvivalentini tashkil etgan O‘zbekistondagi issiqxona gazlari tashlamalari bo‘yicha joriy ma‘lumotlar keltirilgan. Issiqxona gazlari tashlamalari tarkibida karbonat angidrid 64,7%, metan 28,7%, azot oksidi 6,1%, gidroftoruglerodlar 0,5% ni tashkil qiladi. 1990-yildan 2022-yilgacha jami issiqxona gazlari tashlamalari emissiyasi 32,1% ga, karbonat angidrid tashlamalari 14% ga, metan va azot oksidi mos ravishda 80,2% va 94,8% ga oshdi.

Hisobotda, shuningdek, 2022-yil holatiga ko‘ra YaIM (YaIM uglerod intensivligi) birligiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri emissiyalarni kamaytirish bo‘yicha miqdoriy majburiyatlarning bajarilishini kuzatish bo‘yicha batafsil ma‘lumotlar keltirilgan. Mamlakat yangilangan milliy majburiyatlarga (NDC, 2021) muvofiq, 2030-yilga kelib bu ko‘rsatkichni 2010-yildagi bazaviy ko‘rsatkichdan 35 foizga kamaytirishni maqsad qilgan.

Hisobot suv resurslari, qishloq xo‘jaligi va o‘rmon xo‘jaligini o‘z ichiga olgan iqtisodiyotning asosiy tarmoqlarida moslashish sa‘y-harakatlariga alohida e‘tibor qaratadi. Unda resurslarni boshqarishni takomillashtirish va yangi texnologiyalardan foydalanish kabi innovatsion yondashuvlarni qo‘llash orqali barqarorlikni oshirish ta’kidlangan.



## HAYOTIY MAQSADLAR — XALQIMIZ FAROVONLIGI UCHUN

Xayrullo G'AFFOROV,

Oliy Majlis Qonunchilik palatasining  
Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish  
masalalari qo'mitasi raisi

**Prezidentimizning “O‘zbekiston – 2030” strategiyasini “Atrof-muhitni asrash va “yashil” iqtisodiyot” yilida amalga oshirishga oid davlat dasturi to‘g‘risida”gi Farmoni hamda bu yilgi Davlat dasturida nazarda tutilgan maqsad va vazifalar barcha sohalardagi islohotlarni yangi bosqichga olib chiqishga qaratilgani bilan yanada ahamiyatlidir.**

Xususan, “yashil iqtisodiyot” tamoyillariga asoslangan yuqori iqtisodiy o‘shish sur‘atlarini ta‘minlash, ekologik holatni yaxshilash, suv va boshqa tabiiy resurslardan unumli foydalanish standartlarini keng joriy qilish bilan “Inson qadri uchun” degan ulug‘vor g‘oya hayotga tatbiq etilayotganidan dalolat beradi.

Binobarin, mazkur hujjatlarni xalqimiz farovonligini yanada oshirishga xizmat qiluvchi yashillikka yo‘g‘rilgan tarixiy hujjat, desak, adashmaymiz. Chunki, unda yashillik bilan bog‘liq 20 dan ortiq jumlar qo‘llanilmoqda.

**Ma‘lumki, davlatimiz rahbari joriy yil yanvar oyida Birlashgan Arab Amirliklarida bo‘lib o‘tgan “Abu-Dabi barqaror rivojlanish haftaligi” sammitidagi nutqida “Yangi O‘zbekistonning strategik maqsadi – ekologik barqarorlikni ta‘minlash, iqtisodiy o‘shishning resurslar tejamkorligiga asoslangan “yashil” rivojlanish modeliga o‘tishdir”, – deya ta‘kidlagan edi. Bundan ko‘rinib turibdiki, “Atrof-muhitni asrash va “yashil iqtisodiyot” yili”da amalga oshirishga oid Davlat dasturida belgilangan maqsadlar “yashil” rivojlanish modeliga o‘tishdagi eng muhim tarixiy qadamlardir.**

Shu o‘rinda ushbu hujjatlarda belgilangan muhim jihatlarga to‘xtalib o‘tsak. Eng avvalo, farmon va Dasturda “yashil iqtisodiyot” tamoyillarini keng joriy qilish, ekologik jihatdan qulay va farovon yashash muhitini shakllantirish, aholining salomatligini yaxshilash, tabiiy resurslarni tejash va ulardan oqilona foydalanish, ekologik barqarorlikni ta‘minlash, respublika energobalansida qayta tiklanuvchi energiya ulushini oshirish, iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohada zamonaviy energotejamkor texnologiyalarni keng qo‘llash orqali iqtisodiyotda “uglerod izi”ni kamaytirishga alohida e‘tibor qaratilgani e‘tiborga molik.



Har bir insonga o‘z salohiyatini ro‘yobga chiqarish uchun munosib sharoitlar yaratish yo‘nalishi doirasida “Ekofaol fuqaro” hayot tarzini keng targ‘ib qilishga qaratilgan “Bir million yashil oila” umummilliy harakatini yo‘lga qo‘yish, tibbiyotning birlamchi bo‘g‘inida bosqichma-bosqich transformatsiyani amalga oshirish, oliy ta‘limda grant o‘rinlarini bosqichma-bosqich oshirish hisobiga aniq va



“Yashil makon” umummilliy loyihasi va “Mening bog‘im” loyihasi doirasida 200 million tup daraxt hamda butalar ekish, “Soyali sayr ko‘chalari” tarmog‘ini yaratish, Orol dengizi tubida 100 ming gektar “yashil maydon” barpo etish va Orolbo‘yi mintaqasidagi o‘rmonzorlarni 2,1 million gektarga yetkazish, o‘rmon bilan qoplangan maydonlarni 4,1 million gektarga yetkazish va muhofaza qilindigan tabiiy hududlarni 14,5 foizgacha kengaytirish kabi vazifalarning belgilanishi albatta, mahallalarning ekologik qiyofasini yaxshilash, hududlarda yashillik darajasini oshirish, ekologik jihatdan qulay va farovon yashash muhitini shakllantirishga turtki bo‘ladi.

tabiiy fanlar, muhandislik-texnika, xizmatlar, tibbiyot kabi sohalarda davlat buyurtmasi 25 mingga yetkazish, 3,5 ming kambag‘al oilalar farzandlarini tayyorlab, oliy ta‘lim tashkilotlariga belgilangan tartibda grant asosida qabul qilish ishlarini tashkil etish belgilangani inson qadri hammasidan ustun tamoyilining amaldagi isbotidir, desak, yanglishmaymiz.

Farmonda belgilangan sakkizta ustuvor yondashuvlar resurs tejamkor iqtisodiy rivojlanish modeliga o‘tish orqali 2030-yilgacha yalpi ichki mahsulotning yillik o‘sishini kamida 6 foiz va uning hajmini 200 milliard dollarga yetkazish, kambag‘allikni qisqartirish va aholi farovonligini oshirish maqsadlariga erishishga asos bo‘lishi, shubhasiz.

**Yana bir muhim masala. Suv resurslarini tejash va atrof-muhitni muhofaza qilish yo‘nalishi bo‘yicha 1 ming kilometr kanallarni beton qoplamaga o‘tkazib, suv tejavchi texnologiyalar qamrovini 1,6 million gektarga yetkazish hisobiga yiliga qo‘shimcha 2,5 milliard metr kub suvni tejashga erishish, 1,8 ming kilometr ichimlik va oqova suv tarmoqlarini, 77 ta ichimlik va oqova suv inshootlari qurish hamda rekonstruksiya qilish masalalarini nazarda tutilgani tabiiy resurslarni tejash va ulardan oqilona foydalanish, ekologik barqarorlikni ta‘minlash imkoniyatini beradi.**

**O‘zbekiston Ekologik partiyasining saylovdi dasturida nazarda tutilgan bir qator dasturiy maqsadlar Farmon va Davlat dasturining tegishli bandlaridan o‘rin olgani diqqatga sazovor. Xususan, 2025-yil 1-maydan boshlab Toshkent va Nukus shaharlari hamda viloyat markazlarida atrof-muhitga ta‘siri kuchli bo‘lgan ayrim yo‘nalishlarda yangi loyihalarni amalga oshirish taqiqlanishi, “Yevro-4” standartidan past ekologik toifadagi motor yoqilg‘isidan foydalanish va sotishni cheklash, plastik qadoqlarni yoki plastik qadoqlarda mahsulot ishlab chiqaruvchi hamda import qiluvchilarga kengaytirilgan majburiyatni joriy qilish bo‘yicha qonun loyihasi ishlab chiqish belgilangani partiyamiz dasturiy maqsadlari ijrosini ta‘minlashga xizmat qiladi.**

Shu nuqtai nazardan aytganda, davlatimiz rahbarining mazkur farmoni hamda Davlat dasturida belgilangan ustuvor maqsadlar va vazifalarning o‘z vaqtida ijrosi ta‘minlanishi yurtimiz tinchligi, mamlakatimiz ravnaqi, xalqimiz farovonligini yanada oshirish bilan birga, pirovardida mamlakatimizning “yashil” rivojlanish modeliga o‘tishini yanada tezlashtiradi.

## BIRLASHGAN MILLATLAR TASHKILOTI: MARKAZIY OSIYODA KO'CHIB YURUVCHI TURLARNI ASRASHDA HAMJAMIYAT ISHTIROKI MUHIM AHAMIYATGA EGA

Yovvoyi hayvonlarning ko'chib yuruvchi turlarini saqlash to'g'risidagi konvensiya (CMS) BMTning global kelishuviga binoan ikkita hisobotni e'lon qildi, unda jamiyat boshchiligidagi saqlash strategiyalari ko'chib yuruvchi turlarni muvaffaqiyatli saqlashda muhim rol o'ynashi mumkin.

“Hamjamiyat ishtiroki va turmush sharoiti” hisobotida jamoatchilikka asoslangan tabiatni muhofaza qilish strategiyalarining 10 ta asosiy tamoyillariga e'tibor qaratiladi, “Markaziy Osiyoda hamjamiyat asosidagi yovvoyi tabiatni boshqarish salohiyati” tadqiqoti esa tashabbuslar biologik xilma-xillikni saqlash va barqaror turmush tarziga qanday hissa qo'shishi mumkinligi haqida real ma'lumot beradi.

Qayd etilishicha, mahalliy xalqlar va mahalliy jamoalar biologik xilma-xillik uchun dunyodagi eng muhim obyektlarning uchdan biridan ko'prog'ini muhofaza qilib, ko'chib yuruvchi turlar va ularning yashash joylarini saqlashda muhim rol o'ynaydi. Yovvoyi tabiatni boshqarishga zamonaviy yondashuvlar bilan an'anaviy bilim va amaliyotlarni integratsiyalash yovvoyi tabiat va uning yashash joylarini muvaffaqiyatli boshqarish, saqlash va barqaror foydalanishga olib kelishi mumkin.



**“Hamjamiyat ishtiroki  
va turmush sharoiti”  
hisoboti bilan tanishish  
uchun skanerlang**



**“Markaziy Osiyoda  
hamjamiyat asosidagi  
yovvoyi tabiatni  
boshqarish salohiyati”  
tadqiqoti bilan tanishish  
uchun skanerlang**

Birinchi hisobotda keltirilgan tamoyillar 50 ta mamlakatdan 82 ta ko'chib yuruvchi turlarni (39 ta quruqlikda yashovchilar, 24 ta parranda va 15 ta suvda yashovchilar) qamrab olgan 78 ta amaliy tadqiqotlar tahlili asosida sintez qilingan. Xususan, quyidagi masalalarga ham e'tibor qaratilgan:

- yer va foydalanish huquqi;
- boshqaruv mas'uliyati;
- ma'naviy qadriyatlar va munosabatlar;
- migratsiya yo'llari bo'ylab jamoalar o'rtasidagi hamkorlik;
- tarmoqlararo muammolar.

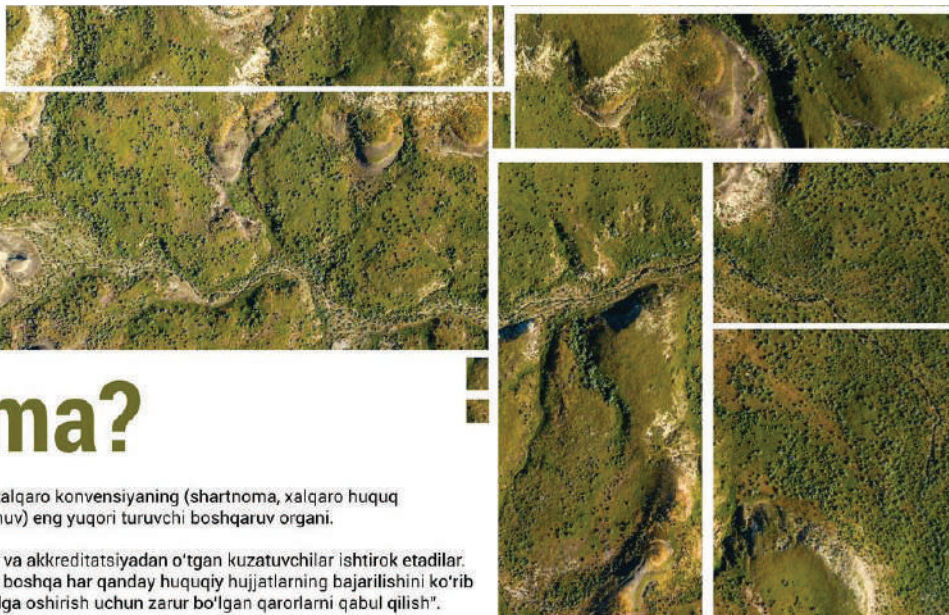
“Markaziy Osiyoda hamjamiyat asosida yovvoyi tabiatni boshqarish salohiyati” hisobotida to'rtta ko'chib yuruvchi tur — Buxoro bug'usi, sayg'oq, arxar va qor qoploniga e'tibor qaratilgan.

“

**B**uxoro bug'ulari bo'yicha CMS o'zaro anglashuv memorandumini doirasida va boshqa hududlar, ekspertlar va nodavlat notijorat tashkilotlari bilan yaqin hamkorlikda Markaziy Osiyoning cho'l daryolari ekotizimiga endemik bo'lgan eng muhim turlaridan biri Buxoro bug'usini saqlab qolishda sezilarli yutuqlarga erishdik, — deydi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vaziri Aziz Abduhakimov. — Biz hisobotdagi tavsiyalarni qadrlaymiz, mahalliy bilimlarni ta'kidlash va jamoalarni ushbu turni saqlash va boshqarishga jalb qilish yo'llarini faol ravishda qidirmoqdamiz.

”

Tadqiqotda Markaziy Osiyoda tabiiy resurslarni boshqarish bo'yicha chora-tadbirlarni amalga oshirishga qaratilgan to'rtta asosiy tavsiya: qonunchilik bazasini ishlab chiqish, jamoatchilik ishtirokini rag'batlantirish, iqtisodiy rag'batlantirish va salohiyatni oshirish alohida ajratib ko'rsatilgan.



# COP nima?

COP – Tomonlar konferensiyasi – xalqaro konvensiyaning (shartnoma, xalqaro huquq subyektlari o'rtasidagi yozma kelishuv) eng yuqori turuvchi boshqaruv organi.

COPda Konvensiyaga a'zo davlatlar va akkreditatsiyadan o'tgan kuzatuvchilar ishtirok etadilar. COPning vazifasi – "Konvensiya va boshqa har qanday huquqiy hujjatlarning bajarilishini ko'rib chiqish va kelishuvni samarali amalga oshirish uchun zarur bo'lgan qarorlarni qabul qilish".

## COP qaysi ekologik konvensiyalarni boshqaradi?

- Birlashgan Millatlar Tashkilotining Iqlim o'zgarishi bo'yicha doiraviy konvensiyasi
- BMTning cho'llanishga qarshi kurash to'g'risidagi konvensiyasi
- Biologik xilma-xillik to'g'risidagi konvensiya
- Yovvoyi hayvonlarning ko'chib yuruvchi turlarini saqlash to'g'risidagi konvensiya
- Yo'qolib ketish xavfi ostida turgan yovvoyi fauna va flora turlarining xalqaro savdosi to'g'risidagi konvensiya
- Suvli-botqoqli yerlar to'g'risidagi konvensiya
- Xavfli chiqindilarni transchegaraviy olib o'tish va ularni yo'q qilishni nazorat qilish to'g'risidagi Bazil konvensiyasi
- Rotterdam konvensiyasi (ko'p tomonlama ekologik bitim)
- Doimiy organik ifloslantiruvchi moddalar bo'yicha Stokgolm konvensiyasi
- Axborotdan foydalanish, qarorlar qabul qilishda jamoatchilik ishtiroki va atrof-muhit masalalari bo'yicha odil sudlovdan foydalanish to'g'risidagi konvensiya



## O'zbekistonda COP

Markaziy Osiyo mintaqasi uchun ekologik markazga aylanish maqsadida O'zbekiston 2023–2024-yillarda COP tadbirlariga mezbonlik qildi

- CMS COP14 – Yovvoyi hayvonlarning ko'chib yuruvchi turlarini saqlash to'g'risidagi konvensiya ishtirokchilari konferensiyasining 14-yig'ilishi Va yordamchi tashkilot
- CRIC-21 – BMTning cho'llanish to'g'risidagi konvensiyasining bajarilishini ko'rib chiqish qo'mitasining 21-sessiyasi Shuningdek, 2025-yil 24-noyabrdan 5-dekabr gacha CITES COP20 tadbirini o'tkazishga tayyorlanmoqda
- CITES COP20 – Yo'qolib ketish xavfi ostida turgan yovvoyi fauna va flora turlarining xalqaro savdosi to'g'risidagi konvensiya ishtirokchilari konferensiyasining 20-yig'ilishi



## O'tgan yil davomida O'zbekiston quyidagi Tomonlar konferensiyalarida faol ishtirok etdi:

- Ar-Riyoddagi COP16 – BMTning cho'llanishga qarshi kurash to'g'risidagi konvensiyasi ishtirokchilari konferensiyasining 16-sessiyasi
- Bokudagi COP29 – BMTning iqlim o'zgarishi bo'yicha doiraviy konvensiyasi ishtirokchilari konferensiyasining 29-sessiyasi
- Kalidagi CBD COP16 – Biologik xilma-xillik to'g'risidagi konvensiya ishtirokchilari konferensiyasining 16-yig'ilishi

O'zbekiston Respublikasining 2025-yil 24-fevralda "Ekologik ekspertiza, atrof-muhitga ta'sirni baholash va strategik ekologik baholash to'g'risida"gi 1036-sonli Qonuni qabul qilindi. Qonunga ko'ra, ekologik ekspertiza davlat va jamoat ekologik ekspertizasi tarzida amalga oshiriladi.

Shuningdek, ekologik ekspertiza tegishli faoliyatning ekologik talablarga muvofiqligini belgilash, ekologik xavflilik darajasini aniqlash, salbiy ta'sirining oldini olish, uni kamaytirish hamda atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish bo'yicha nazarda tutilayotgan chora-tadbirlarning yetariligidini hamda asosligini aniqlash maqsadida o'tkaziladi. Bunda qonuniylik, xolislik, jamoatchilik ishtiroki, ochiqlik va oshkorlik tamoyillariga amal qilinadi.

## EKOLOGIK EKSPERTIZA XULOSASI: TALABLAR, TAMOYILLAR VA RAD ETISH SABABLARI

### EKOLOGIK EKSPERTIZA OBYEKTARI QUYIDAGILARDAN IBORAT VA ULAR DAVLAT EKOLOGIK EKSPERTIZASIDAN O'TKAZILISHI SHART:

- barcha turdagi qurilishlar uchun yer uchastkalarini tanlash va ajratish materiallari;
- loyihaoldi va loyiha hujjatlari;
- tabiiy resurslardan foydalanish bilan bog'liq bo'lgan xo'jalik faoliyatini hamda boshqa faoliyatni tartibga soluvchi normativ-texnik va yo'riqnoma-uslubiy hujjatlar, shu jumladan, texnik reglamentlar va shartlar-ning, standartlarning, qoidalar hamda yo'riqnomalarning loyihalari;
- chiqindilarni zararsizlantirish, qayta ishlash va utilizatsiya qilish uchun yangi turdagi texnologiyalarni hamda texnika vositalarini, materiallar, buyumlarni, biologik, kimyoviy moddalarni va vositalarni yaratish bo'yicha hujjatlar;
- atrof-muhit holatiga va inson sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi ishlab turgan korxonalar hamda boshqa obyektlar;
- maxsus huquqiy rejimga ega bo'lgan obyektlar.

### DAVLAT EKOLOGIK EKSPERTIZASINI O'TKAZISHDA QUYIDAGILAR AMALGA OSHIRILADI:

- taqdim etilgan materiallarning atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish sohasidagi qonunchilik talablariga muvofiqligi tekshiriladi;
- faoliyatning ekologik va ijtimoiy oqibatlari to'g'risidagi ma'lumotlarning ishonchligi va to'liqligi tahlil qilinadi;
- biologik, kimyoviy moddalar va texnologiyalarning atrof tabiiy muhitga ta'sirini baholashning asosligi tekshiriladi;
- tegishli faoliyatni amalga oshirish oqibatlari bilan bog'liq ekologik xavflilik darajasini baholashning to'g'riligi tekshiriladi;
- ekologik xavfsizlik talablarini ta'minlashga doir chora-tadbirlarning yetariligi va asosligi aniqlanadi;
- ekologik normativlar loyihalarining asosligi tekshiriladi.

Ta'kidlash joizki, agar hujjatlar atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish sohasidagi qonunchilik talablariga zid bo'lsa, ma'lumotlar noto'g'ri va (yoki) buzib ko'rsatilsa, jamoatchilik eshituvlarida asosli e'tirozlar bildirilgan bo'lsa, obyektning ekologik ekspertizadan o'tkazish rad etiladi.

Davlat ekologik ekspertizasining ijobiy xulosasi bo'lmay turib, loyihalarning bank va boshqa kredit tashkilotlari tomonidan moliyalashtirilishi taqiqlanadi. Shuningdek, buyurtmachi (tashabbuskor) xulosadagi mavjud takliflarga muvofiq loyihaning qonunchilik talablariga muvofiqlashtirilishini ta'minlashi hamda materiallarni davlat ekologik

ekspertizasi uchun qayta taqdim etishi yoxud tegishli faoliyatdan voz kechishi shart.

Davlat ekologik ekspertizasi xulosasi atrof-muhitga ta'sirni baholash materiallari bo'yicha xulosa berilgan kundan e'tiboran 3 yil mobaynida, ekologik normativlar loyihalari bo'yicha esa xulosa berilgan kundan e'tiboran 5 yil mobaynida yuridik kuchga ega bo'ladi.

Ekologik ekspertiza xulosasi buyurtmachi (tashabbuskor) ariza bilan murojaat qilganda, faoliyati to'xtatib turilganda, ekspertiza xulosasida ko'rsatilgan talablarga rioya etilmaganda va qonunchilikda belgilangan boshqa hollarda tugatiladi.

## “O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA XIZMAT KO‘RSATGAN EKOLOG” FAXRIY UNVONI TA‘SIS ETILDI



2025-yilning 19-mart kuni O‘zbekiston Respublikasining «O‘zbekiston Respublikasida xizmat ko‘rsatgan ekolog» faxriy unvonini ta‘sis etish to‘g‘risidagi 1048-sonli Qonuni qabul qilindi.

Qonunga ko‘ra, yurtimizda ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish sohasini rivojlantirish, tabiatni, biologik xilma-xillikni asrash, iqlim o‘zgarishi oqibatlarini yumshatish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va ularni qayta tiklashga munosib hissa qo‘shgan va bu borada ko‘zga ko‘rinarli natijalarga erishgan ekofaollar mazkur unvon bilan taqdirlanadi.

Shuningdek, unvon ekologik toza va innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqishda hamda amaliyotga joriy etishda, yashil hududlarni kengaytirish va ko‘kalamzorlashtirish ishlarida alohida tashabbus ko‘rsatgan, aholining ekologik madaniyatini oshirish, yosh avlodni tabiatga hurmat ruhida tarbiyalash hamda tizimda yuqori malakali kadrlarni tayyorlash borasida fidokorona mehnat qilayotgan mutaxassis-xodimlar va soha vakillari, shuningdek, mazkur yo‘nalishda jamoatchilik nazoratini olib borayotgan ekofaollarga ham beriladi.

“O‘zbekiston Respublikasida xizmat ko‘rsatgan ekolog” faxriy unvonini ta‘sis etish to‘g‘risida”gi Qonun ekologiya va atrof muhitni muhofaza qilish sohasida faoliyat yuritayotgan xodimlar faoliyatini rag‘batlantirishga va nufuzini oshirishga xizmat qiladi.

Qonun rasmiy e‘lon qilingan kundan e‘tiboran kuchga kiradi.

## O‘ZBEKISTON ORXUS KONVENSIYASIGA RASMAN QO‘SHILDI

O‘zbekistonda atrof-muhitni muhofaza qilish va uning holati to‘g‘risida ishonchli axborot bilan ta‘minlash bo‘yicha milliy darajada chora-tadbirlar kuchaytirilmoqda, bu O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining 49-moddasida mustahkamlab qo‘yilgan. Shu nuqtai nazardan “Atrof-muhit bilan bog‘liq bo‘lgan masalalar bo‘yicha qarorlar qabul qilish jarayonida jamoatchilikning axborot olish imkoniyati, ishtiroki va odil sudlovga erishish imkoniyati to‘g‘risidagi Konvensiyaga (Orxus, 1998-yil 25-iyun) qo‘shilish to‘g‘risida”gi Qonun qabul qilindi. 1045-sonli hujjat O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan 2025-yil 11-martda imzolandi.

ORXUS  
ORXUS  
ORXUS

ORXUS  
ORXUS  
ORXUS

Ma‘lumot uchun, mazkur Qonun Qonunchilik palatasi tomonidan 2024-yil 11-dekabrda qabul qilingan va Senat tomonidan joriy yil 22-fevralda ma‘qullangan.

Konvensiyaning maqsadi ekologiya, atrof-muhit va fuqarolarning sog‘lig‘iga salbiy ta‘sir ko‘rsatishi mumkin bo‘lgan qarorlarni qabul qilishda jamoatchilik ishtiroki bilan bog‘liq hamkorlikni tartibga solish, shuningdek, odil sudlovdan foydalanishni ta‘minlashdan iborat. U davlat organlari va tashkilotlari tomonidan atrof-muhitning havo, atmosfera, suv va tuproq kabi unsurlari to‘g‘risida zarur axborotni keng jamoatchilik talabiga binoan taqdim etishni, sohani rivojlantirishga qaratilgan dastur va rejalarni ishlab chiqishda jamoatchilik ishtirokini ta‘minlashni belgilaydi.

O‘zbekiston Respublikasining mazkur Konvensiyaga qo‘shilishi ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida inson huquq va erkinliklarini munosib himoya qilishni ta‘minlash, ekologik xavfsizlikka erishish bo‘yicha xorijiy hamkor davlatlar bilan birgalikdagi sa‘y-harakatlarni amalga oshirish, shuningdek, mamlakatimizning xalqaro maydondagi nufuzini yanada yuk-saltirishga xizmat qiladi.

## BIOTEXNIK TADBIRLARNI AMALGA OSHIRISH TARTIBI BELGILANDI

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2025-yil 22-yanvarda «Hayvonot dunyosini muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish bo'yicha biotexnik tadbirlarni o'tkazish tartibi to'g'risidagi Nizomni tasdiqlash haqida»gi 31-sonli qarori qabul qilindi.

Unga ko'ra, biotexnik tadbirlarni o'tkazish maqsadi va usullari, rejasini ishlab chiqish, biotexnik tadbirlar o'tkaziladigan hududlar hamda ularni o'tkazish bo'yicha talablar, tadbirlar yakunlarini monitoring qilish va boshqa masalalar belgilab berildi.

2025-yil 1-aprelga qadar hayvonot dunyosini muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish bo'yicha biotexnik tadbirlarni o'tkazish to'g'risidagi ma'lumotlar atrof tabiiy muhit davlat monitoringi tizimining yagona geoaxborot ma'lumotlar bazasida yuritilishi ta'minlanadi.



### QARORGA KO'RA, BIOTEXNIK TADBIRLAR QUIYIDAGI MAQSADLARDA O'TKAZILADI:

- yovvoyi hayvonlarning silma-xil turlarini, tabiiy galalari va to'dalari bir butunligini ta'minlash;
- yovvoyi hayvonlarning yashash muhiti va urchish joylarini, ularning ko'chib o'tish yo'llarini saqlab qolish va muhofaza choralari amalga oshirish;
- ov qilish maqsadida foydalaniladigan yovvoyi hayvonlar soni tabiiy ko'payishi uchun qulay shart-sharoitlar yaratish hamda ov qilish va baliq ovlash joylari mahsuldorligini oshirish;
- yovvoyi hayvon turlarini avvalgi yashash joylariga qaytarish va ularni yarim erkin sharoitlarda ko'paytirish;
- yovvoyi hayvonlarning noqulay ob-havo sharoitida yashab qolishini ta'minlash;
- yovvoyi hayvonlarning uyalar va inlar qurishiga qulay sharoitlar yaratish;
- ularni yuqumli kasalliklardan asrash bo'yicha tegishli karantin va veterinariya, davolash-profilaktika tadbirlarini o'tkazish;
- tabiiy ofatlar oqibatida falokatga uchragan yoki o'zi uchun notabiiy sharoitga tushib qolgan yovvoyi hayvonlarni qutqarish;
- ekologik va ovchilar turizmini rivojlantirish uchun qulay shart-sharoitlar yaratish.

### BIOTEXNIK TADBIRLAR QUIYIDAGI USULLARDA O'TKAZILISHI BELGILANDI:

- yovvoyi hayvonlarni qo'shimcha oziqlantirish uchun ihota va ozuqabop ekinlar, buta va o'simliklar ekish;
- biotexnik qurilmalar, vaqtincha oziqlantirish punktlari va maydonchalarini qurish;
- tabiiy suv ichiladigan joylarni tiklash;
- ozuqalar zaxiralarini tayyorlash, sun'iy oziqlantirish punktlarini tashkil qilish, ko'chma oxurlarni yovvoyi hayvonlarning ko'chib o'tish yo'llari va ko'chib yurish ehtimoli bor joylarga qo'yib chiqish;
- daraxt, butalar va boshqa o'simliklarning ko'chatlarini zich ekib, yovvoyi hayvonlarning himoyalanihi uchun boshpana yaratish imkonini oshirish, ular yashaydigan hududlardagi dov-daraxtlarni qurigan shox-shabbalardan tozalash hamda har 2-3 yilda yoshartirish;
- tabiiy pitomniklar, baliq xo'jaligi zonalari suv havzalarini suvosti o'simliklardan tozalash va ovlangan baliqlarning o'rnini to'ldirish maqsadida har yili baliq chavoqlari tashlash;
- falokatga uchragan yoki noqulay sharoitlarga tushib qolgan yovvoyi hayvonlarni qutqarish;
- inson uchun xavfli kasalliklar tarqatuvchi bo'lgan, uning xo'jalik faoliyatiga zarar yetkazadigan hamda yovvoyi hayvonlarning tabiiy uyalarini va inlarini buzadigan, boshqa hayvonlarning ozuqalarini yeb qo'yadigan ayrim turdagi yovvoyi hayvonlar sonini tartibga solish;
- yovvoyi hayvonlarni yuqumli kasalliklardan himoya qilish bo'yicha tegishli karantin va veterinariya, davolash-profilaktika chora-tadbirlarini amalga oshirish hamda biochiqindilarni zararsizlantirish.

Shuningdek, biotexnik tadbirlar hududlarning tabiiy iqlim va ob-havo sharoitlari hamda ayrim yovvoyi hayvonlarning yashah muhitini inobatga olgan holda, boshqa usullar bilan ham o'tkazilishi mumkin.

## IKKITA MUHOFAZA ETILADIGAN

### TABIIY HUDUDNING QO'RIQLANMA ZONALARI BELGILANDI

Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi tasarrufidagi "Chotqol" davlat biosfera qo'riqxonasiga tutash 32 859,89 gektar hamda "Oqtog'-Tomdi" davlat qo'riqxonasiga tutash 28 500 gektar hududda ularning qo'riqlanma zonalari belgilandi. Bu O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2025-yil 5-martdagi 142-sonli Qarorida belgilab qo'yildi.



Unga ko'ra, Namangan viloyatidagi Pop ixtisoslashtirilgan o'rmon xo'jaligi (766,53 gektar), Toshkent viloyatidagi Ohangaron davlat o'rmon xo'jaligi (8101,85 gektar), Toshkent viloyati Bo'stonliq tumanidagi Burchmulla davlat o'rmon xo'jaligi (23 991,51 gektar) hududlari "Chotqol" davlat biosfera qo'riqxonasining qo'riqlanma zonasiga kiritildi.

"Oqtog'-Tomdi" davlat qo'riqxonasining qo'riqlanma zonasi esa Navoiy viloyati Tomdi tumanidagi Tomdi davlat o'rmon xo'jaligi (6200 gektar) va Veterinariya va chorvachilikni rivojlantirish qo'mitasi (22 300 gektar) hududidan iborat bo'ldi.

Bu qaror davlat qo'riqxonalarini hududidagi tabiiy majmualarga xo'jalik faoliyati salbiy ta'sirining oldini olish, noyob hamda yo'qolib ketish xavfi ostida turgan o'simlik va hayvonlar turlarini saqlab qolish hamda ko'paytirish, bioxilma-xillikni asrashga xizmat qiladi.



## UCHTA MUHOFAZA ETILADIGAN

### TABIIY HUDUDLAR MAYDONI KENGAYTIRILDI

Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi huzuridagi Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar departamentiga qarashli "Nurota" va "Surxon" davlat qo'riqxonalarini hamda "Zarafshon" milliy tabiat bog'i hududi kengaytirildi.

Bu haqda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2025-yil 10-martda qabul qilingan "Davlat qo'riqxonalarini va milliy tabiat bog'i hududlarini kengaytirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi 153-sonli Qarorida belgilab qo'yildi.



Qarorga ko'ra, "Nurota" davlat qo'riqxonasi hududi Forish tumanidagi zaxira yerlardan 1173,1 gektar, Forish davlat o'rmon xo'jaligining 270 gektar, Veterinariya va chorvachilikni rivojlantirish qo'mitasining Samarqand viloyati Qo'shrabot tumani Pangat hududidagi 1657,41 gektar va Payariq tumanining Xalqobod hududidagi 1165,46 gektar yer maydonlari hisobidan 4265,97 gektarga kengaytirilib, umumiy yer maydoni 22 017,97 gektarga yetkazildi.

Shuningdek, "Zarafshon" milliy tabiat bog'i hududi Bulung'ur tumanidagi zaxira yerlardan 275,58 gektar va Jomboy davlat o'rmon xo'jaligining 42,34 gektar, Urgut ixtisoslashtirilgan davlat o'rmon xo'jaligining 278,78 gektar, Toyloq tumanidagi Darg'om davlat o'rmon ishlab chiqarish korxonasining 262,1 gektar, Toyloq tumanidagi zaxira yerlardan 1808,79 gektar va Jomboy tumanidagi zaxira yerlardan 140,02 gektar yer maydonlari hisobidan 2 807,61 gektarga kengaytirilib, umumiy yer maydoni 5 234,01 gektarga yetkazildi.

Bundan tashqari, Surxondaryo viloyati Sherobod tumani-dagi Qiziriq davlat o'rmon xo'jaligining 249 gektar yer maydonlari hisobidan "Surxon" davlat qo'riqxonasi hududi kengaytirilib, umumiy yer maydoni 24 051 gektarga yetkazildi.

"Nurota" va Surxon davlat qo'riqxonalarining asosiy maydoniga tutash 17 145,2 gektar va 16 446 gektar yer maydonlari qo'riqlanma zonalar etib belgilandi.

Mazkur qaror muhofaza etiladigan tabiiy hududlar maydonini kengaytirish orqali mavjud noyob turdagi o'simlik va hayvonlarni muhofaza qilish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Ma'lumot uchun, so'nggi yillarda ekologik tizimni yaxshilash va bioxilmaxillikni saqlash maqsadida amalga oshirilgan ishlar natijasida muhofaza etiladigan tabiiy hududlar yer maydoni respublika umumiy maydonining 14,2 foizdan ortiqrog'ini tashkil etmoqda.

## EKOLOGIYA SOHASIDA MALAKALI KADRLAR TAYYORLASHGA ALOHIDA E'TIBOR QARATILMOQDA



**26-fevral kuni Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi (AOKA)da Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi axborot xizmati rahbari Lola Rahmonboyeva ishtirokida brifing bo'lib o'tdi.**

**Brifing vazirlik tizimida ekologik ta'lim yo'nalishida amalga oshirilayotgan ishlarga bag'ishlandi.**

Ta'kidlash joizki, Ekologiya vazirligi tomonidan ekologik ta'lim, ilmiy tadqiqotlar va innovatsiyalarni joriy etish borasida tizimli ishlar amalga oshirilmoqda. Xususan, bugungi kunda Maktabgacha va maktab ta'limi vazirligi bilan hamkorlikda 10 118 umumiy o'rta ta'lim muassasasida 31 916 ekologik-bilogik to'garak tashkil etilgan bo'lib, ularga 473 968 nafar o'quvchi jalb qilingan. Shuningdek, 5 200 umumta'lim maktabida "Ekologiya burchaklari" faoliyat yuritmoqda. Umumta'lim muassasalarining amaldagi o'quv dasturlariga muvofiq, sinf soatlari doirasida ekologik savodxonlikni oshirishga oid jami 132 soat mashg'ulot kiritildi.

Qolaversa, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori bilan "Hub and Spoke" tamoyili asosida nafaqat mamlakatimizda yagona bo'lgan, balki Markaziy Osiyoda dastlabki ekologik muammolarga ilmiy yechim topishga qaratilgan Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o'zgarishini o'rganish universiteti ("Green University") tashkil etildi va ekologiya tizimida zamonaviy kadrlar tayyorlashga mustahkam zamin yaratdi. Ilk bor ekologik ta'lim jarayonlarini kompleks jamlagan holda "Green University" tarkibiga uchta ilmiy tadqiqot instituti, ikkita kasb-hunarga yo'naltirilgan texnikum, ekologik yo'nalishdagi xodimlarning malakasini oshirish markazi, bittadan umumiy o'rta ta'lim maktabi va maktabgacha ta'lim tashkiloti tashkil etildi. Bu, albatta, ta'lim jarayonlarini bevosita amaliyot bilan bog'lash imkoniyatini beradi.

Hozirda universitetda ekologiya, barqaror boshqaruv, atrof-muhit iqtisodiyoti, ekologiya huquqi, ekologik innovatsiya va raqamlashtirish yo'nalishlarida bakalavr va magistrlar tayyorlanmoqda. Bundan tashqari, har yili Vazirlar Mahkamasi tomonidan belgilanadigan tartibga asosan Markaziy Osiyo mamlakatlari fuqarolari uchun bakalavr ta'lim yo'nalishi bo'yicha kamida 25 ta hamda magistratura va doktorantura (PhD) mutaxassisliklari bo'yicha kamida 20 ta grant o'rin ajratiladi.

Muassasada fanlararo tadqiqotlar qilish, innovatsion pedagogik uslub va texnologiyalarni ishlab chiqish, ilmiy-tadqiqot va amaliy bilimlarni integratsiya qilishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Universitet huzuridagi ilmiy-tadqiqot institutlarida 7 ta loyiha-grant va 1 ta tijoratlashtirilgan loyiha, Gidrometeorologiya ilmiy-tadqiqot institutida 14 ta ilmiy loyiha, O'rmon xo'jaligi ilmiy-tadqiqot institutida 16 ta amaliy va 5 ta innovatsion loyiha amalga oshirilgan bo'lib, ularning natijalari amaliyotga tatbiq etilmoqda. Bugunga kelib ekologiya va atrof-muhit muhofazasi sohasida 32 ta ilmiy, amaliy va innovatsion loyihalar doirasida ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Natijalari bo'yicha 10 ta monografiya, 21 ta xorijiy, 64 ta mahalliy nashrda maqolalar, xalqaro va mahalliy konferensiyalarda 39 ta tezis chop etildi. Malaka oshirish va qayta tayyorlash kurslari, treninglar va seminarlarda 1000 nafardan ziyod soha xodimlarining malakasi oshirildi.

Yangi o'quv yilidan universitetda dual ta'limni yo'lga qo'yish, urug'chilik, ko'chatchilik, iqlim o'zgarishi bo'yicha qisqa kurslar tashkil qilib, har yili ming nafar xodimning malakasini oshirish ko'zda tutilgan. Bundan tashqari, har yili «Yosh ekologlar» harakati qurultoyiga Qoraqalpog'iston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahridan jami 1 000 nafarga yaqin ekovolontyor jalb qilib kelinmoqda.

### Kelgusida esa quyidagi kabi dolzarb vazifalarni amalga oshirish rejalashtirilgan:

— "Atrof-muhitni asrash va "yashil" iqtisodiyot yili" Davlat dasturiga muvofiq 2025/2026-o'quv yilidan boshlab har yili maktabgacha ta'lim tashkilotlari tarbiyalanuvchilarida dastlabki ekologik bilimlarni shakllantirish maqsadida "Ekologik yo'lakchalar" tashkil etish;

— davlat grantlari doirasida va xo'jalik shartnomalari asosida "Green University" va uning tarkibidagi 3 ta ilmiy tadqiqot institutida 9 ta ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish;

— universitetda "sirkulyar iqtisodiyot" ta'lim yo'nalishida kadrlar tayyorlash amaliyotini yo'lga qo'yish;

— Qoraqalpog'iston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahrida "Green University"ning "yashil texnikumlari" faoliyatini yo'lga qo'yish;

— tabiiy fanlar, muhandislik-texnika, iqtisodiyot va moliya yo'nalishlaridagi davlat oliy ta'lim tashkilotlarida "Atrof-muhitni muhofaza qilish va yashil rivojlanish" fani va o'quv dasturlarini kiritish.

Bundan tashqari, vazirlik huzuridagi 2 ta universitet va 3 ta ilmiy-tadqiqot institutida oliy ta'limdan keyingi bosqich, ya'ni stajor tadqiqotchilik, tayanch doktorantura va doktorantura (4 nafar) bosqichi uchun qabul jarayonlarini tashkil etish, shu bilan birga, malaka oshirish va qayta tayyorlash kurslari, treninglar va seminarlar tashkil etish maqsad qilingan.

Maktabgacha ta'lim muassasalari, umumta'lim maktablari va oliy ta'lim dargohlari tizimida olib borilayotgan bunday keng qamrovli ishlar kelgusida, albatta, o'z samarasini beradi.

# USTYURT BIOXILMA-XILLIGINI ASRASH BO'YICHA HAMKORLIKKA QARATILGAN YO'L XARITASI TAQDIM ETILDI



*Ostona shahrida (Qozog'iston) Ustyurt platosining hayvonot dunyosini muhofaza qilish sohasida hamkorlik to'g'risidagi memorandum ishtirokchilarining birinchi uchrashuvi bo'lib o'tdi. Tadbirda O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi, Ekoturizm va ovchilikni rivojlantirish departamenti vakillari, Qozog'iston va Turkmanistonning atrof-muhitni muhofaza qilish idoralari, xalqaro, ilmiy va nodavlat notijorat tashkilotlari vakillari ishtirok etdi.*

Uchrashuv Germaniya xalqaro hamkorlik jamiyatining (GIZ) "Orolbo'yi mintaqasida ekologik barqarorlikka qaratilgan rivojlanish" mintaqaviy loyihasi tomonidan Qozog'iston Respublikasi Ekologiya va tabiiy resurslar vazirligining O'rmon xo'jaligi va hayvonot dunyosi qo'mitasi, Yovvoyi hayvonlarning ko'chib yuruvchi turlarini saqlab qolishga doir konvensiya (CMS) kotibiyati, Mixail Sukkov fondi, Qozog'iston bioxilma-xillikni asrash uyushmasi (ASBK) va GIZning "Markaziy Osiyoda iqlim o'zgarishini e'tiborga olgan holda yerdan integrativ foydalanish" loyihasi bilan hamkorlikda tashkil etildi.

Tadбир davomida ishtirokchilar tomonidan Ustyurt platosining bioxilma-xilligini saqlashning bugungi holati, tahdidlari va istiqbollari to'g'risida ma'ruzalar tinglandi.

## ASOSIY E'TIBOR QUIYIDAGI MASALALARGA QARATILDI:

- yovvoyi hayvonlarning migratsiyasi uchun zarur bo'lgan chegara to'siqlarida o'tish joylari va qulay infratuzilma yaratish bo'yicha mamlakatlar o'rtasidagi hamkorlikni mustahkamlash;
- qayta tiklanuvchi energiya manbalari, neft-gaz kompleksi va tog'-kon sanoati sohasidagi loyihalarni amalga oshirish jarayonida bioxilma-xillikka salbiy ta'sir ko'rsatishning tezkor chora-tadbirlari va oldini olish mexanizmlarini ishlab chiqish;
- xalqaro va nodavlat tashkilotlarning biologik xilma-xillikni saqlash sohasidagi yutuqlari va yangi tashabbuslarni moliyalashtirish imkoniyatlarini ko'rib chiqish.

"Ustyurt platosining hayvonot dunyosini asrash borasidagi hamkorlik to'g'risidagi memorandum (2025–2030-yillar) doirasidagi harakatlar bo'yicha "Yo'l xaritasi"ni birgalikda qabul qilish uchrashuvning asosiy yakuni bo'ldi. Ushbu strategik hujjat quyidagilardan iborat: 7 ta asosiy ish yo'nalishi, aniqlanish ko'rsatkichlari ko'rsatilgan 12 ta maqsad, amalga oshirish muddatlari va mas'ul ijrochilar ro'yxati.

Uchrashuvda mamlakatlar Ustyurtning bioxilma-xilligini saqlash va belgilangan vazifalarni samarali amalga oshirish sohasida faol hamkorlikka tayyor ekani ta'kidlandi.



## Ўзбекистон қор қоплонини асраш бўйича халқаро конференцияда иштирок этди

Ўзбекистон Республикаси Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirining birinchi o'rinbosari Obidjon Qudratov boshchiligidagi vazirlik delegatsiyasi Qozon (Tatariston) shahrida bo'lib o'tgan qor qoplonini asrash bo'yicha xalqaro konferensiyada ishtirok etdi.

Anjumanda qor qoplonlari yashaydigan 12 davlatdan, jumladan, Afg'oniston, Butan, Xitoy, Hindiston, Qozog'iston, Qirg'iziston, Mo'g'uliston, Nepal, Pokiston, Rossiya, Tojikiston va O'zbekistondan davlat idoralari, ekologiya institutlari, ilmiy jamoatchilik, biznes va xayriya tashkilotlarining 180 nafar vakili qatnashdi.

Yalpi majlisda so'zga chiqqan O'zbekiston delegatsiyasi vakillari bioxilma-xillikni saqlash bo'yicha mamlakatimiz hukumati tomonidan amalga oshirilayotgan tizimli chora-tadbirlarni alohida ta'kidladilar. Xususan, so'nggi besh yil ichida mamlakatimizda muhofaza etiladigan tabiiy hududlar (METH) maydoni 4,6 foizdan 14,1 foizga oshgani qayd etildi. Bundan tashqari, ekoturizm va ekologik ta'limni rivojlantirish uchun uchta yangi tashrif markazi ochildi, ulardan ikkitasi tog' ekotizimlari va qor qoplonlarining yashash joylarini o'rganishga qaratilgan.

O'zbekiston tomonidan yurtimizda qor qoplonlari sonini monitoring qilish uchun GPS kuzatuvi va fotoqopqon kabi zamonaviy texnologiyalardan foydalanish haqida ham aytib o'tildi. Mutaxassislarning hisob-kitoblariga ko'ra, mamlakatda ushbu noyob yirtqichning soni 100 dan oshadi.



Taqdimot davomida ishtirokchilarga 2024-yil fevral oyida bo'lib o'tgan Hayvonlarning ko'chib yuruvchi turlari bo'yicha COP14 Tomonlar konferensiyasida qor qoplonini muhofaza qilish bo'yicha Samarqand rezolyutsiyasi qabul qilingani ham eslatib o'tildi. Shuningdek, delegatlar 2025-yil oxirida Samarqand shahrida bo'lib o'tadigan CITES COP20 konvensiyasi ishtirokchilari konferensiyasiga taklif qilindi.

Konferensiya yakunida qor qoplonlarini himoya qilish sohasida xalqaro hamkorlikni mustahkamlash, ilmiy va jamoat tashkilotlari, davlat organlari va biznes hamjamiyatining o'zaro hamkorligini rivojlantirishga qaratilgan Qozon rezolyutsiyasi qabul qilindi.

## “Atrof-muhitni asrash va “yashil” iqtisodiyot yili”da

# YANGI “YASHIL” TASHABBUSLAR BOSHLANDI

Tadbirda Ekologiya vaziri o‘rinbosari Iskandar Qutbidinov, BMT Taraqqiyot dasturining O‘zbekistondagi doimiy vakili Akiko Fujii, IUCNning Sharqiy Yevropa va Markaziy Osiyo bo‘yicha mintaqaviy direktori Oliver Avramoski (on-layn), vazirlik va idoralar, xalqaro tashkilotlar vakillari, ilmiy jamoalar va fuqarolik jamiyati, ommaviy axborot vositalari va boshqalar ishtirok etdi.

Tadbirning ochilishida so‘zga chiqqan Iskandar Qutbidinov Ekologiya vaziri Aziz Abduhakimovning ma‘ruzasini o‘qidi.



“

“Prezidentning joriy yilni “Atrof-muhitni asrash va “yashil” iqtisodiyot yili” deb e‘lon qilish tashabbusi barqaror taraqqiyotni ta‘minlash borasidagi sa‘y-harakatlarimiz, ekologik toza kelajakka intilayotganimizni yana bir bor namoyon etadi.

Biz biologik xilma-xillikni saqlash va ekotizimlarni tiklashga qaratilgan ikkita yangi loyihani yuqori baholaymiz. G‘arbiy Tyan-Shan, Nurota va Ko‘hitang tog‘ tizmalarida ekotizim barqarorligini oshirish va biologik xilma-xillikni saqlash bo‘yicha tashabbuslar, shuningdek, bioxilma-xillikni saqlash bo‘yicha Milliy strategiya va Harakatlar rejasini ishlab chiqish alohida ahamiyat kasb etadi, chunki bu bizning biologik xilma-xillikni saqlash bo‘yicha Global dasturdagi maqsadlar bilan bog‘liq uzoq muddatli harakatlarimizni belgilab beradi. Ishonchimiz komilki, BMTTD va IUCNning ilg‘or tajribasi va bilimlariga asoslangan ushbu loyihalarni amalga oshirish O‘zbekistonda bioxilma-xillikni saqlashda amaliy natijalar beradi”, – deyiladi ma‘ruzada.

17-yanvar kuni Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o‘zgarishini o‘rganish universitetida (“Green University”) “Atrof-muhitni asrash va “yashil” iqtisodiyot yili” munosabati bilan Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi tomonidan BMT Taraqqiyot dasturining O‘zbekistondagi vakolatxonasi bilan hamkorlikda amalga oshirilayotgan ikkita xalqaro loyihani ishga tushirishga bag‘ishlangan tadbir bo‘lib o‘tdi.

Loyihalar 2030-yilgacha Global ekologik fond (GEF)ning 6,5 million AQSH dollari miqdoridagi grant mablag‘lari hisobidan amalga oshiriladi.

Tadbir davomida xalqaro tashkilotlar vakillari yangi “yashil” tashabbuslarni taqdim etdilar. Loyihalardan biri “Biologik xilma-xillikni saqlash bo‘yicha Milliy strategiya va Harakatlar rejasini va 7-Milliy hisobotini yangilashni qo‘llab-quvvatlash bo‘yicha kompleks dastur” bo‘lib, jahonning 69 davlatida, jumladan, O‘zbekistonda ham amalga oshirilayotgan global loyihaning bir qismidir. U biologik xilma-xillik milliy strategiyalari va harakat rejalarini hamda 7-Milliy hisobotni tayyorlashda mamlakatlarni qo‘llab-quvvatlaydi. Ushbu loyihani amalga oshirish doirasida O‘zbekistonda Global bioxilma-xillik asoslari va uning asosida ishlab chiqilgan yangi milliy maqsadlarga muvofiq yangilangan Milliy strategiya va Harakatlar rejasini tayyorlash kutilmoqda.

Ushbu loyiha bioxilma-xillikni muhofaza qilish, saqlash va tiklash sohasida uzoq muddatli davlat siyosatini shakllantirishga qaratilgan bo‘lib, bu barcha tomonlar: davlat tashkilotlari, biznes hamjamiyatlari va jamoatchilikning faol hamkorligini talab qiladi.

Tadbirda BMT Taraqqiyot dasturining O‘zbekistondagi doimiy vakili Akiko Fujii so‘zga chiqib, ushbu tashabbuslarning ahamiyatiga alohida to‘xtalib o‘tdi.



“

“O‘zbekiston o‘zining boy bioxilma-xilligi va no-yob ekotizimlarini muhofaza qilish va tiklash bo‘yicha salmoqli chora-tadbirlar ko‘rmoqda. Biz BMT Taraqqiyot dasturi sifatida mamlakatning global bioxilma-xillik maqsadlariga erishish borasidagi sa‘y-harakatlarini qo‘llab-quvvatlashdan mamnunmiz. Ishonchimiz komilki, hukumat, fuqarolik jamiyati va xalqaro tashkilotlar hamkorligi O‘zbekistonning yosh avlodi uchun yashil kelajak yaratishda mustahkampoy devor qo‘yib, barqaror natijalar beradi”, – dedi u.



Tadbirda bag'ishlangan videorolik bilan tanishish uchun skanerlang

Ikkinchi yirik loyiha – “O‘zbekistonning yuqori qiymatga ega landshaftlarini muhofaza qilish va qayta tiklash bo‘yicha kompleks boshqaruv” loyihasi puxta ishlab chiqilgan va inklyuziv siyosat orqali ekotizimlarni tiklash uchun qulay shart-sharoitlar yaratish, ekotizimlarni tiklash jarayonlarida innovatsiyalarni qo‘llash va bioxilma-xillikni saqlash bo‘yicha samarali va barqaror moliyalashtirishni ishlab chiqish va sinovdan o‘tkazishga qaratilgan. Ushbu loyihani amalga oshirishdagi asosiy hamkorlardan biri 2024-yilda Toshkentda mintaqaviy vakolatxonasi rasman ochilgan Xalqaro tabiatni muhofaza qilish ittifoqidir. Loyihaning tajriba hududlari G‘arbiy Tyan-Shan, Nurota tizmasi va Ko‘hitang landshaftlari hisoblanadi.

Loyihalar 6 hududdagi 10 ta tumanning landshaftlarini o‘z ichiga oladi: Toshkent viloyatining Parkent va Ohangaron tumanlari, Jizzax viloyatining Forish tumani, Samarqand viloyatining Qo‘shrabot va Payariq tumanlari, Navoiy viloyatining Xatirchi va Nurota tumanlari, Qashqadaryo viloyatining Dehqonobod tumani, Surxondaryo viloyatining Boysun va Sherobod tumanlari.

#### ASOSIY KUTILGAN NATIJALAR:

- 53 ming gektar o‘rmon va yaylovlarni tiklash.
- Ekotizimlarni tiklash va biologik xilma-xillikni saqlash maqsadida 200 ming gektar davlat o‘rmon fondi yerlarini boshqarish tizimini takomillashtirish.
- 142278,4 gektar muhofaza etiladigan tabiiy hududlarni boshqarish tizimini takomillashtirish.
- 30 000 ga yaqin mahalliy aholi ushbu tadbirlardan, jumladan, tabiatga asoslangan turizmni rivojlantirish, yaylovlarni boshqarishni yaxshilash va tabiiy resurslarga asoslangan turmush sharoitini yaxshilash orqali foyda ko‘radi.
- O‘zbekistonning muhofaza etiladigan tabiiy hududlari milliy tizimini mustahkamlash va ilg‘or xalqaro tajribaga yanada moslashtirish.
- Ekotizimni tiklash uchun yangi barqaror moliyalashtirish mexanizmlarini ishlab chiqish.



# O'ZBEKISTONDA LANDSHAFTLARNI TIKLASH VA BARQARORLIGINI TA'MINLASHGA BAG'ISHLANGAN SEMINAR

28–29–yanvar kunlari Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o'zgarishini o'rganish universitetida ("Green University") landshaftlarni tiklash imkoniyatlarini baholash (ROAM), shuningdek, tabiatga asoslangan yechimlar (NbS) bo'yicha kirish seminari o'tkazildi.

Tadbir Xalqaro tabiatni muhofaza qilish ittifoqi (IUCN) hamda Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi huzuridagi Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti tomonidan "O'zbekistonda oziq-ovqat tizimlarining yerdan foydalanish va yerni qayta tiklashga ta'sirini baholash dasturi" (FOLUR) loyihasi doirasida tashkil etildi. Seminarda respublika vazirlik va idoralari, xalqaro tashkilotlar vakillari, ekspertlar va boshqa manfaatdor tomonlar ishtirok etdi.



“

Qishloq xo'jaligi zamonamizning eng katta muammolari markazida. Dunyodagi eng yirik yer foydalanuvchilaridan biri sifatida qishloq xo'jaligi jarayonlarini tabiat bilan uyg'unlashtirish oziq-ovqat tizimi xavfsizligini ta'minlash, biologik xilma-xillikni saqlash va iqlim o'zgarishiga chidamlilikni oshirish uchun muhim ahamiyatga ega, – dedi IUCN Sharqiy Yevropa va Markaziy Osiyo mintaqaviy byurosi direktori Oliver Avramoski. – IUCN tabiatga asoslangan yechimlar uchun IUCN global standartini (NbS) va qayta tiklash imkoniyatlarini baholash metodologiyasini (ROAM) targ'ib qilish orqali O'zbekistondagi ushbu transformatsiyani qo'llab-quvvatlashga intiladi.

O'zbekistondagi FOLUR loyihasi ROAM kabi vositalar yordamida qo'llab-quvvatlanadigan NbS qanday qilib degradatsiyaga uchragan landshaftlarni samarali ekotizimlarga aylantirishi mumkinligini ko'rsatadi. ROAMni qo'llash orqali manfaatdor tomonlar qayta tiklash uchun eng istiqbolli hududlarni aniqlashlari va NbS uchun IUCN Global standartida belgilangan NbS tamoyillariga muvofiqligini ta'minlashlari mumkin. NbS ning kiritilishi tuproqlarni tiklashga yordam

beradi, unumdorlikni oshiradi, erroziyani kamaytiradi va suvni tejashni yaxshilaydi.

Ushbu yondashuv yer degradatsiyasi va unumdorlikning pasayishi kabi qishloq xo'jaligi muammolarini hal qiladi, shu bilan birga biologik xilma-xillikni oshirish va jamiyatning barqarorligiga foyda keltiradi. Bu tabiatga asoslangan yechimlar sog'lom ekotizimlar va uzoq muddatli oziq-ovqat xavfsizligiga hissa qo'shadigan barqaror qishloq xo'jaligining istiqbolli qarashlarini namoyish etadi.



Seminar ushbu ikki strategiya va vositalar asosida O'zbekiston landshaftlari uchun harakat ustuvorliklarini aniqlash maqsadida manfaatdor tomonlarni birlashtirdi. Seminarda ROAM metodologiyasini taqdim etishdan tashqari, samarali va adolatli hududni muhofaza qilishning global standardi bo'lgan IUCN Yashil ro'yxati bo'yicha trening ham o'tkazildi. Maqsadli hududlarda muhofaza etiladigan hududlarni boshqarishni takomillashtirish ekologik yaxlitlik va bog'liqlikka sabab bo'ladi hamda mahalliy hamjamiyat va mamlakat fermer xo'jaliklarining ekotizim xizmatlaridan foydalanishini ta'minlaydi. Barqaror qishloq xo'jaligi amaliyotini ilgari surish, yerdan foydalanishni rejalashtirish va tabiatga asoslangan yechimlarga kompleks yondashuv orqali ekotizim boshqaruvi takomillashtirish mamlakatda uzoq muddatli ekologik va ijtimoiy-iqtisodiy barqarorlikni ta'minlashga xizmat qiladi.

O'zbekiston ushbu tiklanish yo'liga o'tar ekan, seminar tabiiy resurslarni asrash, qishloq xo'jaligi barqarorligini mustahkamlash va kelajak avlodlar uchun barqaror kelajakni ta'minlash uchun ham boshlang'ich nuqta, ham harakatga davat vazifasini o'tamoqda.



## “GREEN UNIVERSITY” DA ZAMONAVIY “IN-VITRO” LABORATORIYALARI TASHKIL ETILADI



Qoraqalpog‘iston Respublikasi, Buxoro, Surxondaryo, Jizzax, Farg‘ona va Toshkent viloyatlarida davlat “in-vitro” laboratoriyalarini tashkil etish, shuningdek, xususiy “in-vitro” laboratoriyalari tashkil qiladigan tadbirkorlik subyektlarini qo‘llab-quvvatlash rejalashtirilmoqda.

Bu taklif keng jamoatchilik vakillari, ekofaollar, ijtimoiy tarmoq faollarining taklif va mulohazalari asosida tayyorlangan va “O‘zbekiston–2030” strategiyasini “Atrof-muhitni asrash va “yashil iqtisodiyot” yilida amalga oshirishga oid davlat dasturi to‘g‘risida O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Farmoni loyihasida muhokamaga qo‘yilgan.

### AMALIYOTGA TATBIQ ETILISHI

Loyihaga ko‘ra, Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o‘zgarishini o‘rganish universiteti (“Green University”) huzuridagi O‘rmon xo‘jaligi ilmiy-tadqiqot institutida zamonaviy “in-vitro” laboratoriyalari tashkil etiladi.

### XALQARO TAJRIBA

Xorijda “in-vitro” laboratoriyalarida foydalanish orqali ko‘chat yetkazish uslubi keng tarqalgan uslub hisoblanadi. O‘simliklarni kichik qismlari (to‘qima va hujayralar)dan laboratoriyalarda mikroko‘paytirish quyidagi afzalliklarga ega:

- o‘simliklarni tez ko‘paytirish imkoni mavjud;
- kichik joydan qisqa muddat ichida ko‘p ko‘chat olinadi;
- yil davomida, mavsumdan qat‘i nazar ko‘chat yetishtiriladi;
- ko‘chat yetishtirish jarayoni xavfsiz va tejamkor kechadi, sog‘lom va arzon ko‘chat yetishtiriladi;
- o‘simlikning biologik xususiyatlari to‘liq saqlab qolinadi;
- noyob va yo‘qolib ketish xavfi ostidagi o‘simliklar shu usul bilan ko‘paytirilib, saqlab qolinadi.

### FOYDALI TOMONLARI

Respublikada turli xildagi ko‘chatlarni tez va ko‘p miqdorda yetishtirish imkoniyati hamda ko‘chat yetishtirishning zamonaviy tizimi yaratiladi.

Bu usulda yetishtirilgan o‘simliklar, avvalo, yer maydonlarini 3-4 barobar optimallashtiradi. Oddiy usulda ko‘chat yetishtirish jarayoni 3-4 yilni o‘z ichiga olsa, laboratoriya sharoitida bu muddat 2 barobarga qisqaradi. Bundan tashqari, tez o‘svuchanligi, kasallik va zararkunandalarga chidamliligi va ochiq muhitga moslashish kabi afzalliklarga erishiladi.



## "Daraxtlar reestri" loyihasi doirasidagi O'QUV KURSLARI BIRITUVCHILARIGA SERTIFIKATLAR TOPSHIRILDI

Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o'zgarishini o'rganish universitetida ("Green University") "Daraxtlar reestri" loyihasi doirasidagi o'quv kurslari bitiruvchilariga sertifikatlar topshirildi.

Loyiha O'zbekiston Respublikasining Prezidentining "Respublikada yashillik darajasini yanada oshirish, "Yashil makon" umummilliy loyihasini izchil amalga oshirish orqali ekologik barqarorlikni ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida" hamda "O'zbekiston-2030" strategiyasini "Atrof-muhitni asrash va "yashil iqtisodiyot" yilida amalga oshirishga oid davlat dasturi to'g'risida"gi Farmonlariga muvofiq, Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi, "Zamin" xalqaro jamoat fondi, «Green University» hamda Atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida faoliyat ko'rsatayotgan xodimlarni qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish markazi bilan hamkorlikda amalga oshirilmoqda.

Tadbira nutq so'zlagan Ekologiya vaziri Aziz Abdulkimov yoshlarning ekologik bilimlari, ko'nikmalari va mas'uliyatini oshirish atrof-muhit muammolarini hal qilishning eng samarali yo'li ekanligini ta'kidladi.



Ma'lumot uchun, o'quv kurslari davomida umumiy ekologik bilimlarni oshirish, O'zbekiston Respublikasida atrof-muhitni muhofaza qilishning huquqiy asoslari, dendrologik bilimlarni mustahkamlash, daraxt turlari va yoshini aniqlash, daraxtlarning kasallanishiga yo'l qo'ymaslik, ularni to'g'ri parvarishlash, sug'orish tizimlarini o'rganish, geodeziya va GNSS qurilmalaridan foydalanishga alohida e'tibor qaratildi.



"Bugungi kunda ekologik muammolar dolzarb tus olmoqda. Atrof-muhitning ifloslanishi, iqlim o'zgarishi, yashillik darajasining yo'qolib borishi albatta tabiatga jiddiy ta'sir ko'rsatmoqda. Bu muammolarni hal qilishda esa yoshlarning o'rn, ahamiyati katta, — dedi vazir. — Mazkur loyiha siz yoshlarning ekologik bilimlaringizni yanada oshirishga, jumladan, daraxtlarni xatlovdan o'tkazish borasida yetarlicha ko'nikmaga ega bo'lishingizga yordam beradi. Ishonamanki, birgalikda daraxtlarni asrab-avaylash va yashillik darajasini oshirish borasida ko'plab ishlarni amalga oshiramiz".

Tadbir davomida yoshlar ularga bildirilayotgan ishonchni oqlashga astoydil harakat qilishlarini bildirishdi. O'z navbatida vazir ularni qiziqtirgan savollarga javob berib, yoshlarning intilishlari, tashabbuslari har doim qo'llab-quvvatlanishini ta'kidladi.



"Daraxtlar reyestri" loyihasi Toshkent shahri hududidagi barcha daraxt turlarini aniqlash va ularning biologik xususiyatlarini belgilash, har bir daraxt turi va uning ekotizimdagi roli, shuningdek, shahar iqlimiga ta'siri haqida ma'lumot to'plash, daraxtlarning shahardagi iqlim o'zgarishlariga moslashuvchanligini o'rganish, shaharni iqlim o'zgarishlariga tayyorlash hamda ma'lumotlar bazasini yaratish, daraxtlarning turi, joylashuvi, yoshi, holati va ekologik xususiyatlari haqida tizimli ma'lumotlarni saqlashga xizmat qiladi.

# EKOLOGIK QONUNLARGA DOIR RESPUBLIKA TANLOVI G'OLIBLARI ANIQLANDI

Joriy yilning 14-mart kuni Samarqandda “Siz ekologiyaga oid qonunlarni bilasizmi?” ko'rik-tanloving umumta'lim maktablar jamoalari o'rtasidagi respublika bosqichi o'tkazildi.

Ma'lumot uchun, tanlov Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi, Bosh prokuratura, Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi hamda Maktabgacha va maktab ta'limi vazirligi tomonidan o'tkazilmoqda.

Ekologiya vazirligi bo'lim boshlig'i Zarrina Abdullayeva tanlovning ahamiyatiga alohida to'xtaldi.



“Mazkur tanlov respublika bo'yicha jami 80 ming nafardan ortiq yoshlarni qamrab oldi. O'quvchilarimiz ekologik huquqiy ongi va madaniyatini yuksaltirish imkoniyatiga ega bo'lishdi. Ortda qolgan bosqichlarda yoshlarimizning atrof-muhitni muhofaza qilishga befarq emasligi, bu borada ko'plab loyihalar, tashabbuslari borligi va eng muhimi, tabiat haqida qayg'urishlariga guvoh bo'ldik. Bu kabi tanlovlar ana shunday yoshlarning iqtidorini yuzaga chiqarishga, huquqiy bilimlarini yanada mustahkamlashga xizmat qiladi”, – dedi Zarrina Abdullayeva.



Bosh prokuratura boshqarma boshlig'i O'ktam O'tayev esa ekologik muammolarni hal qilishda yoshlarning sohaga oid huquqiy bilimlarini mustahkamlash muhim ahamiyatga ega ekanligini ta'kidladi.



“Ekologik vaziyatni barqarorlashtirish uchun iqtidorli, intiluvchan kadrlar safini kengaytirish lozim, – dedi O'ktam O'tayev. – Tanlovda ishtirok etayotgan yoshlar orasidan esa kelajakda ana shunday sohani har tomonlama mukammal egallagan kadrlar yetishib chiqishiga ishonaman”.



Samarqanddagi respublika bosqichida viloyatlar va Qoraqalpog'iston Respublikasidagi bosqichlarda g'olib bo'lgan jamoalar o'zaro bellashdi. Ishtirokchilar “Bu bizning hudud”, “Intellectual ring”, “Ekologiya uchun barchamiz mas'ulmiz”, “Eng yaxshi ekologik loyiha” kabi shartlar bo'yicha o'z iqtidorlarini namoyish etishdi.



Shuningdek, yoshlar respublikamiz ekologiyasini asrab-avaylashga, ekomadaniyatni targ'ib qilishga, plogging, iqlim o'zgarishlari, daraxt kesish hamda suv muammolari, yosh ekologlar sonini ko'paytirish, sohaga investitsiyalarni jalb qilish va boshqa shu kabi dolzarb masalalarga qaratilgan loyihalari va tashabbuslarini taqdim etishdi.



Yakunda Toshkent shahri jamoasi birinchi o'rinni, Xorazm viloyati jamoasi ikkinchi o'rinni, Qoraqalpog'iston Respublikasi jamoasi esa uchinchi o'rinni egalladi. G'oliblar quyidagi pul mukofotlari va diplom bilan taqdirlandi:

- 1-o'rin — 15 000 000 so'm,
- 2-o'rin — 10 000 000 so'm,
- 3-o'rin — 5 000 000 so'm.

“Tanlovda “Toza tabiat – yashil kelajak” loyihasi bilan qatnashdik. Yutuqlarimiz, kamchiliklarimizni bilib oldik va bu bilan to'xtab qolmoqchi emasmiz, – dedi Toshkent shahri jamoasi vakili Saidahrir Salimjonov. – Maqsadimiz loyihani qayta ishlab, takomillashtirish, respublika darajasiga olib chiqish va barcha maktablarda joriy qilishdir”.

Ma'lumot uchun, “Toza tabiat — yashil kelajak” loyihasi maktab o'quvchilari orasida ekologik madaniyatni shakllantirish, chiqindilarni saralashni o'rgatish hamda qayta ishlash orqali tabiatni asrashga hissa qo'shishga qaratilgan.

Shuningdek, joriy yilning 20-mart kuni Xorazm viloyatining Urganch shahrida “Siz ekologiyaga oid qonunlarni bilasizmi?” ko'rik tanlovining kasb-hunar muassasalari jamoalari o'rtasidagi respublika bosqichi o'tkazildi. Unda shu bosqichga qadar yetib kelgan viloyatlar va Qoraqalpog'iston Respublikasi jamoalari o'zaro kuch sinashdi.

Ishtirokchilar yuqorida qayd etilgan shartlar bo'yicha o'z iqtidorlarini namoyish etishdi.



Yakunda hakamlar hay'ati qaroriga ko'ra, Buxoro viloyati 1-o'rinni, Xorazm viloyati 2-o'rinni, Toshkent viloyati jamoasi esa uchinchi o'ringa munosib deb topilib, g'oliblar pul mukofotlari va diplom bilan taqdirlandi.

“Bugun ekologiyaga oid qonunlarni muhokama qilib, tanlovning respublika bosqichida 2-o'rinni egallaganimizdan juda xursandmiz. Ushbu natijaga erishishimizga yordam bergan barchaga minnatdorchilik bildiramiz”, – dedi Xorazm viloyati jamoasi ishtirokchilari.



Tashkilotchilar bunday tanlovlarda ishtirok etish yoshlarni ekologik tashabbuslarda faol ishtirok etishga, atrof-muhit holatini yaxshilashga qaratilgan loyihalarni amalga oshirishga undashini ta'kidlashdi.

Tanlov g'oliblarni tantanali taqdirlash marosimi bilan yakunlandi.

# TOSHKENTDA DOLZARB EKOLOGIK MUAMMOLARGA BAG'ISHLANGAN KO'RGAZMA OCHILDI

15-FEVRAL KUNI TOSHKENT FOTOSURATLAR UYIDA ISTE'DODLI RASSOM SARDOR NUGMANOVNING «QAYTISH» NOMLI SHAXSIY KO'RGAZMASI OCHILDI.

Badiiy akademiya, Badiiy ijodkorlar uyushmasi, Toshkent Fotosuratlar uyi, Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi, Turizm qo'mitasi, «Auto.uz» va LA KUBA hamkorligida tashkil etilgan ko'rgazmada tabiat, texnologiya va ekologiya-ning o'zaro ta'sirini ochib beruvchi 50 ta kartina va 4 ta tematik instalyatsiya taqdim etildi.



Ko'rgazmadan, shuningdek, tabiatdan ilhomlanib ishlangan manzaralar va afsonaviy qiyofalar, texnologiya va tabiat o'rtasidagi muvozanatni aks ettirgan ekspozitsiyalar, sof tabiat va hayot manbasi tasvirlari ham o'rin olgan.



“ Ko'rgazmada dolzarb ekologik muammolarga e'tibor qaratilgan, — dedi Ekologiya vazirligi bo'lim boshlig'i Zarrina Abdullayeva. — Xususan, ichimlik suvining yildan-yilga kamayib borayotgani va ifloslanayotgani, chiqindilarning atrof-muhitga salbiy ta'siri, shaharsozlik oqibatlari, qayta tiklanadigan energiyaga zarurat, texnologiyalar va sun'iy intellektning ahamiyati va boshqa mavzularga chuqur yondashilgan. Bu esa ko'rgazma katta ahamiyatga ega ekanligini anglatadi. ”

“ Maqsadim — insonlarga bizni o'rab turgan ona tabiat bilan bog'liq muammolarni yanada yorqinroq shaklda yetkazib berish va ularga birgalikda yechim izlashga undashdir. Shuning uchun ham nafaqat ko'rgazmadagi asarlar, balki instalyatsiyalarda aynan ekologik muammolar aks ettirilgan, — dedi Sardor Nugmanov. ”



Ta'kidlash joizki, mazkur ko'rgazma insonlarni tabiatga yanada e'tiborliroq bo'lishga undaydi. Unda 2050-yilga borib dunyo suv tanqisligi borasida jiddiy muammoga duch kelishi, texnologiyalarning atrof-muhitga ta'siri ortib borishi, ekologik inqiroz kuchayishi ehtimollari kabi masalalarga alohida urg'u qaratilgan. Ko'rgazma 23-fevralgacha davom etdi.

# ILMIY MAQOLALAR

## QUM VA CHANG BO‘RONLARINING PAYDO BO‘LISHINI TAHLIL QILISH

Xalmuratov Batir Xalbay uli,

tayanch doktorant,

Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti,

Pulatov Baxtiyor Alimovich,

texnika fanlari doktori,

O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Qonunchilik palatasi

Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish masalalari qo‘mitasi raisi o‘rinbosari.

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada Orolbo‘yi hududida qum va chang bo‘ronlarini (QChB) bashorat qilishning ilmiy asoslari va zamonaviy prognozlash modellari tahlil qilinadi. Tadqiqot doirasida Nukus meteostansiyasining 2014–2023-yillar oralig‘idagi kuzatilgan meteorologik ma‘lumotlari o‘rganilib, qum va chang bo‘ronlari yuzaga kelishiga ta‘sir etuvchi asosiy omillar aniqlangan. Shuningdek, logistik regressiya, Random Forest, Sun‘iy Neyron Tarmoqlari (ANN) va XGBoost kabi mashinaviy o‘rganish modellari sinovdan o‘tkazilib, ularning prognoz aniqligi taqqoslangan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, shamol tezligi va havo namligi QChBlarni bashorat qilishda asosiy deterministik omillar bo‘lib, ANN va XGBoost modellarining bashorat aniqligi yuqori natijalarni qayd etdi. Bundan tashqari, ekologik va meteorologik omillarni hisobga olgan holda Orolbo‘yi hududida qum bo‘ronlarini yumshatish bo‘yicha xulosa berib o‘tilgan.

**Kalit so‘zlar:** qum va chang bo‘ronlari, bashorat qilish, meteorologik omillar, logistik regressiya, sun‘iy neyron tarmoqlari, Orolbo‘yi, ekologik barqarorlik, shamol tezligi, havo namligi, XGBoost modeli.

**Аннотация.** В данной статье анализируются научные основы и современные модели прогнозирования песчаных и пылевых бурь (ППБ) в Приаральском регионе. В ходе исследования были изучены метеорологические данные, наблюдавшиеся на метеостанции Нукус в период с 2014 по 2023 годы, с целью выявления ключевых факторов, влияющих на возникновение песчаных и пылевых бурь. Кроме того, были протестированы и сравнены модели машинного обучения, такие как логистическая регрессия, Random Forest, искусственные нейронные сети (ANN) и XGBoost, по точности прогнозирования. Результаты исследования показали, что скорость ветра и влажность воздуха являются основными детерминированными факторами в прогнозировании ППБ, при этом модели ANN и XGBoost продемонстрировали наивысшую точность прогнозов. Также приведены рекомендации по снижению последствий песчаных бурь в Приаральском регионе с учетом экологических и метеорологических факторов.

**Ключевые слова:** песчаные и пылевые бури, прогнозирование, метеорологические факторы, логистическая регрессия, искусственные нейронные сети, Приаральский регион, экологическая устойчивость, скорость ветра, влажность воздуха, модель XGBoost.

**Abstract.** This article analyzes the scientific basis and modern forecasting models for predicting sand and dust storms (SDS) in the Aral Sea region. The study examines meteorological data observed at the Nukus meteorological station from 2014 to 2023 to identify the key factors influencing the occurrence of sand and dust storms. Additionally, machine learning models such as logistic regression, Random Forest, Artificial Neural Networks (ANN), and XGBoost were tested and compared in terms of forecasting accuracy. The findings indicate that wind speed and humidity are the primary deterministic factors in SDS prediction, with ANN and XGBoost models demonstrating the highest predictive accuracy. Furthermore, recommendations for mitigating sand and dust storms in the Aral Sea region are provided, considering ecological and meteorological factors.

**Keywords:** sand and dust storms, forecasting, meteorological factors, logistic regression, artificial neural networks, Aral Sea region, environmental sustainability, wind speed, humidity, XGBoost model.

### 1. Kirish

Oxirgi yillarda Orolbo‘yi mintaqasi global miqyosidagi ekologik muammolarga aylandi[1]. Orol dengizining qurishi natijasida yuzaga kelgan landshaft o‘zgarishlari, qum va chang bo‘ron (QChB) kunlarining soni ortishi, yog‘ingarchilik kunlarning kamayishi va havo haroratining ko‘tarilishi jiddiy xavf tug‘dirmoqda[2]. Bu nafaqat mahalliy yoki mintaqaviy

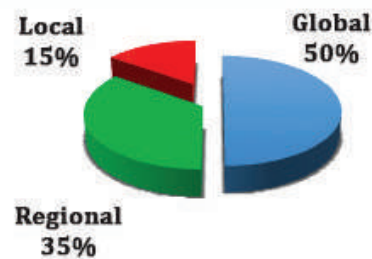
muammo, balki xalqaro miqyosida ham qishloq xo‘jaligiga va iqtisodiyotga salbiy ta‘sir ko‘rsatib kelmoqda. Maqolada qum va chang bo‘ronlarini samarali bashorat qilishga qaratilgan ilg‘or yondashuvlar, mavjud modellar va ularning Orolbo‘yi sharoitlariga mosligi tahlil qilinadi. Shuningdek, QChBlarining paydo bo‘lishini bashorat qilish uchun eng samarali modellar tahlil qilinib, natijalar solishtiriladi. Orol

dengizining qurishi natijasida millionlab gektar quruq tuzli yerlar shakllangan va afsuski bu hududlar doimiy shamol ta'sirida chang va qum zarralarini atmosferaga ko'tarilishini ta'minlamoqda [3]. Qum va chang bo'ronlarini tushunish va ularni bashorat qilish uchun ko'plab tadqiqotlar olib borilgan [1, 8, 12.]. Orolqum cho'li so'nggi yigirma yillikda juda faollashgan. Afsuski Orolqum cho'lining tadqiqot kuzatuvlari bo'lmaganligi sababli QChB holati to'g'risida yaxshiroq tasavvur beradigan aniq ma'lumotlar yo'q. Dengizining qurigan tubidagi QChB faoliyati haqida ko'proq ma'lumotga ega bo'lish uchun vaqtinchalik yuqori aniqlikdagi tasvirlarni tahlil qilish talab qilinadi[25]. Biz ushbu maqolada Orolbo'yi hududi QChBi iborasidan foydalandik. Mintaqaning cho'llari kuchli shamollar, o'simlik qoplaminin tanqisligi, yozning uzoq quruqligi, tuproq va atmosfera qurg'oqchiligining tez-tez takrorlanishi bilan ajralib turadi[24]. QChBlarini samarali boshqarish O'zbekistonning ekologik barqarorligi va aholi salomatligini ta'minlashda muhim ro'l o'ynaydi. Misol uchun, Prospero va boshqalar (2002) Markaziy Osiyo va Orolbo'yi hududida chang bo'ronlarining manba zonalarini xaritalashtirgan va bu hududlar iqlim o'zgarishlari bilan qanday bog'liq ekanligini ko'rsatgan. Ularning tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, tuproq tarkibi va shamol tezligi asosiy sabab sifatida ko'rsatilgan[4]. QChB ekologik va iqlimiy muhitga jiddiy ta'sir ko'rsatadigan tabiiy jarayonlardan biri hisoblanadi. Ushbu hodisa atmosferaga katta miqdorda aerazol zarralarining chiqishiga sabab bo'lib, nafaqat mahalliy, balki global meteorologik sharoitlarga ham ta'sir qiladi[26]. Orolbo'yi mintaqasidagi ekologik inqiroz fonida QChBlarning chastotasi ortib bormoqda va bu mintaqaning iqlimiy va ekologik barqarorligiga tahdid solmoqda.

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi – Nukus meteorostansiyasi ma'lumotlaridan foydalangan holda QChBlarni aniqlash va ularning oldindan bashorat qilinishini optimallashtirishdir. Tadqiqotda zamonaviy statistik va mashinaviy o'rganish modellaridan foydalanilib, QChBlarning yuzaga kelishini belgilovchi omillar aniqlangan va bashorat qilishning samarali usullari taklif qilingan. Shuningdek model natijalari ko'rsatkichlar asosida baholangan.

**Adabiyotlar tahlili.** Bugungi kunda dunyoning ko'plab davlatlari QChBlarni o'rganishda faol ishtirok etadi. Jumladan, AQSH, Xitoy, Rossiya, Yaponiya, Turkiya, Qatar va boshqa ko'plab davlatlardan olimlar QChB bilan bog'liq tadqiqotlar olib bormoqda[6]. Shulardan AQSHda NASA va NOAA kabi tashkilotlar QChB tadqiqotlarini olib borishda yetakchilik qiladi. Ular qum chang bo'ronlari prognozini yaxshilash uchun ilg'or texnologiyalarni ishlab chiqmoqda va bo'ronlarning iqlimga ta'sirini o'rganmoqda (7). Xitoyda ham Xitoy meteorologiya instituti bu boradagi asosiy e'tiborini ichki hududlarda QChBlarni prognoz qilishga qaratgan[8]. Yaponiya meteorologiya agentligi (JMA) qum chang bo'ronlarining ta'sirini va ularning xavfliligini prognoz qilishda faol ishtirok etadi [6]. Turkiya esa mintaqaviy tahlil va prognozlar bilan shug'ullanadi. Turkiya Meteorologiya Instituti tomonidan olib borilayotgan tadqiqotlar bu borada muhim ahamiyatga ega [9]. Qatar,

Fors ko'rfazi va Arabiston yarimoroli bo'ronlarning prognozi va ta'sirini o'rganishga katta e'tibor qaratmoqda[10]. Shuningdek, dunyoning boshqa yetakchi davlatlari o'zlarining bu boradagi tadqiqotlari bilan QChB larini bashorat qilish va iqlim o'zgarishlarini tushunish, ekologik ta'sirlarni minimallashtirishga qaratilgan tadqiqotlari bilan faol ishtirok etib yuqori natijalarga erishmoqda. Markaziy Osiyoda qum va chang bo'ronlarini o'rganishning muhimligi hududning ekologik va iqtisodiy ahvolidan kelib chiqadi. Orol dengizining qurishi, tuproq eroziyasi, cho'llanish va qurg'oqchilik bu mintaqaning asosiy muammolaridir. Ushbu bo'ronlar qishloq xo'jaligi hosildorligini kamaytiradi, aholi salomatligiga zarar yetkazadi va mahalliy iqlimni yanada qiyinlashtiradi[11]. Shunga qaramay, ushbu masalani yetarlicha o'rganishning sust rivojlanishi bir nechta sabablar bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Shu sababli, global darajada foydalanilayotgan texnologiya va yondashuvlarni mintaqaviy va mahalliy tadqiqotlarga tatbiq etish, resurslarni jalb qilish va xalqaro ilmiy hamkorlikni kuchaytirish zarur hisoblanadi. Bu nafaqat ekologik, balki iqtisodiy barqarorlik uchun ham katta ahamiyatga ega. O'rganishlarimiz natijasida QChBlarini global, mintaqaviy (regional) va mahalliy (local) darajalardagi shu vaqtgacha olib borilgan tadqiqotlar bo'yicha foizli taqsimoti diogrammasini yaratdik. 1-rasmda ma'lumotlarning hududiy taqsimoti doiraviy diagramma shaklida ifodalangan. Ushbu foizlar chang va qum bo'ronlarini o'rganish bo'yicha mavjud adabiyotlar soni va tahlillarga asoslangan umumiy baholashdan iborat. Ushbu statistika aniq raqamli ma'lumotlarga asoslangan bo'lib, ilmiy bazalarda chop qilingan tadqiqotlar va manbalardan olingan.



**1-rasm. Hozirgi kungacha bo'lgan davrda QChB larni o'rganish darajasi**

Qum va chang bo'ronlarini o'rganish tadqiqotlarining 50% i global darajada olib borilgan. Bunga sabab, bu bo'ronlarning iqlim tizimiga ta'siri va transchegaraviy harakatining butun dunyoga ta'sir qilishidir. Asosan sun'iy yo'ldoshlar va global atmosferik modellar qo'llanilgan. [21] Mintaqaviy tadqiqotlar 35% ni tashkil etadi, bu esa cho'llanish va ekologik muammolarning Markaziy Osiyo kabi mintaqalarga xos bo'lganligi bilan izohlanadi[22]. Mahalliy darajadagi tadqiqotlar 15% ni tashkil etib, ular ko'proq QChBlarining tuproq eroziyasi va mahalliy aholi salomatligiga ta'sirni o'rganishga qaratilgan. Bu o'rganishlarning asosiy negizida meteorologik stansiyalar ma'lumotlari va dala kuzatuvlari asosiy ro'l o'ynaydi.[23]

## 2. Metodologiya

### 2.1. Tadqiqot ob'ekti.

Orol dengizi Markaziy Osiyoning shimoli-g'arbida, Qozog'iston va O'zbekiston hududlari o'rtasida joylashgan. 1960-yillarda maydoni 68,000 km<sup>2</sup>, suv hajmi esa 1,100 km<sup>3</sup> ni tashkil qilgan. Bu uni dunyoning to'rtinchi yirik ko'liga aylantirgan [12]. Dengizning chuqurligi 69 metr bo'lgan. Asosiy irmoqlari Amudaryo va Sirdaryo daryolari bo'lib, ular dengizni suv bilan ta'minlagan [13]. Ko'ldan shimolda Qoraqalpog'iston Respublikasi joylashgan. Dengizning koordinatalari taxminan 45°N, 60°E [14]. Orol havzasi kontinental iqlimga ega bo'lib, yozlari issiq o'rtacha havo harorati 30–35°C, qishlari sovuq o'rtacha -5°Cni tashkil qiladi. Yillik yog'in miqdori 100–200 mm bo'lib, yarim cho'l va cho'l zonasiga kiradi [15]. Orol dengizi suvlari 1960-yillardan boshlab qishloq xo'jaligi uchun Amudaryo va Sirdaryo daryolaridan ortiqcha suv olish natijasida qisqara boshlagan. 2020-yilda dengizning bor-yo'g'i 10% qismi saqlanib qolgan. Suvning maydoni esa 6,800 km<sup>2</sup> gacha kamaydi [16]. Tuzlanish darajasi yuqori bo'lib, 100 g/l dan oshgan [24]. Orol dengizining qurishi ekologik va ijtimoiy muammolarni keltirib chiqaradi. Yiliga taxminan 75 million tonnagacha chang va tuz havoga ko'tariladi. Bu aholi sog'lig'iga va qishloq xo'jaligiga jiddiy zarar yetkazmoqda [17]. Qoraqalpog'iston Respublikasi Orol dengiziga eng yaqin hudud sifatida qum va chang bo'ronlarining intensivligi va tarqalishini kuzatishda alohida ahamiyat kasb etadi. Shu munosabat bilan maqolamizda Nukus meteostansiyasi tanlanib, hududning meteorologik ma'lumotlariga asoslangan bashorat tizimini ilmiy tahlil qilamiz.

### 2.2. Meteorologik ma'lumotlar.

Tadqiqot davomida Nukus meteostansiyasida qayd etilgan 10 yillik, ya'ni 2014-2023-yillarga oid meteorologik kuzatuvlar tahlil qilindi. Ushbu ma'lumotlar quyidagi o'zgaruvchilarni o'z ichiga oladi:

**Nisbiy namlik (%)** – atmosferaning namlik darajasini aniqlash uchun.

**Shamol tezligi (m/s)** – chang va qum zarralarining havoga ko'tarilishiga ta'sir etuvchi asosiy omil.

**Shamol yo'nalishi (°)** – bo'ronlarning harakat vektorini baholash uchun.

**O'rtacha, minimal va maksimal harorat (°C)** – haroratning qum bo'ronlariga ta'sirini baholash uchun.

**Yog'ingarchilik (mm)** – qum bo'ronlarining shakllanishiga nisbiy ta'siri.

**Qum bo'ronining mavjudligi (0/1)** – kunlik kuzatuvlar asosida aniqlangan bo'ronlarning mavjudligi yoki yo'qligi.

**Qum bo'roni davomiyligi (soat)** – QChBning davomiyligi.

Barcha ma'lumotlar statistik tahlil va mashinaviy o'rganish modellari uchun tayyorlandi va ekstremal qiymatlar analiz qilindi.

Jahon meteorologiya tashkiloti ma'lumotiga ko'ra shamol tezligi, relyefi va tuproq tuzilishining ba'zi muhim chegaralari, bir-biriga bog'liq bo'lmagan zarrachalar 250 mikrondan kam bo'lganda, tuproqning yuqori quruqligi va o'simlik qoplaminin tanqisligi sababli chang bo'ronlari paydo

bo'ladi. Bu chegaralar mintaqadan mintaqaga farq qiladi. Chang bo'roni shamol tezligi 6 m/s dan yuqori bo'lganda boshlanadi. Shamol tezligi 10-14 m/s, ko'rish 500 m dan 1000 m gacha bo'lganida chang bo'roni kuchli hisoblanadi. Odatda, bunday shamol 3 dan 12 soat oralig'igacha davom etadi. O'ta kuchli chang bo'ronlari shamol tezligi 15 m/s dan ortiq bo'lsa, ko'rish 50 m gacha yoki undan kamroq pasayganda 12 soat yoki undan ko'proq davom etishi mumkin [18]. Qoraqalpog'iston Respublikasi hududida Orol dengizi havzasining qurib borishi natijasida shamol tezligi va namlikning o'zgaruvchanligi oshgan. Shu sababli, ushbu tadqiqot natijalari mintaqada chang bo'ronlarining yuzaga kelish sabablari va ularning oldini olish choralarini ko'rish uchun muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi [7]. Chang bo'ronlari atmosferadagi aerazol konsentratsiyasining oshishiga sabab bo'luvchi tabiiy hodisalardan biri bo'lib, ular ekologik va iqlimiy muhitga sezilarli ta'sir ko'rsatadi [20].

### 2.3. Model turlari

Qum-chang bo'ronlarini bashorat qilish uchun turli modellar sinovdan o'tkazildi:

**Logistik regressiya** – oddiy va tushunarli model sifatida boshlang'ich baholash uchun ishlatildi.

**Random Forest** – bu model asosida o'zgaruvchilar orasidagi nolinear bog'liqliklarni o'rganish uchun qo'llanildi.

**Support Vector Machine (SVM)** – ma'lumotlarni klassifikatsiya qilish va chegaralarni aniqlash uchun foydalanildi.

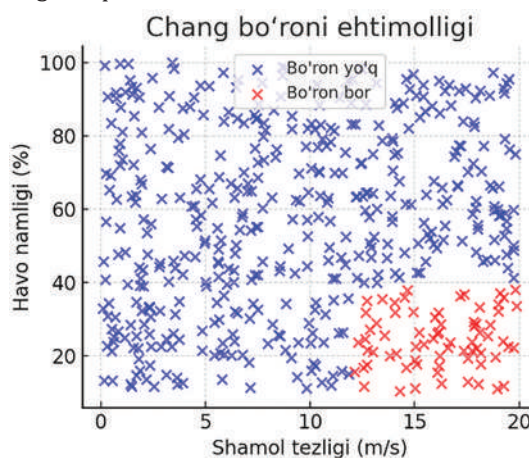
**Sun'iy neyron tarmoqlari (ANN)** – kompleks bog'liqliklarni aniqlash va prognozlashda eng ilg'or usul sifatida qo'llanildi.

**Gradient Boosting (XGBoost)** – klassifikatsiya va prognoz aniqligini oshirish uchun ishlatilgan ilg'or model.

## 3. Natija va muhokamalar

### 3.1. Qum va chang bo'ronlari ehtimolligi.

To'plangan ma'lumotlar asosida korrelyatsiya matritsasi tuzildi va natijalarga ko'ra, shamol tezligi va qum bo'ronlarining paydo bo'lishi o'rtasida kuchli bog'liqlik borligi aniqlandi.



2-rasm. Shamol tezligi va havo namligining chang bo'ronlari ehtimolligiga ta'siri: Nukus meteostansiyasi misolida

Dastlab ko'pgina adabiyotlarda uchratganimizdek QChB lari paydo bo'lishi ehtimolligi ya'ni asosiy sababchilari sifatida qaraladigan meteorologik jarayonlar orasidan kunlik o'rtacha nisbiy namlik (%)larda va shamol tezligi (m/s)larda ko'rsatkich ma'lumotlari asosida modellashtirdik. (2-rasm.) Ushbu grafikni yaratish jarayonida Nukus meteostansiyasida oxirgi 10 yillik meteorologik kuzatuvlardan ya'ni 2014-2023 yillar olingan quyidagi o'zgaruvchilar ishlatildi. Shamol tezligi (m/s) – shamolning harakat tezligi, bu cho'l hududlarida changning atmosferaga ko'tarilishiga bevosita ta'sir qiladi [6]. Havo namligi (%) – havodagi suv bug'lari miqdori, bu esa chang zarralarining bir-biriga yopishib qolishiga va atmosferaga ko'tarilish ehtimoliga ta'sir qiladi[5].

Chang bo'ronining mavjudligi 0 yoki 1 – ushbu parametr chang bo'roni bo'lgan yoki bo'lmagan kunlarni ajratish uchun ishlatiladi. Ushbu grafik Python dasturlash tili yordamida yaratilgan. Ya'ni bunda chang bo'ronlari bo'lgan va bo'lmagan kunlarga oid ma'lumotlar ajratib olinadi. To'liq bo'lmagan yoki noto'g'ri qiymatlarga ega bo'lgan ma'lumotlar tozalash bosqichidan o'tkaziladi. Scatter plot (nuqtaviy diagramma) tuziladi. Har bir kun uchun shamol tezligi va havo namligi koordinatalar sifatida belgilanadi. Chang bo'ronlari mavjud yoki yo'qligiga qarab ma'lumotlar ikkita turli rang bilan ifodalanadi. Ushbu tadqiqotda shamol tezligi va havo namligining QChB lari ehtimoliga ta'siri tahlil qilinib, ushbu omillarning ahamiyati ular o'rtasidagi bog'liqlikni vizual tarzda aks ettirish uchun yaratilgan va aniq meteorologik ma'lumotlar asosida tasniflash (classification) va statistik tahlil qilish imkonini beradi.

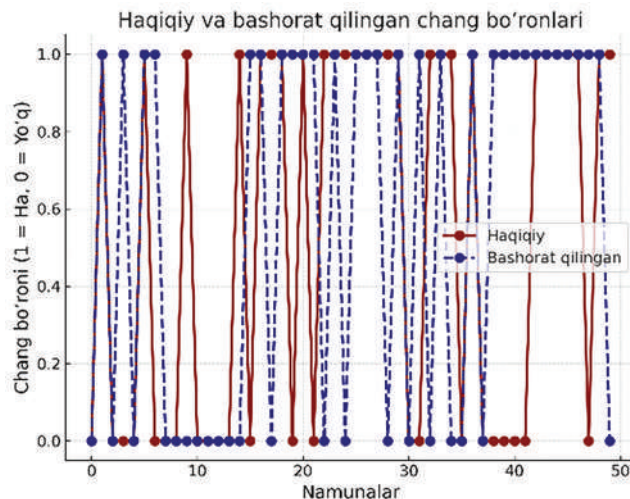
Meteorologik ma'lumotlar asosida tuzilgan grafikda x-o'qi bo'ylab shamol tezligi (m/s)larda, y-o'qi bo'ylab esa havo namligi (%)larda joylashtirilgan. Grafikda chang bo'ronlari mavjud yoki yo'qligiga qarab ikkita turdagi nuqtalar tasvirlangan:

- Ko'k nuqtalar – chang bo'roni kuzatilmagan kunlar.
- Qizil nuqtalar – chang bo'roni kuzatilgan kunlar.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, chang bo'ronlari asosan shamol tezligi 10-15 m/s va undan yuqori bo'lganda yuzaga keladi. Havo namligi esa bu jarayonga teskari ta'sir qiladi – namlik 40% dan past bo'lganda chang bo'ronlari ehtimoli ortadi. Bu natijalar oldingi ilmiy ishlanmalar bilan hamohang bo'lib, yuqori shamol tezligi va past namlik sharoitlarida atmosferaga ko'tariluvchi chang miqdori ortishini tasdiqlaydi[19].

### 3.2 Modelni baholash.

Tahlil qilingan barcha model va ishlanmalar **ROC curve**, **AUC**, **precision-recall** va **F1-score** ko'rsatkichlari asosida baholandi. Chang bo'ronlarini bashorat qilish modelining samaradorligini baholash uchun quyida 3-rasmda keltirilgan grafikda haqiqiy kuzatilgan natijalar va model tomonidan bashorat qilingan natijalar taqqoslandi. Bu grafik modelning aniqligini tekshirish va bashorat qilingan chang bo'ronlarining haqiqiy ma'lumotlarga qanchalik mos kelishini ko'rsatish uchun qurilgan.



3-rasm. Chang bo'ronlarining haqiqiy va bashorat qilingan natijalari bo'yicha tahliliy grafik

Ushbu grafik chang bo'ronlarini bashorat qilish modelining samaradorligini baholash uchun qurilgan bo'lib, u logistik regressiyasi modeli asosida amalga oshirilgan. Logistik regressiya ikkilamchi tasniflash modeli bo'lib, bu yerda natija o'zgaruvchisi (chang bo'ronining mavjudligi yoki yo'qligi) 1 yoki 0 ko'rinishida ifodalanadi. Logistik regressiya modeli quyidagi tenglamaga asoslanadi:

$$P(Y = 1 | X) = 1 / (1 + \exp(-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)))$$

Bu yerda:

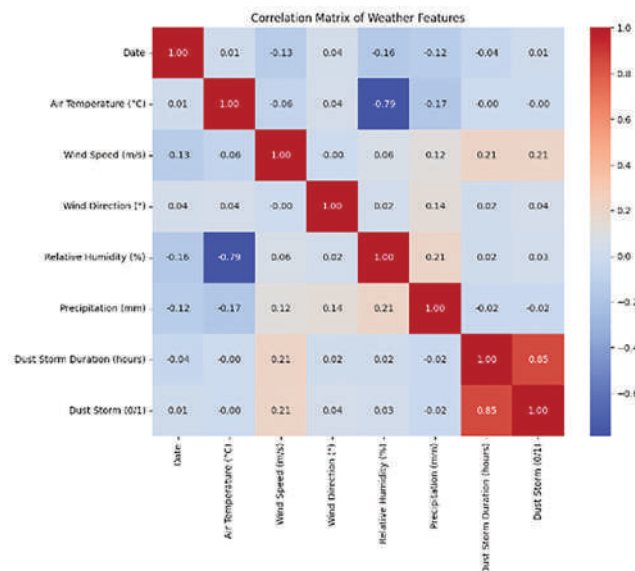
- $P(Y = 1 | X)$  — chang bo'ronining yuz berish ehtimoli
- $\beta_0$  — erkin had (intersept)
- $\beta_1, \beta_2, \beta_n$  — har bir o'zgaruvchi uchun model koeffitsiyentlari
- $X_1, X_2, X_n$  — shamol tezligi, namlik va boshqa meteorologik omillar
- $\exp$  — natural eksponenta funksiyasi ( $e \approx 2.718$ )

Ushbu grafik logistik regressiya yoki boshqa tasniflash modellarining ishlash natijalarini baholash uchun ishlatiladi. Haqiqiy va bashorat qilingan qiymatlar o'rtasidagi tafovutlar modelni takomillashtirish zaruratini bildiradi. Kelajakda modelning aniqligini oshirish uchun yanada ko'proq meteorologik omillarni qo'shish, sun'iy yo'ldosh tasvirlarini tahlil qilish va ilg'or mashina o'rganish algoritmlarini qo'llash zarur.

Qisqacha xulosa qilsak tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, shamol tezligi va havo namligi chang bo'ronlarining sodir bo'lishi ehtimoliga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Ushbu grafik chang bo'ronlarining ehtimoliy sharoitlarini tahlil qilish va oldindan bashorat qilish uchun ilmiy asos sifatida ishlatilishi mumkin. Logistik regressiya va boshqa tasniflash modellarini qo'llash orqali chang bo'ronlarining prognozlash aniqligini oshirish mumkin. Kelgusida bu usullar sun'iy yo'ldosh tasvirlari va zamonaviy ma'lumotlar tahlili texnologiyalari bilan integratsiya qilinishi lozim. Bundan tashqari, namlik va haroratning qum bo'ronlarining paydo bo'lishiga teskari ta'sir qilishi kuzatildi.

### 3.3. Meteorologik omillar va chang bo'ronlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik

Tadqiqotimizda ob-havo omillarining chang bo'ronlari bilan bog'liqligi korrelyatsiya tahlili yordamida o'rganildi. Quyidagi 4-rasmda har bir asosiy parametrlarning chang bo'roni (0/1) va bo'ron davomiyligi bilan o'zaro bog'liqligi statistik jihatdan izohlanadi.



4-rasm. Meteorologik omillar va chang bo'ronlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik korrelyatsiya matritsasi

1. Havo harorati va chang bo'roni o'rtasidagi bog'liqlik. Havo harorati va chang bo'ronining yuzaga kelishi o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsiyenti  $r \approx 0.00$  ni tashkil etdi, ya'ni ular orasida sezilarli bog'liqlik mavjud emas. Shuningdek, havo harorati va chang bo'ronining davomiyligi o'rtasidagi bog'liqlik ham juda past ( $r \approx -0.04$ ). Bu esa haroratning bevosita ta'siri mavjud emasligini ko'rsatadi. Biroq, havo harorati va nisbiy namlik o'rtasidagi korrelyatsiya  $r \approx -0.79$  bo'lib, bu ular o'rtasida kuchli teskari bog'liqlik mavjudligini bildiradi. Ya'ni, havo harorati oshgan sari nisbiy namlik kamayadi, bu esa atmosferadagi quruqlik darajasini oshirib, chang bo'ronlari uchun qulay sharoit yaratishi mumkin.

2. Shamol tezligi va chang bo'roni o'rtasidagi bog'liqlik. Shamol tezligi va chang bo'ronining yuzaga kelishi o'rtasidagi bog'liqlik  $r \approx 0.21$  bo'lib, bu ularning o'zaro bog'liqligini bildiradi. Bu natija atmosfera dinamikasi nuqtayi nazaridan kutilgan natija bo'lib, shamol tezligi ortishi chang zarrachalarining havoga ko'tarilishi va uzoq masofaga tarqalish ehtimolini oshiradi. Shamol tezligi va bo'ron davomiyligi o'rtasidagi bog'liqlik ham ijobiy bo'lib,  $r \approx 0.21$  qiymatini tashkil etgan. Bu esa shamol tezligi ortishi bilan chang bo'ronining davomiyligi ham uzayishi mumkinligini ko'rsatadi.

3. Shamol yo'nalishi va chang bo'roni o'rtasidagi bog'liqlik. Shamol yo'nalishi va chang bo'roni o'rtasidagi korrelyatsiya  $r \approx 0.04$  bo'lib, bu juda past bog'liqlikni bildiradi. Ya'ni, shamol yo'nalishi bo'ronlar chastotasiga yoki davomiyligiga bevosita sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi.

4. Nisbiy namlik va chang bo'roni o'rtasidagi bog'liqlik. Nisbiy namlik va chang bo'ronining yuzaga kelishi o'rtasidagi bog'liqlik  $r \approx 0.03$ , chang bo'ronining davomiyligi bilan esa  $r \approx 0.02$  ni tashkil etdi. Ushbu juda past qiymatlar namlikning chang bo'ronlariga bevosita ta'siri yo'qligini bildiradi. Biroq, yuqorida ta'kidlanganidek, havo harorati va nisbiy namlik o'rtasidagi bog'liqlik yuqori bo'lib ( $r \approx -0.79$ ), bu quruq sharoitlarning chang bo'ronlari uchun bilvosita ta'sir qilishi mumkinligini anglatadi.

5. Yog'ingarchilik va chang bo'roni o'rtasidagi bog'liqlik. Chang bo'roni va yog'ingarchilik o'rtasidagi korrelyatsiya  $r \approx -0.02$  bo'lib, juda past va deyarli ahamiyatsiz bog'liqlikni ko'rsatadi.

Bu natija yomg'irli kunlarning soni kam bo'lgan yoki yomg'ir yog'ishi bilan havodagi chang darhol yuvilib ketishi mumkinligini bildiradi.

6. Chang bo'roni davomiyligi va chang bo'ronining yuzaga kelishi o'rtasidagi bog'liqlik. Chang bo'ronining mavjudligi (0/1) va uning davomiyligi o'rtasidagi korrelyatsiya  $r \approx 0.85$  bo'lib, bu juda kuchli bog'liqlikni anglatadi. Ushbu natija mantiqan to'g'ri, chunki chang bo'roni mavjud bo'lsa, u ma'lum vaqt davom etishi tabiiy.

Qisqacha xulosa qiladigan bo'lsak shamol tezligi chang bo'ronlarining yuzaga kelishi va davomiyligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi ( $r \approx 0.21$ ). Havo harorati va nisbiy namlik o'rtasida kuchli teskari bog'liqlik mavjud ( $r \approx -0.79$ ), ammo haroratning bevosita chang bo'ronlari bilan bog'liqligi juda past. Shamol yo'nalishi, nisbiy namlik va yog'ingarchilikning chang bo'ronlari bilan bog'liqligi deyarli yo'q. Chang bo'ronining mavjudligi va uning davomiyligi o'rtasida kuchli bog'liqlik mavjud ( $r \approx 0.85$ ), bu esa bo'ronlarni tahlil qilishda ularning davomiyligini hisobga olish zarurligini ko'rsatadi. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, shamol tezligi chang bo'ronlarini prognoz qilishda muhim meteorologik omil hisoblanadi, nisbiy namlik esa bilvosita ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bundan tashqari, yomg'irning sezilarli ta'siri aniqlanmagan, bu esa tadqiqotda boshqa omillar, masalan, yer yuzasi holati yoki chang manbalarini ham hisobga olish zarurligini anglatadi.

O'zgaruvchilar o'rtasidagi bog'liqliklar:

- Shamol tezligi va QChB chastotasi o'rtasidagi korrelyatsiya:  $r \approx 0.72$
- Nisbiy namlik va QChB o'rtasidagi bog'liqlik:  $r \approx -0.48$
- Havo harorati va chang bo'ronlari o'rtasidagi bog'liqlik:  $r \approx 0.15$
- Shamol yo'nalishi va QChB o'rtasidagi bog'liqlik past darajada ekanligi aniqlandi.

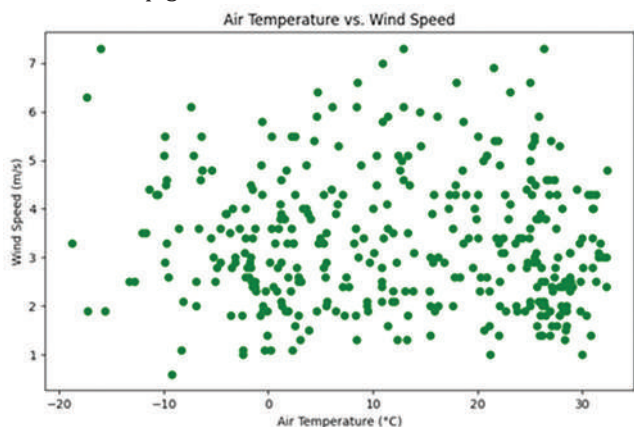
#### 1-jadval

Turli modellar uchun AUC va F1-score ko'rsatkichlari

№	Model	AUC	F1-score
1	Logistik regressiya	0.74	0.70
2	Random Forest	0.83	0.78
3	SVM	0.80	0.75
4	Gradient Boosting (XGBoost)	0.87	0.82
5	Sun'iy neyron tarmoqlari (ANN)	<b>0.89</b>	0.85

Yuqoridagi 1-jadvalda turli mashinaviy o'rganish modellari uchun AUC va F1-score natijalari taqdim etilgan bo'lib, ular qum bo'ronlarini prognoz qilishda samaradorligini ko'rsatadi. Natijalarga ko'ra, Sun'iy neyron tarmoqlari (ANN) modeli eng yuqori aniqlikka ega bo'lib, AUC 0.89 va F1-score 0.85 qiymatlarini qayd etgan.

Sun'iy neyron tarmoqlari (ANN) va Gradient Boosting (XGBoost) modellarining natijalari eng yuqori aniqlikka ega bo'ldi. Ayniqsa, ANN modeli murakkab o'zgaruvchilar orasidagi bog'liqliklarni yaxshiroq aniqladi va modelning bashorat aniqligi oshdi.



**5-rasm. Havo harorati va shamol tezligi o'rtasidagi bog'liqlik**

**3.4. Qum bo'ronlarini shakllantiruvchi omillar.**

Chang bo'ronlarini aniq bashorat qilish uchun asosiy meteorologik omillar o'rtasidagi bog'liqlikni tahlil qilish muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqsadda havo harorati, tuproq harorati, nisbiy namlik va shamol tezligi o'rtasidagi o'zaro munosabatlar quyidagi tarqalish diagrammalari yordamida baholandi (5-rasm). 5-rasmda havo harorati (x-o'qi, °C) va shamol tezligi (y-o'qi, m/s) o'rtasidagi munosabat nuqtali diagramma shaklida tasvirlangan. Diagramma havo harorati oshganda shamol tezligi aniq bir tartibda o'zgarishini, balki ma'lum diapazonda turlicha qiymatlar qayd etilishini ko'rsatadi. Nuqtalarining tarqoqligi ushbu ko'rsatkichlar bevosita kuchli bog'liqlikka ega emasligini anglatadi. Shunga qaramasdan, qum va chang bo'ronlarini prognoz qilishda havo harorati va shamol tezligini boshqa omillar bilan birgalikda hisobga olish zarur.

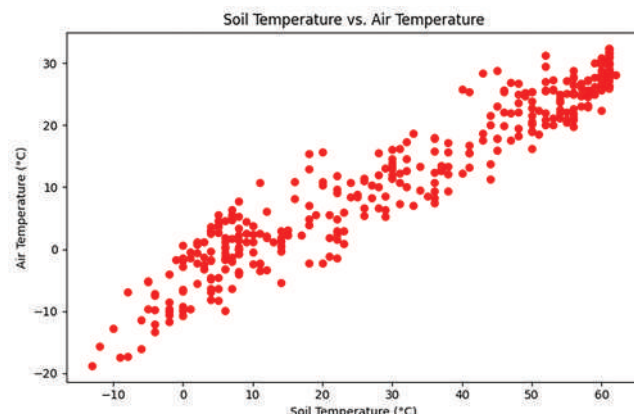
Quyidagi 2-jadval, yuqoridagi 5-rasmdagi havo harorati va shamol tezligi o'rtasidagi munosabat nuqtali diagrammasidan olinib, qum bo'roni xavfini baholash uchun asosiy meteorologik parametrlarni ifodalaydi. Jadvalda harorat va shamol tezligi o'zgarishi sharoitida tuproqning sovuq, nam yoki quruq bo'lishi ko'rsatilgan; past harorat va past shamol tezligida tuproq sovuq bo'lib, chang ko'tarilishiga yo'l qo'ymaydi, 0°C va 1-5 m/s oralig'idagi sharoitda tuproq namligi saqlanadi. Boshqa tomondan, yuqori harorat (masalan, 30°C) va yuqori shamol tezligi (3-7 m/s) tuproqning quruqlashuvi va issiqlashuvi bilan birga qum va chang bo'ronlari yuzaga kelish ehtimolini sezilarli darajada oshiradi.

**2-jadval.**

**Havo harorati va shamol tezligi asosida qum bo'roni xavfini baholash**

Havo harorati (°C)	Shamol tezligi (m/s)	Qum bo'roni xavfi
-10°C	0.5-4 m/s	Past – tuproq sovuq va qattiq bo'ladi, shamol ta'siri kam.
0°C	1-5 m/s	Juda past – nam tuproq chang ko'tarilishiga yo'l qo'ymaydi.
10°C	1-6 m/s	O'rtacha – agar shamol 6 m/s dan yuqori bo'lsa, qum bo'roni ehtimoli bor.
20°C	2-7 m/s	Yuqori – tuproq quruq bo'lsa, qum va chang ko'tarilishi mumkin.
30°C	3-7 m/s	Juda yuqori – quruq va issiq atmosfera, shamol bo'lsa qum bo'roni yuzaga kelishi mumkin.

Masalan, agar havo harorati 28°C va shamol tezligi 6 m/s bo'lsa, qum bo'roni ehtimoli juda yuqori. Aksincha, harorat 0°C va shamol tezligi 2 m/s bo'lsa, qum bo'roni bo'lish ehtimoli juda past. Bundan xulosa shuki, shamol tezligi 5 m/s dan yuqori bo'lsa va havo quruq bo'lsa, qum bo'ronlari yuzaga kelish ehtimoli ortadi.



**6-rasm. Tuproq harorati va havo harorati o'rtasidagi bog'liqlik**

6-rasmda tuproq harorati (x-o'qi, °C) hamda havo harorati (y-o'qi, °C) o'rtasidagi munosabat nuqtali diagramma shaklida keltirilgan. Mazkur diagramma tuproq harorati ortgani sayin havo harorati ham mutanosib ravishda oshib borishini ko'rsatadi, bu esa ushbu ikki meteorologik parametr o'rtasida ijobiy korrelyatsiya mavjudligini anglatadi. Tuproqning energetik balansi va sirtning radiatsion xususiyatlari havo haroratiga bevosita ta'sir ko'rsatib,

iqlimiy jarayonlarning shakllanishida muhim ro'l o'ynaydi. Qum va chang bo'ronlarini bashorat qilishda tuproq va havo haroratlari o'rtasidagi ushbu o'zaro bog'liqlikni hisobga olish zarur.

Quyidagi **3-jadval** 6-rasmdagi tuproq harorati va havo harorati o'rtasidagi nuqtali diagrammadan olingan ma'lumotlar asosida shakllantirilgan. Jadvalda tuproqning muzlagan yoki juda quruq holati havo harorati bilan qanday o'zaro ta'sirga kirishishi hamda qum bo'roni xavfiga qay darajada ta'sir qilishi ifodalangan. Masalan, -10°C tuproq haroratida tuproq butunlay muzlab, shamol ta'sirida qum ko'tarilish ehtimoli deyarli yo'q bo'lsa, 60°C da esa tuproq va havo haroratining keskin ortishi natijasida sahro sharoiti yuzaga kelib, shamol mavjud bo'lganda kuchli qum bo'ronlari sodir bo'lishi mumkin. Shunday qilib, tuproq va havo harorati ko'rsatkichlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik qum va chang bo'ronlarini aniq bashorat qilishda muhim omil sifatida e'tiborga olinishi zarur.

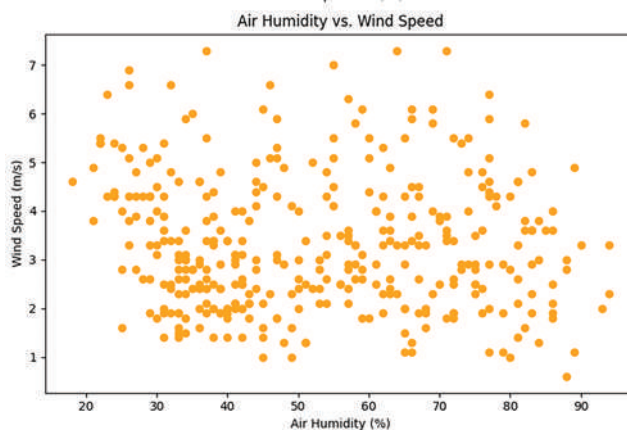
**3-jadval.**

**Tuproq va havo harorati asosida qum bo'roni xavfini baholash**

Tuproq harorati (°C)	Havo harorati (°C)	Qum bo'roni xavfi
-10°C	-20°C	Juda past – muzlagan tuproq, shamol qumni ko'tara olmaydi.
0°C	-5°C	Juda past – tuproq hali nam.
20°C	10-15°C	O'rtacha – tuproq quruqlashmoqda, shamol ta'siri bo'lishi mumkin.
40°C	25-30°C	Yuqori – tuproq juda quruq, shamol bo'lsa chang ko'tarilishi oson.
60°C	30-35°C	Juda yuqori – sahro sharoitlari, shamol bo'lsa kuchli qum bo'roni yuzaga keladi.

Masalan, agar tuproq harorati 55-60°C va havo harorati 30°C bo'lsa, qum bo'roni ehtimoli juda yuqori. Aksincha, agar tuproq harorati -5°C va havo harorati -10°C bo'lsa, qum bo'roni bo'lmaydi, chunki tuproq muzlagan va nam. Qisqacha xulosa: tuproq harorati 40-60°C oralig'ida bo'lsa, qum bo'ronlari ehtimoli yuqori.

7-rasmda havo namligi (x-o'qi, %) va shamol tezligi (y-o'qi, m/s) o'rtasidagi munosabat nuqtali diagramma shaklida aks ettirilgan. Diagrammada nuqtalarning tarqoqligi havo namligi ortgani sari shamol tezligi doimiy ravishda oshmasligini ko'rsatadi. Biroq, havo namligining ortishi tuproqning namligi va qumning ko'tarilish imkoniyatiga bilvosita ta'sir ko'rsatishi mumkin. Qum va chang bo'ronlarini aniq bashorat qilishda havo namligi, shamol tezligi hamda boshqa meteorologik omillar o'zaro bog'liqlikda baholanishi zarur.



**7-rasm. Havo namligi va shamol tezligi o'rtasidagi bog'liqlik**

Havo namligi va shamol tezligi o'rtasidagi bog'liqlikni tahlil qilish qum va chang bo'ronlarini prognoz qilishda muhim ahamiyat kasb etadi. 7-rasmda ushbu ikki meteorologik omilning o'zaro munosabati nuqtali diagramma shaklida aks ettirilgan bo'lib, unda havo namligining oshishi shamol tezligiga aniq ta'sir ko'rsatmasligi kuzatiladi. Shu bilan birga, yuqori namlik sharoitida tuproq nam bo'lib, chang va qumning havoga ko'tarilishi kamayadi. Aksincha, past namlik va yuqori shamol tezligi qum bo'roni xavfini oshiradi. 4-jadval ushbu grafik asosida shakllantirilgan bo'lib, har xil namlik va shamol tezligi sharoitlarida qum bo'roni yuzaga kelish ehtimolini ifodalaydi.

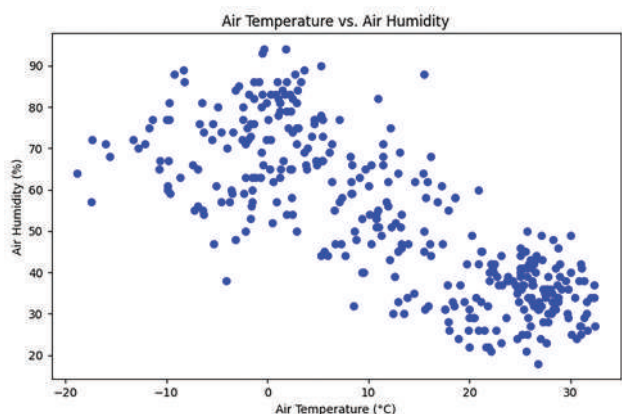
**4-jadval.**

**Havo namligi va shamol tezligining qum bo'roni xavfiga ta'siri**

Havo namligi (%)	Shamol tezligi (m/s)	Qum bo'roni xavfi
80-90%	0-5 m/s	Juda past – namlik yuqori, chang ko'tarilmaydi.
60-80%	1-5 m/s	Past – tuproq nam, shamol qumni ko'tarmaydi.
40-60%	2-6 m/s	O'rtacha – tuproq namligi kamaymoqda, qum ko'tarilishi mumkin.
20-40%	3-7 m/s	Yuqori – quruq sharoitlar, shamol bo'lsa qum bo'roni yuzaga keladi.
10-20%	4-7 m/s	Juda yuqori – quruq atmosfera, kuchli shamol bo'lsa, chang bo'roni yuzaga keladi.

Masalan, agar havo namligi 15% va shamol tezligi 6 m/s bo'lsa, kuchli qum bo'roni ehtimoli yuqori. Aksincha, havo namligi 80% va shamol tezligi 2 m/s bo'lsa, qum bo'roni bo'lishi dargumon. Havo namligi 20% dan past bo'lsa va shamol tezligi 5 m/s dan yuqori bo'lsa, qum bo'ronlari ehtimoli maksimal bo'ladi. 8-rasmda havo harorati (x-o'qi, °C) va nisbiy namlik (y-o'qi, %) o'rtasidagi munosabat nuqtali diagramma shaklida tasvirlangan. Grafikdan ko'rinib

turibdiki, havo harorati ortishi bilan nisbiy namlik kamayadi, bu esa issiq ob-havo sharoitida havoning quruq bo'lishini ko'rsatadi. Diagrammada kuzatilgan teskari bog'liqlik meteorologik jarayonlarga xos bo'lib, yuqori harorat bug'lanish jarayonini tezlashtirishi va havodagi namlik miqdorini kamaytirishi bilan izohlanadi. Ayniqsa, 20-30°C atrofidagi haroratlarda nisbiy namlikning 30% dan pastga tushishi kuzatiladi, bu esa quruq va chang ko'tarilishi mumkin bo'lgan sharoitlarni yuzaga keltiradi.



**8-rasm. Havo harorati va nisbiy namlik o'rtasidagi bog'liqlik**

Aksincha, past haroratlarda (masalan, -10°C dan past) nisbiy namlik yuqori bo'lib, 80-90% gacha yetishi mumkin. Ushbu bog'liqlik qum va chang bo'ronlarini prognoz qilishda muhim ro'l o'ynaydi, chunki havo namligi tuproqning namligini belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi.

Yuqoridagi grafikdan kelib chiqib tushuntiradigan bo'lsak, havo harorati va havo namligi o'rtasida teskari bog'liqlik mavjudligi kuzatiladi. Grafikdan ko'rinib turibdiki, havo harorati oshgan sari nisbiy namlikning pasayishi kuzatiladi. Bunday holat qum bo'ronlarining yuzaga kelish ehtimoli bilan bog'liq bo'lib, tuproqning namligi kamaygani sari shamol ta'sirida qum va changning ko'tarilishi osonlashadi. Shu munosabat bilan, harorat va nisbiy namlikning qum bo'roni xavfiga ta'sirini aniqroq baholash uchun quyidagi 5-jadval tuzildi. Ushbu jadval havo harorati va namlikning turli qiymatlarida qum bo'roni ehtimoli qanday o'zgarishini ko'rsatadi.

Masalan: agar havo harorati 25-30°C va havo namligi 15-20% bo'lsa, bu qum bo'roni ehtimolini maksimal darajaga chiqaradi. Bu sharoitlar odatda iyun-avgust oylarida ko'p kuzatiladi. Aksincha, agar havo harorati 0°C yoki undan past va namlik 60% dan yuqori bo'lsa, bu qum bo'roni uchun yaroqsiz sharoit, chunki nam tuproq chang zarrachalarini bosib turadi.

Umumiy ilmiy xulosa qiladigan bo'lsak ushbu grafiklardan kelib chiqib aytish mumkinki, havo harorati, shamol tezligi va havo namligi o'rtasidagi murakkab o'zaro bog'liqlik qum bo'ronlari yuzaga kelish ehtimoliga bevosita ta'sir qiladi, shu bois qum bo'ronlarini aniq prognoz qilish uchun ushbu meteorologik omillarni kompleks ravishda tahlil qilish zarur. Shuningdek, havo harorati oshgan sari namlik kamayishi

tuproqning quruqlashishiga olib keladi. Tuproq nam bo'lsa, shamol changni ko'tarmaydi → qum bo'ronlari kamroq yuzaga keladi. Tuproq quruq bo'lsa (past namlik, yuqori harorat), shamol bo'lsa chang ko'tariladi → qum bo'ronlari ehtimoli oshadi. Demak bunday grafiklardan foydalanib, biz qum bo'roni xavfini oldindan baholashimiz mumkin. Masalan, agar ertangi kun uchun prognoz 28°C harorat va 15% namlik bo'lsa, chang bo'roni ehtimoli yuqori deb taxmin qilish mumkin.

**5-jadval.**

**Havo harorati va namlik sharoitida qum bo'roni xavfi**

Havo harorati (°C)	Havo namligi (%)	Qum bo'roni xavfi
-10°C	80-90%	Juda past – tuproq nam bo'ladi, shamol qumni ko'tarmaydi.
0°C	60-80%	Juda past – qishda muzlash ham mumkin, qum bo'roni ehtimoli yo'q.
10°C	40-60%	O'rtacha – tuproq namligi hali yetarli, lekin shamol kuchaysa qum bo'roni boshlanishi mumkin.
20°C	20-40%	Yuqori – tuproq yuzasi quruq, shamol bo'lsa chang ko'tariladi.
30°C	10-20%	Juda yuqori – quruq atmosfera, shamol bo'lsa kuchli qum bo'roni yuzaga kelishi mumkin.

**4. Xulosa**

Ushbu tadqiqot Orolbo'yi hududida qum va chang bo'ronlarini (QChB) bashorat qilish uchun meteorologik omillar va mashinaviy o'rganish modellarining samaradorligini tahlil qildi. Nukus meteostansiyasining 2014–2023-yillar oralig'idagi meteorologik kuzatuv ma'lumotlariga asoslanib, QChBlarning yuzaga kelishiga asosiy ta'sir ko'rsatuvchi omillar aniqlangan. Natijalar shuni ko'rsatdiki, shamol tezligi, nisbiy namlik va havo harorati QChBlarning shakllanishida muhim ro'l o'ynaydi. Tahlillarga ko'ra, shamol tezligi 6m/s dan yuqori va nisbiy namlik 40% dan past bo'lsa, qum va chang bo'ronlarining yuzaga kelish ehtimoli sezilarli darajada ortadi. Ayniqsa, shamol tezligi 10 m/s dan oshganda, bo'ronlar ko'proq kuzatiladi. Bundan tashqari, tuproq va atmosfera namligi past bo'lsa, chang zarrachalarining ko'tarilishi va tarqalishi yanada kuchayadi. Turli modellar tahlil qilinganida, Sun'iy Neyron Tarmoqlari (ANN) va XGBoost algoritmlarining bashorat aniqligi eng yuqori bo'lib, ularning mos ravishda AUC (0.89) va F1-score (0.85) natijalari qayd etildi. Logistik regressiya va Random Forest kabi an'anaviy modellar ham ma'lum darajada samaradorlik ko'rsatgan bo'lsa-da, nisbatan murakkab va noaniq bog'liqliklarni aniqlashda ANN va XGBoost ustunlik

qildi. Tadqiqot natijalari shuni tasdiqlaydiki, QChBlarning oldini olish va boshqarish uchun aniq prognozlash tizimlarini ishlab chiqish muhimdir. Mavjud meteorologik stansiyalar va sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini integratsiya qilish orqali prognoz aniqligini yanada oshirish mumkin. Kelajakdagi izlanishlarda real vaqt rejimidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan model sinovlari, hududiy o'zgaruvchanlikni hisobga

olgan holda landshaft va tuproq xususiyatlarini inobatga oluvchi prognoz tizimlarini ishlab chiqish tavsiya etiladi. Tadqiqot natijalari Orolbo'yi hududida qum va chang bo'ronlari yumshatish, ekologik barqarorlikni ta'minlash va aholi salomatligiga salbiy ta'sirlarni minimallashtirishga qaratilgan strategiyalarni shakllantirish uchun muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Orolbo'yi mintaqasidagi ekologik ofatning salbiy oqibatlarini. Birlashgan Millatlar Tashkiloti Taraqqiyot Dasturi (BMTTD). 2024-yil 5-iyul.
2. Orol inqirozi qanday oqibatlarga olib keldi? Ekolog.uz. 2023-yil 25-sentabr.
3. Middleton, N. J. (2017). Desert dust hazards: A global review. *Aeolian Research*, 24, 53–63. doi:10.1016/j.aeolia.2016.1
4. Prospero, J. M. (2002). Environmental characterization of global sources of atmospheric soil dust identified with the NIMBUS 7 Total Ozone Mapping Spectrometer (TOMS) absorbing aerosol product. *Reviews of Geophysics*, 40(1). doi:10.1029/2000rg000095
5. Goudie, A. S., & Middleton, N. J. (2006). *Desert Dust in the Global System*. Springer Science & Business Media.
6. Shao, Y., Ishizuka, M., Mikami, M., & Leys, J. (2011). Parameterization of size-resolved dust emission and validation with measurements. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 116(D8).
7. Indoitu, R., Orlovsky, L., & Orlovsky, N. (2012). Dust storms in Central Asia: Spatial and temporal variations. *Journal of Arid Environments*, 85, 62-70.
8. Wang, L., et al. (2020). "The Impact of Dust Storms in China." *Atmospheric Environment*, 219, 117071.
9. Demir, V., et al. (2018). "Dust Storm Research in Turkey." *Turkish Journal of Earth Sciences*, 27(2), 219-230.
10. Al-Harthy, A., et al. (2018). "Dust Storms in Qatar: Impacts and Predictions." *Environmental Science and Pollution Research*, 25(15), 14651-14658.
11. Gulnura Issanova, Jilili Abuduwalli., *Aeolian Processes as Dust Storms in the Deserts of Central Asia and Kazakhstan* Springer, 2017., isbn: 978-981-10-3190-8 doi: 10.1007/978-981-10-3191-5
12. Micklin, P. (2007). The Aral Sea Disaster. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 35, 47-72.
13. Glantz, M. H. (2005). Water, Climate, and Development Issues in the Amu Darya Basin. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 10(1), 23-50.
14. UNEP (2016). *Global Assessment of Sand and Dust Storms*.
15. Small, I., & Bunce, R. (2003). The Aral Sea: A Desiccating Lake. *Environmental Conservation*, 30(3), 220-231.
16. Lioubimtseva, E. (2015). *Arid Environments and Global Change in Central Asia*. Springer.
17. United Nations Development Programme (2010). *The Aral Sea: Environment and Society*.
18. Romanov N.N. (1960) Dust storms in Central Asia. Tashkent, 198 p (in Russian).
19. Goudie, A. S., & Middleton, N. J. (2006). *Desert Dust in the Global System*. Springer Science & Business Media
20. Middleton, N. J. (2017). Desert dust hazards: A global review. *Aeolian Research*, 24, 53-63.
21. Smith, J. A. (2020). Global dynamics of desert dust storms: Satellite observations and climate impacts. *Global Atmospheric Research*, 28(2), 112–125. doi:10.1016/j.glar.2020.01.005
22. Ivanov, A. B., & Karimov, N. S. (2019). Dust storms in Central Asia: Spatial-temporal analysis and environmental implications. *Journal of Arid Environments*, 157, 45–55. doi:10.1016/j.jaridenv.2019.03.012
23. Lee, S. H., & Ahmed, M. (2021). Local impacts of dust storms: Soil erosion and public health in arid regions. *Environmental Monitoring and Assessment*, 193(4), 209–218. doi:10.1007/s10661-021-0893-4
24. Gulnura Issanova, Jilili Abuduwalli., Azamat Kaldybayeva., Oleg Semenovc and Tatiana Dedova E., Dust storms in Kazakhstan: Frequency and division., *Journal geological society of India* vol.2015, march 2015, pp.348-358
25. Indoitu.R., Orlovsky.L., Orlovsky.N. (2012). Dust storms in Central Asia: Spatial and temporal variations. *Journal of Arid Environments*, 85, 62–70. doi:10.1016/j.jaridenv.2012.03.018
26. Iqlim — Vikipediya. URL: <https://uz.wikipedia.org/wiki/Iqlim>.

## ACCURACY EVALUATION OF SATELLITE-BASED PRECIPITATION IN FERGHANA VALLEY

**Hamidov Sardor Solijon o'g'li,**

doctoral student,

Research Institute of Environmental and Nature Conservation Technologies,

**Pulatov Bakhtiyor Alimovich,**

Doctor of Technical Sciences,

Deputy of the Legislative Chamber of Oliy Majlis of the Republic of Uzbekistan,

Deputy Chairman of the Committee on Ecology and Environmental Protection,

**Eshboyev Navruz Panji o'g'li,**

PhD student,

National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers institute"

**Samiev Luqmon Nayimovich,**

Doctor of Technical Sciences,

Research Institute of Environmental and Nature Conservation Technologies,

National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers institute"

**Abstract.** Global climate datasets provide necessary spatiotemporal information for areas where ground-based stations are sparse. However, the accuracy evaluation of such global datasets are required. In this study, Climate Hazards group Infrared Precipitation with Stations (CHIRPS) v2 global precipitation dataset was evaluated by using ground data from 9 meteorological stations located in Ferghana valley based on five statistical indicators: Mean Error (ME), Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), Coefficient of Determination ( $R^2$ ), and Pearson Correlation Coefficient ( $r$ ). According to results, best performance of CHIRPS with high correlation coefficients was observed at Andijan, Ferghana, Jalalabad, and Namangan stations constituting  $r=0.73$ ,  $r=0.8$ ,  $r=0.82$ , and  $r=0.73$ , respectively. Although this strong relationship the highest RMSE was observed at Jalalabad station meaning that there is large magnitude (underestimation or overestimation) between CHIRPS and station data. Generally, CHIRPS captures seasonal variations well but struggles with extreme precipitation events.

**Keywords:** satellite-based precipitation, CHIRPS, accuracy evaluation, Ferghana valley.

**Annotatsiya.** Global iqlim ma'lumotlar to'plamlari meteostansiyalar kam bo'lgan hududlarda zarur bo'lgan vaqt va makonga nisbatan global ma'lumotlarni taqdim etadi. Biroq, bunday global ma'lumotlar to'plamlarining aniqligini baholash zarur. Ushbu tadqiqotda, Farg'ona vodiysida joylashgan 9 ta meteorologik stansiyalarning yog'ingarchilik ma'lumotlaridan foydalangan holda CHIRPS v2 (Climate Hazards group Infrared Precipitation with Stations) global yog'ingarchilik ma'lumotlari to'plami beshta statistik ko'rsatkich asosida baholandi: O'rtacha xato (ME), O'rtacha mutlaq xato (MAE), O'rtacha kvadratik xato (RMSE), determinatsiya koeffitsienti ( $R^2$ ) va Pearson korrelyatsiya koeffitsienti ( $r$ ). Natijalarga ko'ra, CHIRPS eng yaxshi natijani Andijon, Farg'ona, Jalolobod va Namangan stansiyalarida ko'rsatdi, mos ravishda  $r=0.73$ ,  $r=0.8$ ,  $r=0.82$  va  $r=0.73$ . Korrelyatsiya kuchli bo'lishiga qaramay, eng yuqori o'rtacha kvadratik xato (RMSE) Jalolobod stansiyasida qayd etildi, bu CHIRPS va stansiya ma'lumotlari o'rtasida katta farq (kam yoki ko'p baholash) mavjudligini anglatadi. Umuman olganda, CHIRPS mavsumiy o'zgarishlarni yaxshi aks ettirdi, biroq kuchli yog'ingarchilik hodisalarini aniqlashda xatoliklar yuz beradi.

**Kalit so'zlar:** Sun'iy yo'ldosh asosidagi yog'ingarchilik, CHIRPS, aniqlikni baholash, Farg'ona vodiysi.

**Аннотация.** Глобальные климатические наборы данных предоставляют необходимую пространственно-временную информацию для регионов с ограниченным количеством наземных метеостанций. Однако требуется оценка точности таких глобальных данных. В данном исследовании был проведён анализ глобального набора данных о осадках CHIRPS v2 (Climate Hazards group Infrared Precipitation with Stations) на основе данных с 9 метеостанций, расположенных в Ферганской долине, с использованием пяти статистических показателей: средняя ошибка (ME), средняя абсолютная ошибка (MAE), среднеквадратичная ошибка (RMSE), коэффициент детерминации ( $R^2$ ) и коэффициент корреляции Пирсона ( $r$ ). Согласно результатам, наилучшая согласованность CHIRPS с наземными данными наблюдалась на станциях Андижан, Фергана, Джалалабад и Наманган, с коэффициентами  $r=0.73$ ,  $r=0.8$ ,  $r=0.82$  и  $r=0.73$  соответственно. Несмотря на высокую корреляцию, на станции Джалалабад наблюдалось наибольшее значение RMSE, что указывает на значительное расхождение по величине осадков между CHIRPS и данными станции. В целом, CHIRPS хорошо воспроизводит сезонные колебания, но испытывает трудности с определением экстремальных осадков.

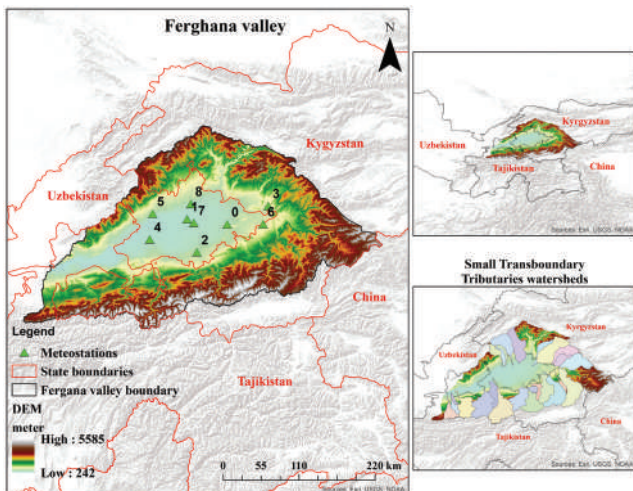
**Ключевые слова:** Осадки по спутниковым данным, CHIRPS, оценка точности, Ферганская долина.

**1. Introduction**

Studying spatiotemporal change of precipitation gives more feedback about precipitation patterns to draw overall precipitation change pattern and this is quite informative for arid and semi-arid zones such as Uzbekistan. Accurate and reliable precipitation with high spatial and temporal resolution is essential for water resources management, hydrological forecasting and the accuracy of these global datasets are unknown in mountainous regions where stations are sparse (Peña-Guerrero et al., 2022). Global datasets can provide spatiotemporal change of rainfall data for areas with sparse meteorological stations. However, their accuracy across local characteristics requires thorough checking. The Climate Hazards group Infrared Precipitation with Stations (CHIRPS) v2 monthly precipitation dataset can provide high resolution monthly precipitation information across the globe and builds on high resolution, long period of record precipitation estimates based on infrared Cold Cloud Duration (CCD) observation (Funk et al., 2015).

Significant amount of research papers devoted to evaluation of accuracy of CHIRPS dataset are available in either global, regional, and local scale. There are global studies of the accuracy evaluation of CHIRPS data by (Shen et al., 2020), regional studies in 21 regions of East Africa by (Gebrechorkos et al., 2018), in Central Asia by (Peña-Guerrero et al., 2022), (Peng et al., 2021), in Qinghai-Tibet plateau by (Liu et al., 2019), local studies in Colombia by (López-Bermeo et al., 2022), in Syria by (Alsilibi et al., 2023), on Bali Island by (Yekti et al., 2024), in Nepal by (Shrestha et al., 2017), in Vietnam by (Gummadi et al., 2022), in Ethiopia by (Enyew & Wassie, 2024) and so on. Moreover, CHIRPS was used as reference to evaluate the performance of CCLM driven by ERA-Interim reanalysis of the historical period (Fallah et al., 2025).

The object of this study is to evaluate CHIRPS v2 global monthly precipitation dataset during 1994-2022 by using ground station data in Ferghana valley based on five accuracy assessment metrics.



**Figure 1. Geographic location of Ferghana valley and hydrometeorological stations**

**1.1. Study area**

Ferghana valley ranges from the eastern part of Uzbekistan to western and north parts of Kyrgyzstan and Tajikistan, respectively forming an area of about 22,000 square kilometers (Figure 1). The valley lies on the Tian Shan Mountain ranges in the North and Alay Mountain ranges in the South. Two main rivers – Naryn and Kara Darya rivers converge and form Syrdarya in the territory of Uzbekistan. Climate of the valley is dry and continental. Temperature rises in summer time and precipitation during five months following April is rare and falls mostly starting in October.

**2. Data and methods**

**2.1. Data Collection**

*2.1.1 Satellite-Based Precipitation Data*

The climate hazards infrared precipitation with stations (CHIRPS) data used in this study was obtained from Index of /products/CHIRPS-2.0/global\_monthly/tifs. The dataset provides monthly total precipitation values covering the globe from 1981 to near present (Funk et al., 2015). The data was retrieved in GeoTIFF and processed using ArcGIS Pro.

*2.1.2 Ground-Based Precipitation Data*

Meteorological station-based precipitation data was collected from Agency of Hydrometeorological Service (Uzhydromet) the Republic of Uzbekistan for the period of 1994-2022. This dataset includes monthly total precipitation measurements from meteorological stations distributed across the study area (Figure 1, Table 1). The station data was quality-checked for missing values and inconsistencies before analysis.

**2.2. Data Preprocessing**

To facilitate direct comparison of monthly satellite-based and station-based precipitation values, satellite-based precipitation values were extracted at meteorological stations' locations during the same period (1994-2022) using ArcGIS software.

**2.3. Accuracy Assessment Metrics**

To evaluate the accuracy of the satellite precipitation data relative to the meteorological station data, five statistical indicators were used: Mean Error (ME), Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), Coefficient of Determination ( $R^2$ ), and Pearson Correlation Coefficient ( $r$ ) (Zhang et al., 2024). These metrics provide insight into systematic bias, absolute deviations, and correlation strength.

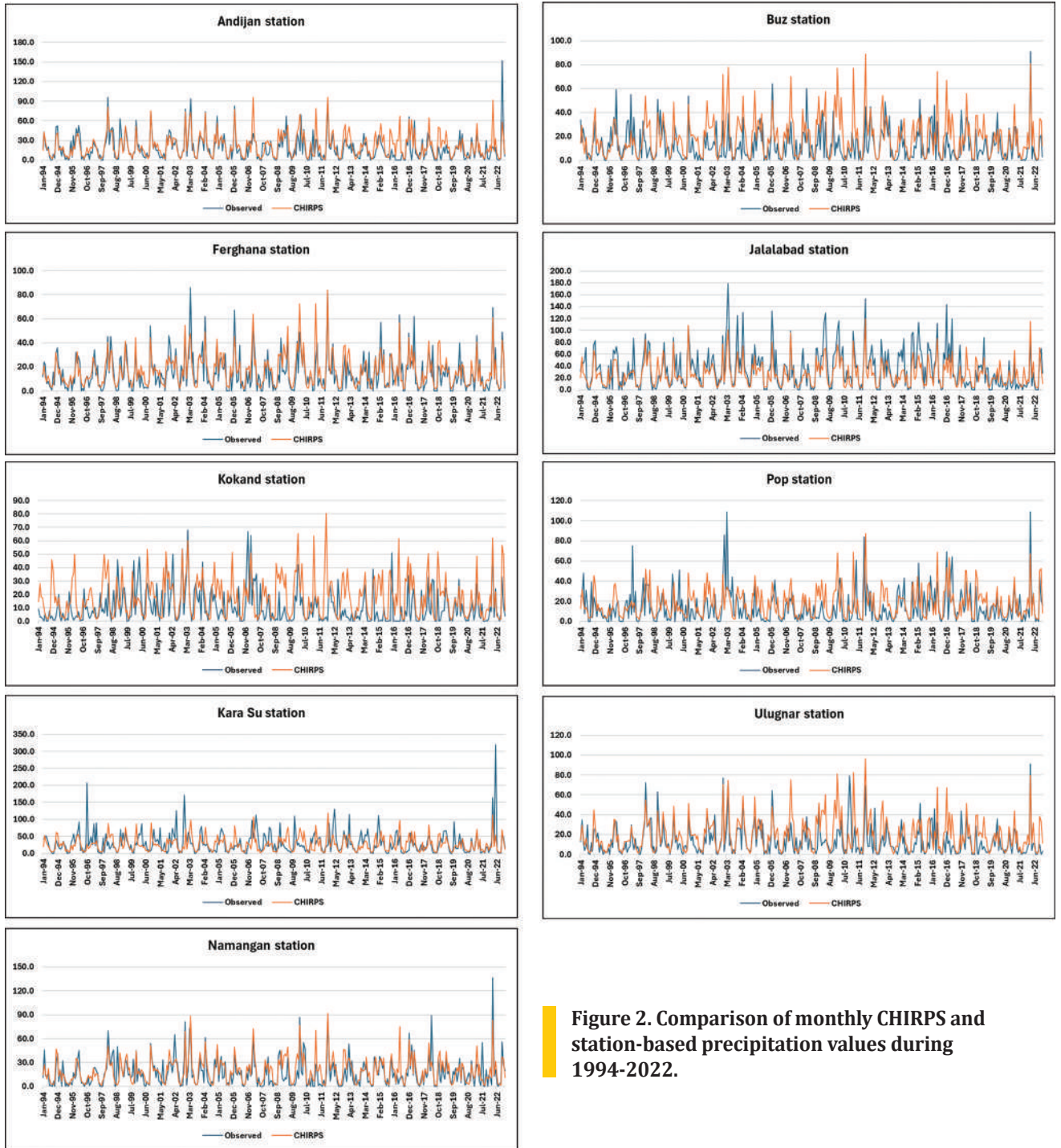
**3. Data Analysis**

The calculated statistical metrics were analyzed to assess the performance of the satellite precipitation dataset. ME, MAE, and RMSE values were used to evaluate the magnitude and nature of errors.  $R^2$  and  $r$  were analyzed to determine the strength of the relationship between datasets. Spatial patterns of precipitation were visualized using GIS techniques, and temporal trends were examined using statistical plots.

**3. Results and Discussion**

**3.1. Accuracy of CHIRPS precipitation**

Table-1 provides accuracy metrics comparing CHIRPS satellite-based precipitation data with station-based



**Figure 2. Comparison of monthly CHIRPS and station-based precipitation values during 1994-2022.**

observations for different locations. Monthly precipitation values of Jalalabad station showed high RMSE but strong correlation ( $r=0.82$ ) indicating a significant deviation in satellite-based precipitation. Correlation coefficient and coefficient of determination ( $R^2=0.67$ ) at this station are among the highest values meaning that CHIRPS data follows the trend of station data well but with large variations in magnitude (Table-1). Relatively high RMSE and low correlation (poor performance) were observed in Kara Su (RMSE=32.9,  $r=0.34$ ), Pop (RMSE=17.56,  $r=0.39$ ), and Kokand (RMSE=17.12,  $r=0.38$ ) stations (Table-1). Moreover,

low values of coefficient of determination were observed at these stations constituting  $R^2 = 0.11$ ,  $R^2 = 0.15$ , and  $R^2 = 0.14$ , respectively. CHIRPS performs poorly at these stations, failing to capture precipitation trends accurately. This may be due to local climatic variations, complex terrain, or underrepresentation of rainfall events in satellite data.

Best performance of CHIRPS precipitation was observed in Andijan, Ferghana, Jalalabad, and Namangan stations (Table-1). High correlation coefficients were identified at these stations constituting  $r=0.73$ ,  $r=0.8$ ,  $r=0.82$ , and  $r=0.73$ , respectively. These stations show a strong relationship with

Table 1.

Accuracy checking results of monthly CHIRPS precipitation and station-based precipitation values

ID	Stations	Lat	Lon	DEM (m)	Accuracy checking with CHIRPS				
					ME	MAE	RMSE	R2	r
0	Andijan	40.7166	72.2833	430	3.90	8.81	14.41	0.53	0.73
1	Buz	40.8024	71.5998	347	6.55	11.47	16.16	0.29	0.54
2	Ferghana	40.3666	71.75	553	1.74	6.26	8.76	0.66	0.80
3	Jalalabad	40.93333	73	728	-7.66	14.77	20.71	0.67	0.82
4	Kokand	40.55	70.95	353	7.41	12.1	17.12	0.14	0.38
5	Pop	40.8833	71.0116	509	4.03	12.04	17.56	0.15	0.39
6	Kara Su	40.7	72.9	718	-3.45	20.23	32.90	0.11	0.34
7	Ulugnar	40.75171	71.71302	355	5.56	10.14	14.96	0.39	0.63
8	Namangan	40.998	71.673	395	2.95	8.38	12.45	0.53	0.73

CHIRPS data, indicating reliable estimation of precipitation patterns.

Bias in satellite-based precipitation varies across locations, suggesting that CHIRPS might not fully capture local precipitation characteristics. There is overestimation on CHIRPS precipitation values at Buz (ME=6.55), Kokand (ME=7.41), and Ulugnar (ME=5.56) station, while underestimation was observed at Jalalabad (ME=-7.66) and Kara Su (ME=-3.45) stations (Table-1).

Mean absolute error (MAE) shows average size of error regardless of direction. The lowest MAE values were observed at Ferghana and Namangan stations where least ME values were observed (Table-1). The highest MAE values were observed at Jalalabad (MAE=14.77), Kokand (MAE=12.1), and Pop (MAE=12.04) stations.

Figure-2 presents comparison of monthly CHIRPS precipitation and station-based precipitation values. CHIRPS generally captures seasonal variations well but struggles with extreme precipitation events (Table-2).

Table 2.

Correlation coefficient between satellite-based and station-based seasonal precipitation

ID	Stations	Winter	Spring	Summer	Autumn
0	Andijan	0.72	0.59	0.61	0.59
1	Buz	-0.06	0.28	0.39	0.38
2	Ferghana	0.77	0.84	0.51	0.85
3	Jalalabad	0.83	0.61	0.68	0.81
4	Kokand	0.22	0.27	0.01	0.19
5	Pop	0.21	0.37	0.14	0.54
6	Kara Su	-0.06	0.16	-0.18	-0.27
7	Ulugnar	0.47	0.65	0.17	0.40
8	Namangan	0.77	0.68	0.61	0.79

Underestimations of peak precipitation are common across most stations. There is better performance in some stations (e.g., Andijan, Fergana, Ulugnar) while more discrepancies exist in stations with extreme precipitation events (e.g. Jalalabad, Kara Su). CHIRPS performs well in capturing trends but requires bias correction for improved accuracy in hydrological or climate impact studies.

3.2. Seasonal characteristics

In contrast to monthly values, there is strong relationship between seasonal CHIRPS and seasonal station-based precipitation values in the area. Table-2 shows correlation coefficients of seasonal (Winter, Spring, Summer, and Autumn) satellite-based and station-based precipitation in the period of 1994-2022. CHIRPS during wet season was highly correlated with station-based precipitation and less accurate during dry season (Table-2) and this is consistent with the findings of (Alsilibe et al., 2023; Liu et al., 2019).

Figure-3 describes the comparison of seasonal change of satellite-based precipitation and station-based precipitation in the period of 1994-2022.

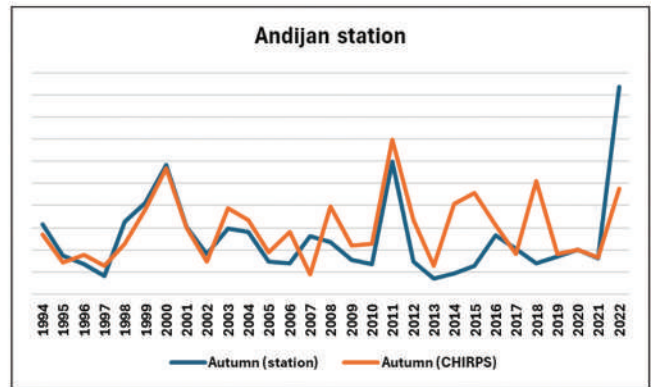
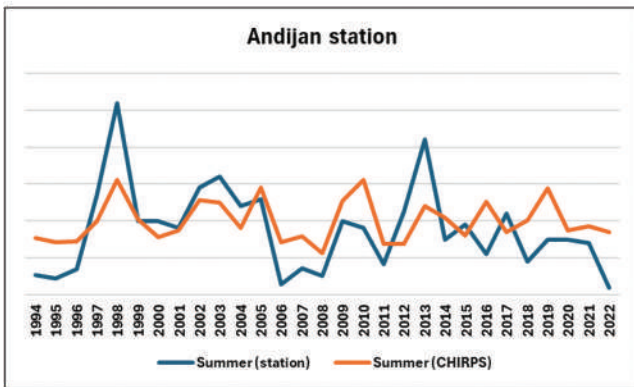
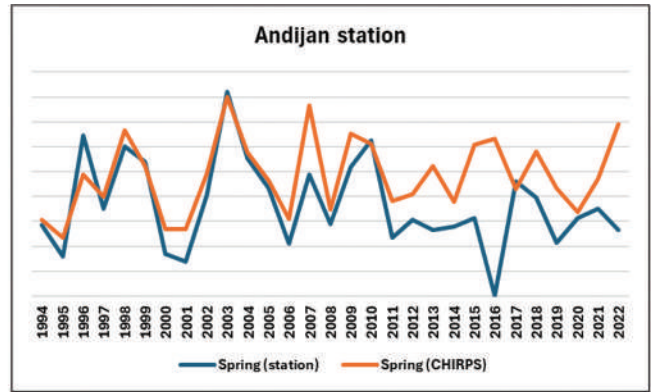
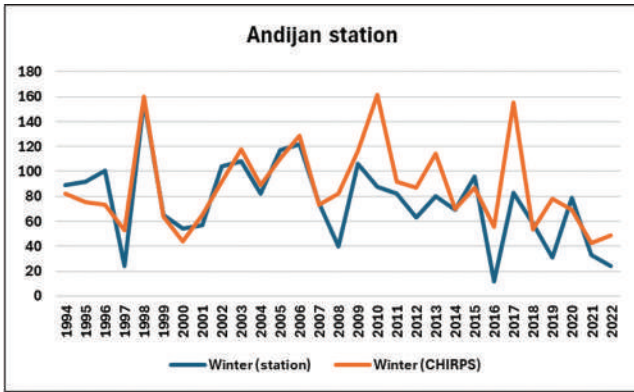
3.3. Spatiotemporal change of precipitation

Precipitation increases from west with low altitude to east with high altitude of Ferghana valley (Figure 3). Figure-4 shows geographic distribution of average of total annual precipitation for three periods, i.e. 1994-2003, 2004-2013, and 2014-2023. According to Figure-4, urban areas where elevation is relatively low are less precipitation abundant than the mountainous areas with high elevation. Although the highest precipitation values were observed during the first period (1994-2003) in Ferghana valley, there is no significant difference of spatial distribution of precipitation among the periods (Figure-4).

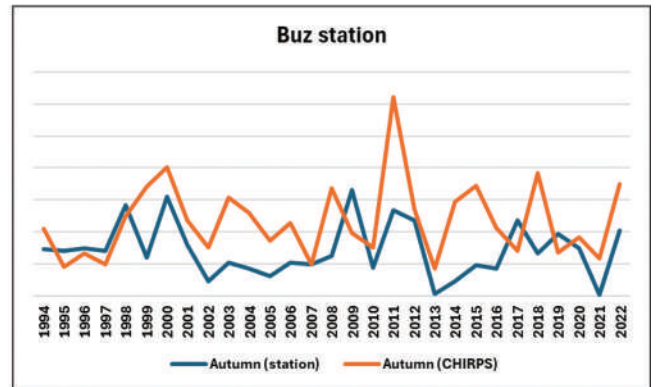
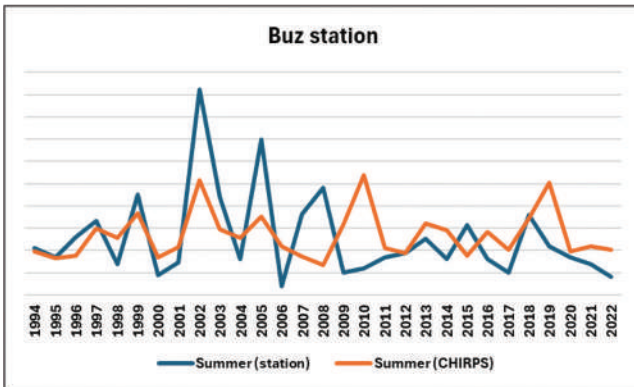
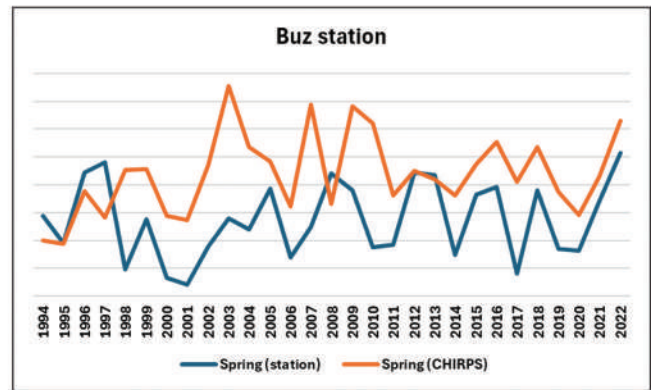
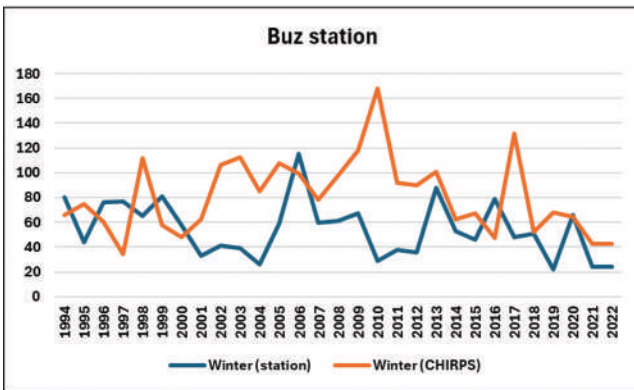
The northern and central regions of the valley show low precipitation levels (15–23 mm) during 1994-2003, while higher precipitation (52–69 mm) is concentrated in the southern mountainous areas (Figure-4). A further decrease in precipitation was observed across the valley. The driest areas (13–21 mm) have expanded significantly in the north and central regions during 2014-2022, while the wettest areas have further shrunk (Figure-4).

Figure-5 presents temporal change of total annual precipitation at stations of Ferghana valley during 1994-2022. Most stations exhibit significant interannual variability in precipitation, with fluctuations between wet and dry years. The general trend for many stations shows a slight decline or stability in precipitation over time, as indicated by the trend lines. However, some stations, such as Kara Su, show an increasing trend toward the later years.

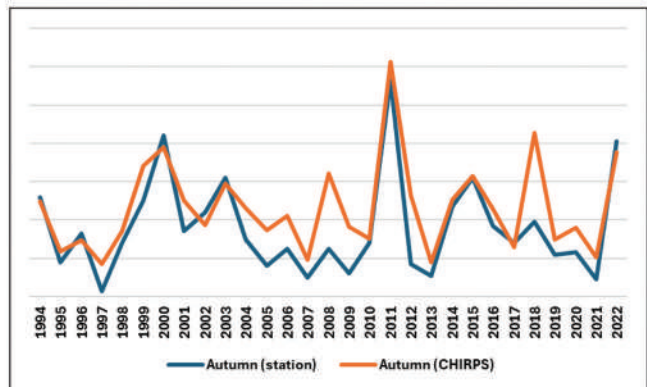
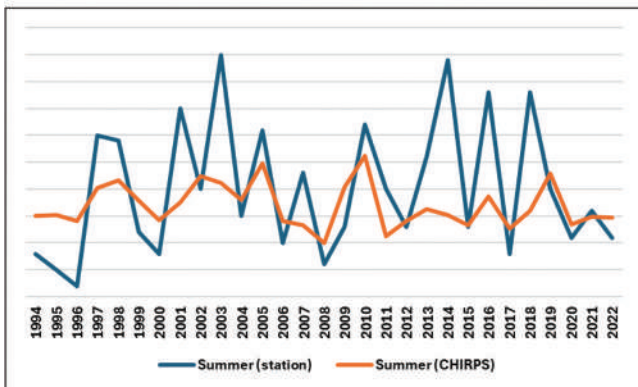
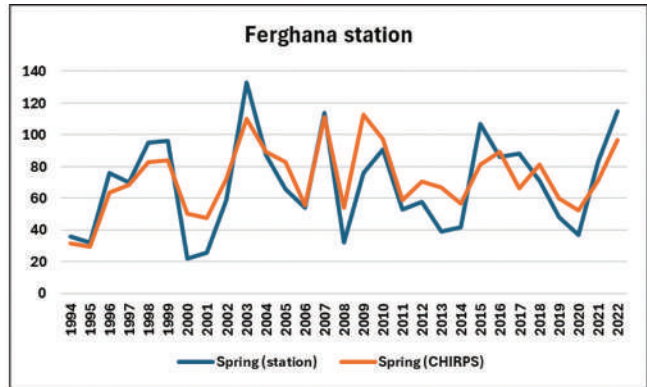
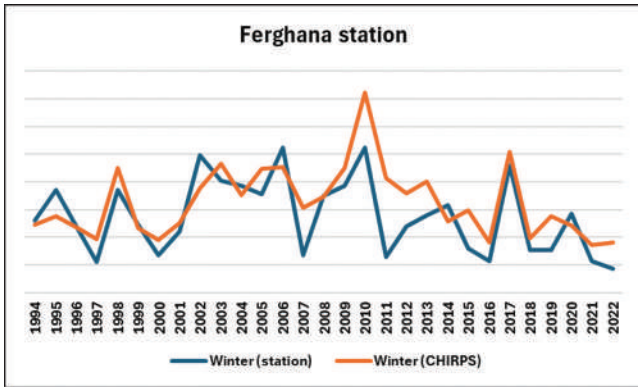
Andijan station



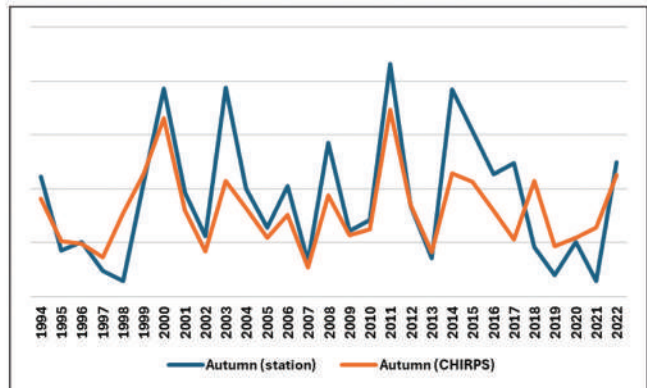
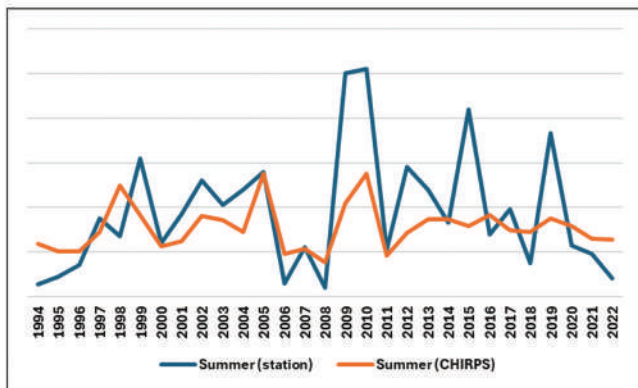
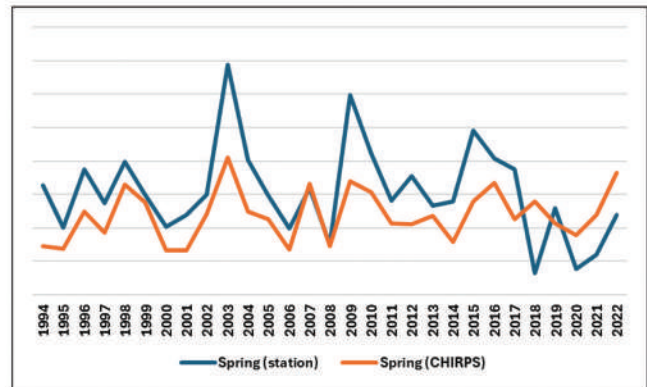
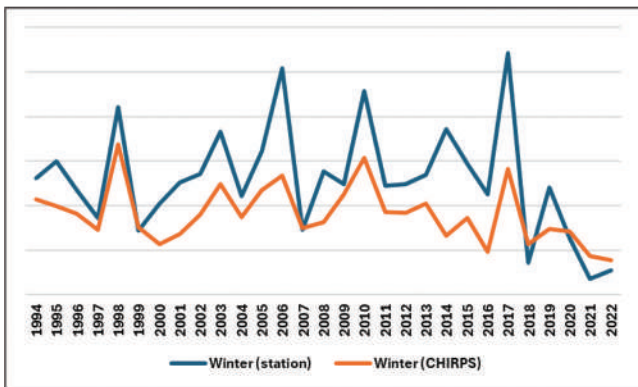
Buz station



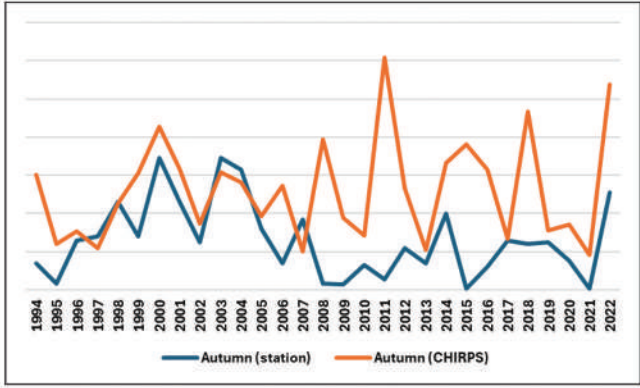
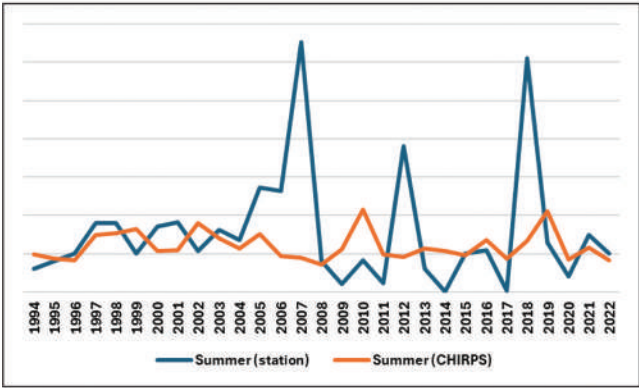
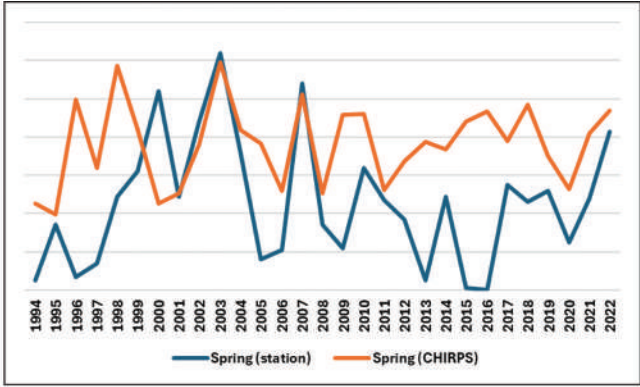
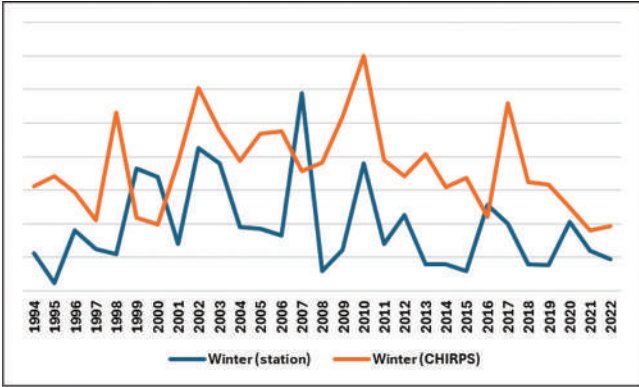
Ferghana station



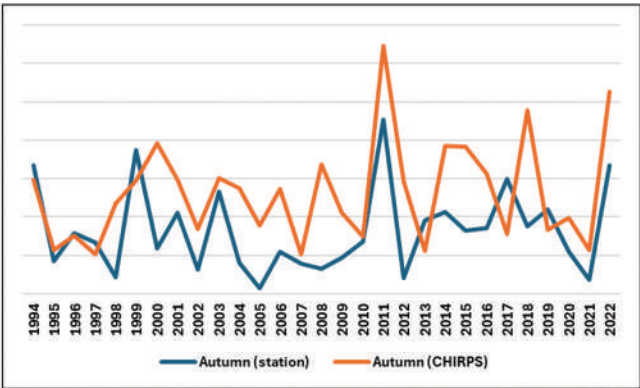
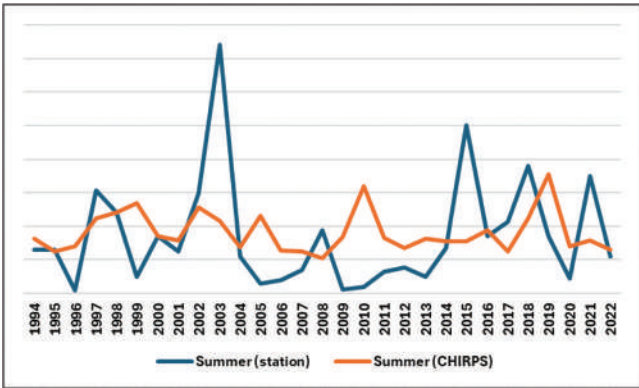
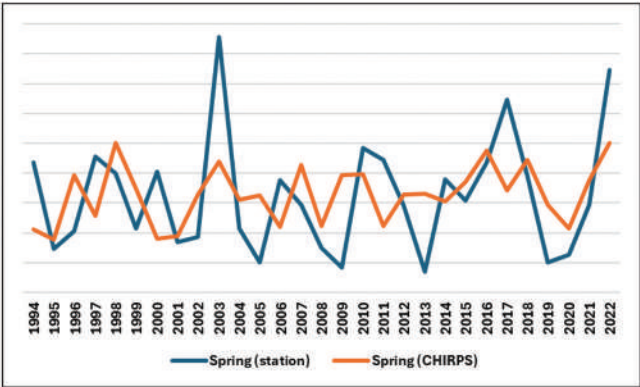
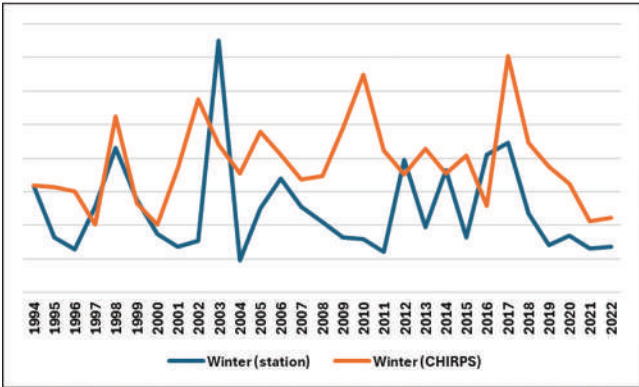
Jalalabad station



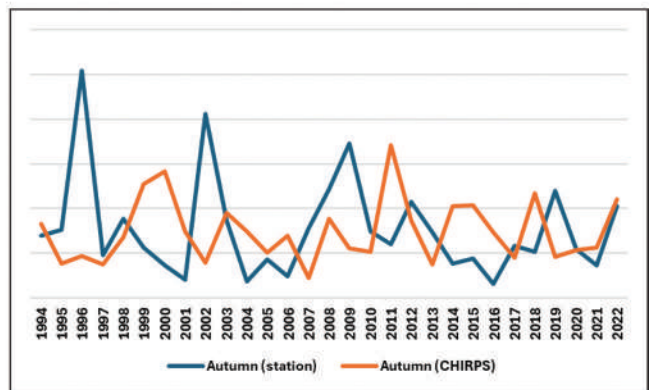
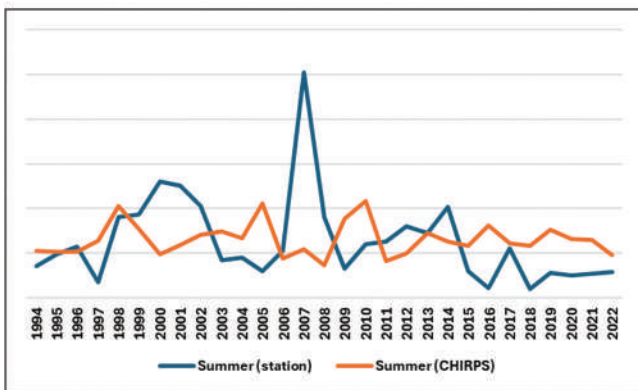
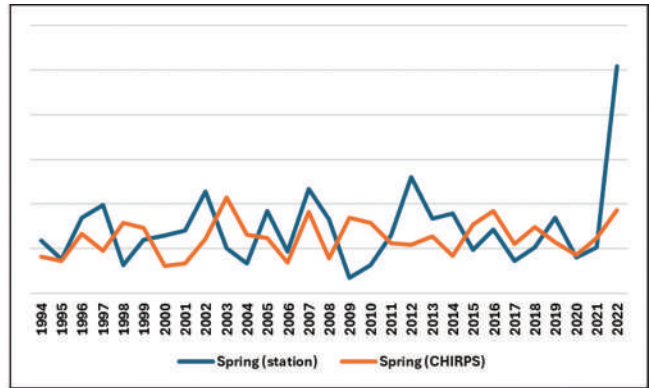
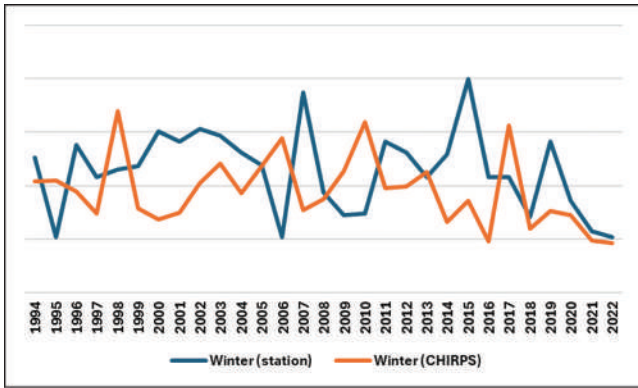
**Kokand station**



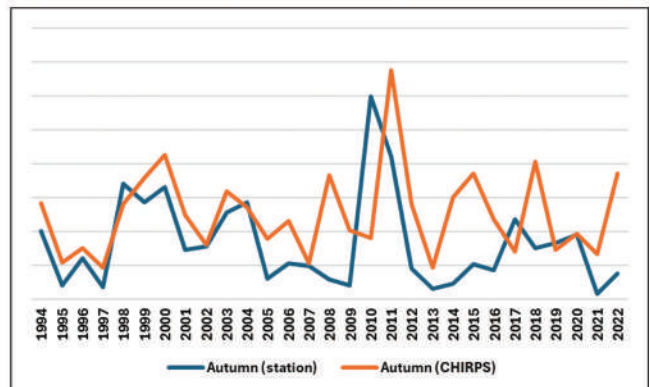
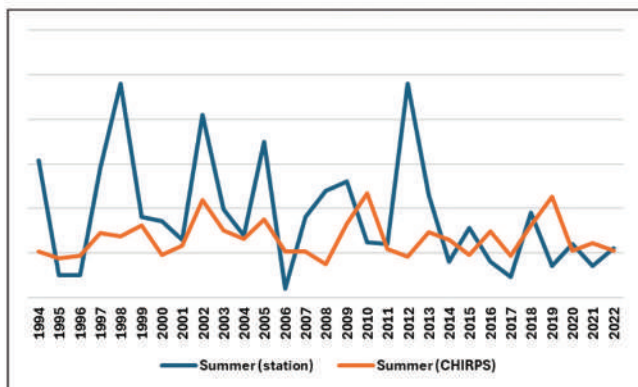
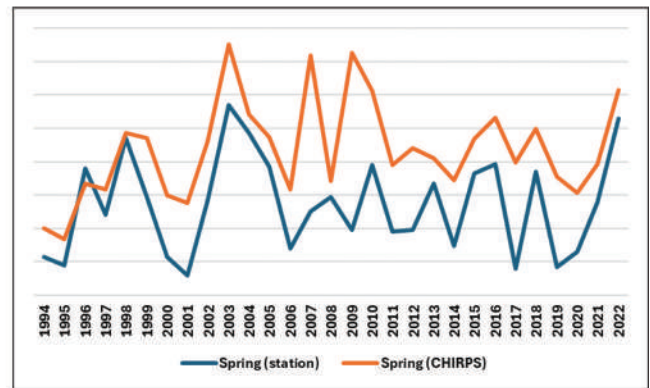
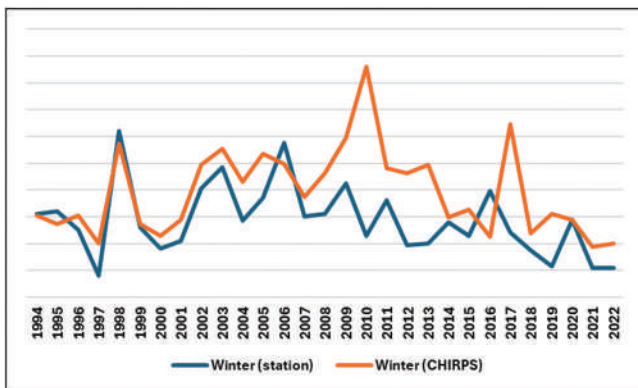
**Pop station**

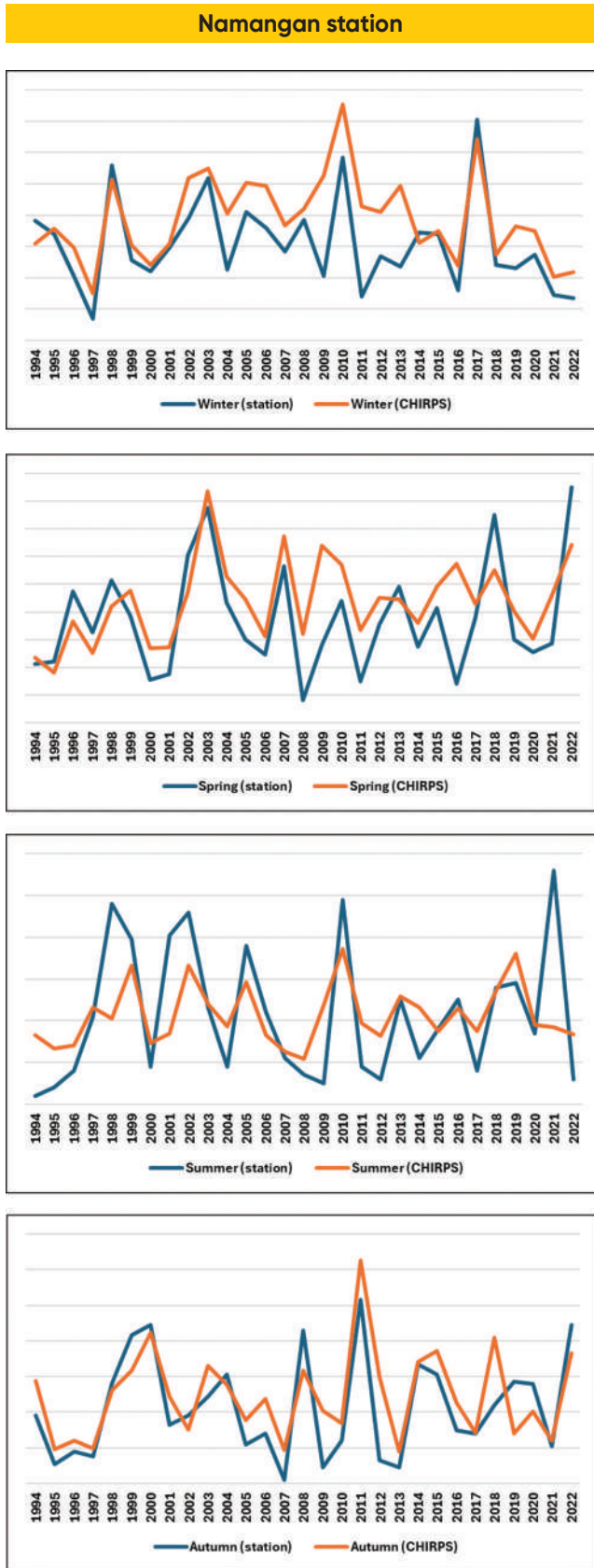


Kara Su station



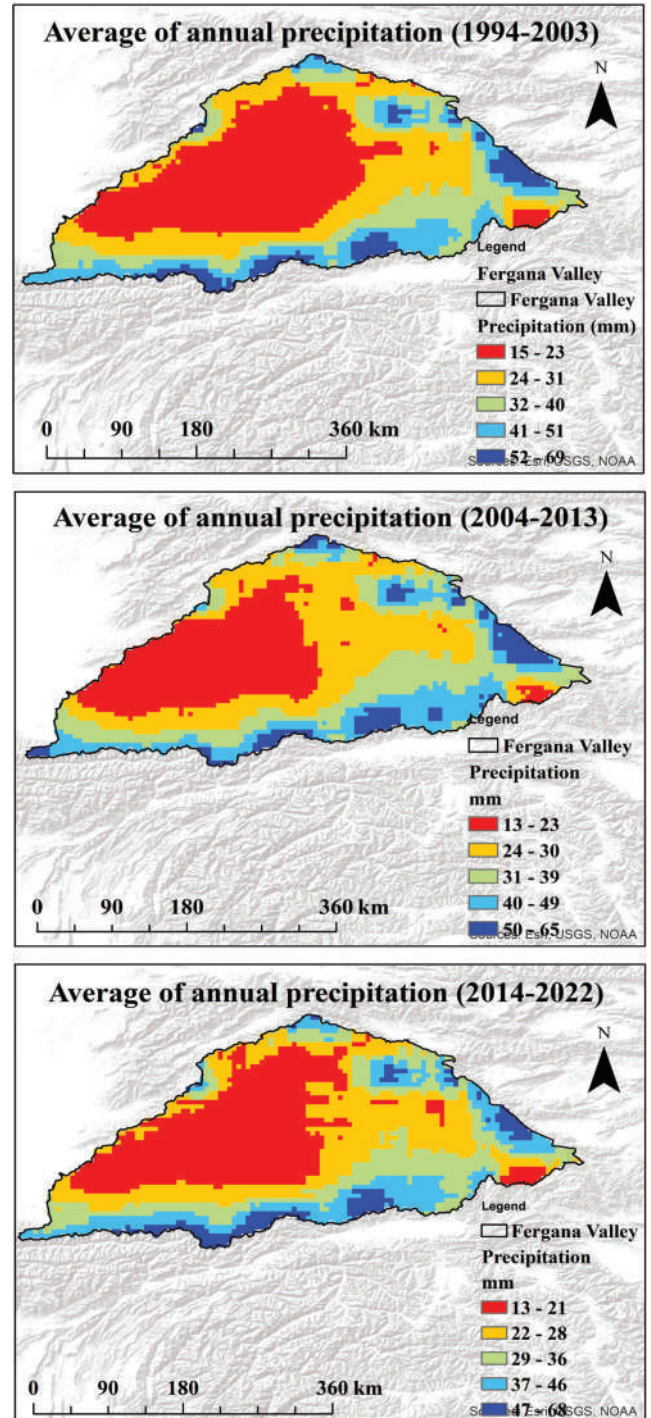
Jalalabad station





**Figure 3. Comparison of seasonal CHIRPS and station-based precipitation values during 1994-2022**

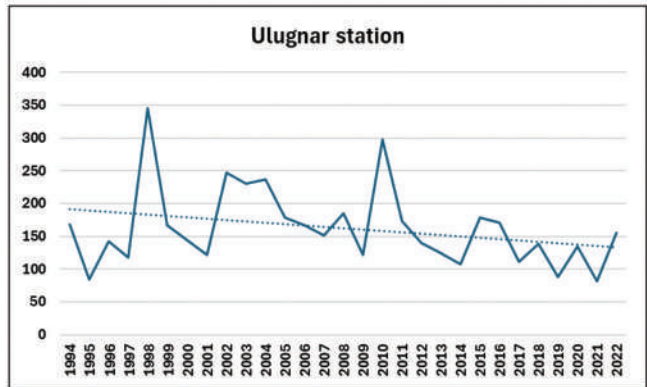
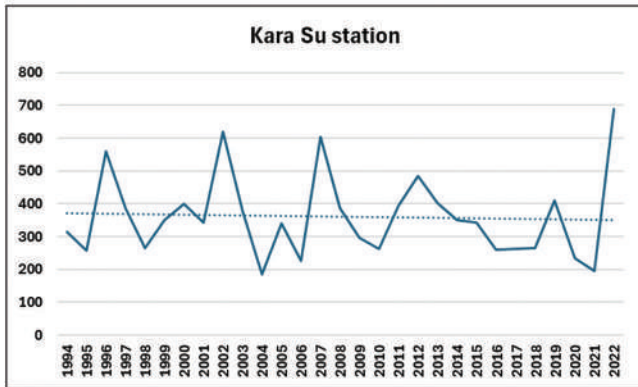
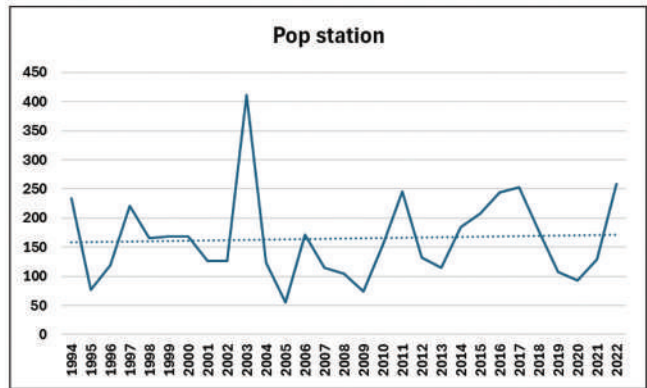
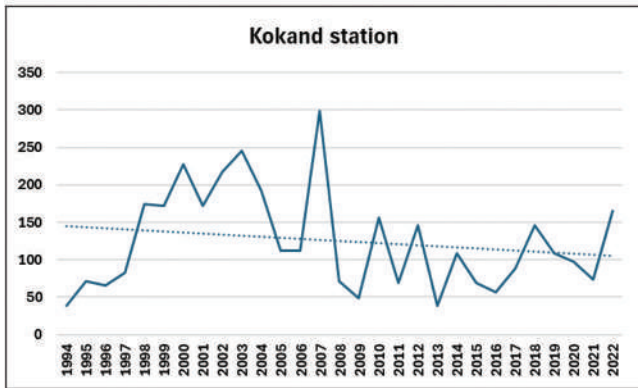
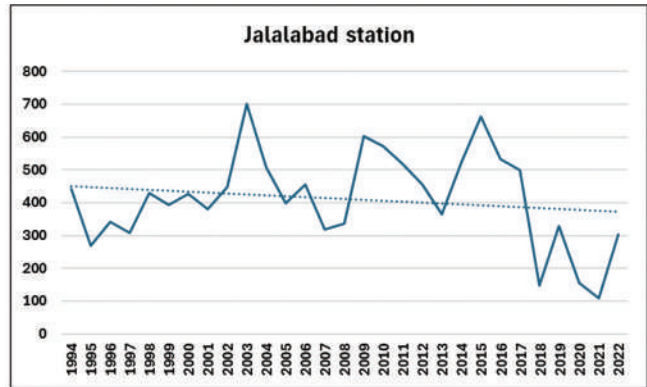
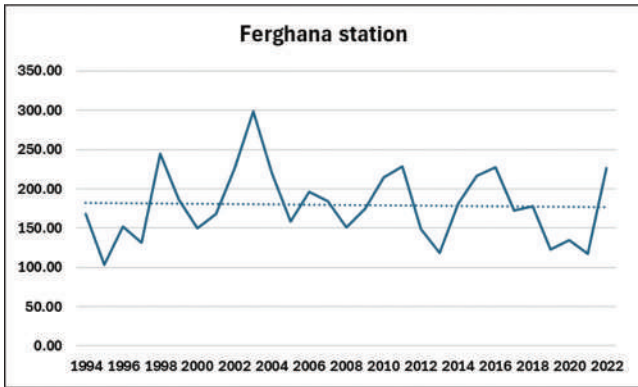
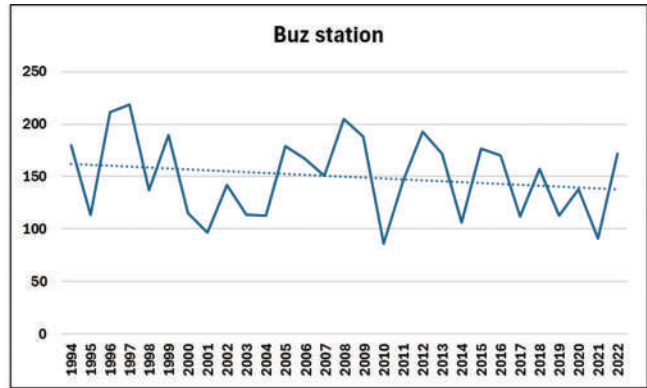
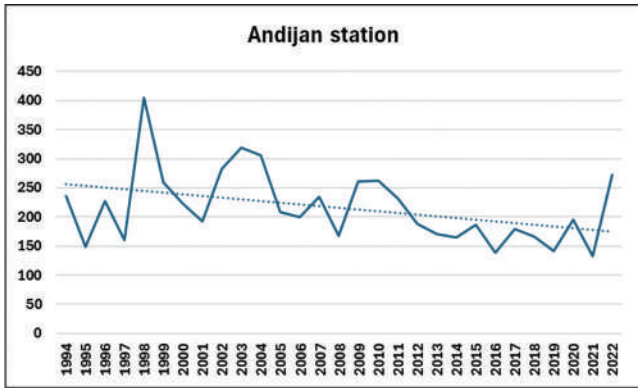
Precipitation appears relatively stable with some fluctuations but with a weak decreasing trend at Buz, Andijan, and Ulugnar stations. Ferghana, Kokand, and Namangan Stations showed remaining variable with no clear long-term decline, though recent years show an increase. Jalalabad and Kara Su stations showed higher precipitation amounts historically, but a declining trend is noticeable in Jalalabad. Kara Su, however, shows a sharp increase in 2022.

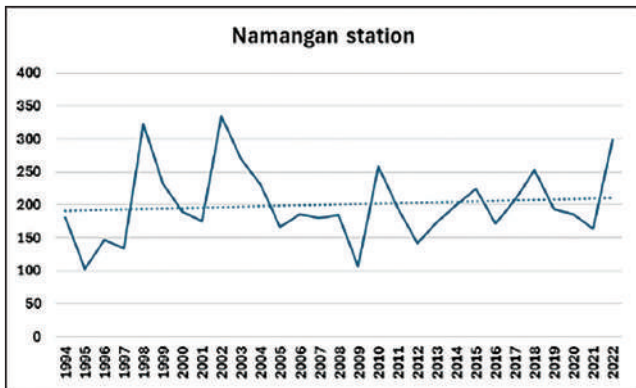


**Figure 4. Geographical distribution of CHIRPS precipitation in Ferghana valley during 1994-2003, 2004-2013, and 2014-2022.**

Some stations experienced extreme rainfall years, such as the peak observed in Kara Su in 2022 and Pop around 2002 (Figure-5). The overall trends suggest localized influences on precipitation, possibly due to climate

variability or regional atmospheric circulation changes. The declining trends in Jalalabad and Andijan suggest possible dry conditions in those areas.





**Figure 5. Temporal change of total annual precipitation at stations of Ferghana valley during 1994-2022.**

#### 4. Conclusion

- Jalalabad has high RMSE but good correlation, meaning CHIRPS captures rainfall patterns but struggles with absolute values.
  - Kara Su, Pop, and Kokand show weak correlation and high RMSE, indicating CHIRPS is unreliable in these areas.
  - Ferghana, Namangan, and Andijan show the best performance, with high correlation and relatively low RMSE.
  - Bias in CHIRPS varies by location, with some stations showing overestimation and others underestimation.
- These results suggest that while CHIRPS data is useful for broad-scale precipitation analysis, its accuracy varies by region and should be corrected using local adjustments (e.g., bias correction techniques). Further investigation into terrain effects, climate variability, and station density could help explain the discrepancies.

#### REFERENCES

1. Alsilibe, F., Bene, K., Bilal, G., Alghafli, K., & Shi, X. (2023). Accuracy Assessment and Validation of Multi-Source CHIRPS Precipitation Estimates for Water Resource Management in the Barada Basin, Syria. *Remote Sensing*, 15(7). <https://doi.org/10.3390/rs15071778>
2. Enyew, F. B., & Wassie, S. B. (2024). Rainfall trends and spatiotemporal patterns of meteorological drought in Menna watershed, northwestern Ethiopia. *Heliyon*, 10(6). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e27919>
3. Fallah, B., Rostami, M., Russo, E., Harder, P., Menz, C., Hoffmann, P., Didovets, I., & Hattermann, F. F. (2025). Climate model downscaling in central Asia: a dynamical and a neural network approach. *Geoscientific Model Development*, 18(1), 161–180. <https://doi.org/10.5194/gmd-18-161-2025>
4. Funk, C., Peterson, P., Landsfeld, M., Pedreros, D., Verdin, J., Shukla, S., Husak, G., Rowland, J., Harrison, L., Hoell, A., & Michaelsen, J. (2015). The climate hazards infrared precipitation with stations - A new environmental record for monitoring extremes. *Scientific Data*, 2. <https://doi.org/10.1038/sdata.2015.66>
5. Gebrechorkos, S. H., Hülsmann, S., & Bernhofer, C. (2018). Evaluation of multiple climate data sources for managing environmental resources in East Africa. *Hydrology and Earth System Sciences*, 22(8), 4547–4564. <https://doi.org/10.5194/hess-22-4547-2018>
6. Gummadi, S., Dinku, T., Shirsath, P. B., & Kadiyala, M. D. M. (2022). Evaluation of multiple satellite precipitation products for rainfed maize production systems over Vietnam. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-04380-8>
7. Liu, J., Shangguan, D., Liu, S., Ding, Y., Wang, S., & Wang, X. (2019). Evaluation and comparison of CHIRPS and MSWEP daily-precipitation products in the Qinghai-Tibet Plateau during the period of 1981–2015. *Atmospheric Research*, 230. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2019.104634>
8. López-Bermeo, C., Montoya, R. D., Caro-Lopera, F. J., & Díaz-García, J. A. (2022). Validation of the accuracy of the CHIRPS precipitation dataset at representing climate variability in a tropical mountainous region of South America. *Physics and Chemistry of the Earth*, 127. <https://doi.org/10.1016/j.pce.2022.103184>
9. Peña-Guerrero, M. D., Umirbekov, A., Tarasova, L., & Müller, D. (2022). Comparing the performance of high-resolution global precipitation products across topographic and climatic gradients of Central Asia. *International Journal of Climatology*, 42(11), 5554–5569. <https://doi.org/10.1002/joc.7548>
10. Peng, J., Liu, T., Huang, Y., Ling, Y., Li, Z., Bao, A., Chen, X., Kurban, A., & De Maeyer, P. (2021). Satellite-based precipitation datasets evaluation using gauge observation and hydrological modeling in a typical arid land watershed of central asia. *Remote Sensing*, 13(2), 1–26. <https://doi.org/10.3390/rs13020221>
11. Shen, Z., Yong, B., Gourley, J. J., Qi, W., Lu, D., Liu, J., Ren, L., Hong, Y., & Zhang, J. (2020). Recent global performance of the Climate Hazards group Infrared Precipitation (CHIRP) with Stations (CHIRPS). *Journal of Hydrology*, 591. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.125284>
12. Shrestha, N. K., Qamer, F. M., Pedreros, D., Murthy, M. S. R., Wahid, S. M., & Shrestha, M. (2017). Evaluating the accuracy of Climate Hazard Group (CHG) satellite rainfall estimates for precipitation based drought monitoring in Koshi basin, Nepal. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 13, 138–151. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2017.08.004>
13. Yekti, M. I., Pulasari, L. A. P. W., & Pariartha, I. P. G. S. (2024). Accuracy of chirps satellite rainfall data for rainfall-runoff modelling in tukad badung watershed. *Water Conservation and Management*, 8(2), 196–204. <https://doi.org/10.26480/wcm.02.2024.196.204>
14. Zhang, J., Liu, B., Ren, S., Han, W., Ding, Y., & Peng, S. (2024). A 4 km daily gridded meteorological dataset for China from 2000 to 2020. *Scientific Data*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41597-024-04029-x>

# CHANG BO‘RONLARI VAQTIDA HAVODAGI CHANG MIQDORINI MONITORING QILISH VA BAHOLASH (Surxondaryo viloyati misolida)

**Maxammadiyev Asadulla Sharofiddinovich,**

Termiz davlat universiteti o‘qituvchisi,

**Kuldasheva Shaxnoza Abdulazizovna,**

Termiz davlat pedagogika instituti ilmiy ishlar bo‘yicha prorektori,

kimyo fanlari doktori, professor.

**Annotatsiya.** Hozirgi vaqtda bir qancha mamlakatlarda kuzatiladigan chang bo‘ronlarining ta‘siri ortib borayotganligi ekologik muammolardan biriga aylanib bo‘ldi. Atmosferadagi mayda donador 100 millimikrondan kichikroq bo‘lgan qattiq yoki suyuq zarralardan iborat chang zarralarining atrof-muhitga ta‘siri o‘rganildi. Jahon sog‘liqni saqlash tashkilotining (JSST) tadqiqotlariga ko‘ra, har kubometr uchun 10 millimetrik chang konsentratsiyasi insonlarga o‘lim xavfini tug‘diradi. Surxondaryo viloyatining janubiy tumanlarida ya‘ni Sherobod tumani, Muzrobod tumani, Angor tumani, Termiz tumani va Termiz shahri kabi qator shahar va tumanlarda, kuzatiladigan mahalliy tilda “Afg‘on shamoli” ta‘sirida yuzaga keladigan chang bo‘ronlari vaqtida 2,5, 5 va 10 mkml chang zarralarining havodagi miqdorining ortishi hamda noqulay ekologik sharoit keltirib chiqarishini to‘rtta asosiy tadqiqot ustuvorligi asosida o‘rgandik: qum va chang bo‘ronlarining sog‘liqqa har tomonlama ta‘siri, shu jumladan qisqa va uzoq muddatli ta‘sirlar, kasalliklar, mintaqalar va sog‘liq natijalari; qum va chang bo‘ronlari paytida asosiy zarracha o‘lchamlari va toksik zarracha komponentlari; ta‘sirning mintaqaviy o‘ziga xosligini hisobga oladigan ko‘p markazli tadqiqotlar asosida Surxondaryo viloyatining bir nechta hududlaridagi chang bo‘ronlarini monitoring qilish oraqali o‘rgandik.

**Kalit so‘zlar:** Surxondaryo viloyatining janubiy tumanlari, chang bo‘ronlari, chang konsentratsiyasi, chang zarralarining havodagi miqdori, “Afg‘on shamoli”.

**Аннотация.** Растущее воздействие пыльных бурь, наблюдаемое в настоящее время в ряде стран мира, стало одной из экологических проблем. Было изучено воздействие на окружающую среду мелкозернистых пылевых частиц, представляющих собой твердые или жидкие частицы размером менее 100 микрон в атмосфере. По данным исследований Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), концентрация пыли 10 миллиметров на кубический метр представляет смертельную опасность для человека. В ряде городов и районов южных районов Сурхандарьинской области, а именно в Шерабадском, Музабадском, Ангорском, Термезском районах и в городе Термез, наблюдаются пыльные бури, вызванные местным «афганским ветром». В воздухе выбрасываются частицы пыли размером 10 мкм. воздуха и вызываемых ими неблагоприятных экологических условий, на основе четырех основных исследовательских приоритетов: всестороннее воздействие песчаных и пыльных бурь на здоровье, включая краткосрочные и долгосрочные последствия, заболевания, регионы и результаты в отношении здоровья; основные размеры частиц и компоненты токсичных частиц во время песчаных и пыльных бурь; нами изучены пыльные бури в нескольких районах Сурхандарьинской области на основе многоцентровых исследований, учитывающих региональную специфику воздействия.

**Ключевые слова:** южные районы Сурхандарьинской области, пыльные бури, концентрация пыли, количество пылевых частиц в воздухе, «Афганский ветер».

**Abstract.** The increasing impact of dust storms observed in a number of countries around the world has become one of the environmental problems. The impact of dust particles, consisting of fine-grained solid or liquid particles smaller than 100 micrometers in the atmosphere, on the environment has been studied. According to research by the World Health Organization (WHO), a dust concentration of 10 millimeters per cubic meter poses a mortal danger to humans. We studied the effects of dust storms, locally known as the “Afghan wind” in the southern districts of Surkhandarya region, observed in a number of cities and districts, such as Sherabad district, Muzabad district, Angor district, Termez district and Termez city, on the increase in the amount of dust particles of 2.5, 5 and 10  $\mu\text{m}$  in the air and the adverse environmental conditions caused by them, based on four main research priorities: the comprehensive impact of sand and dust storms on health, including short and long-term effects, diseases, regions and health outcomes; the main particle sizes and toxic particle components during sand and dust storms; and monitoring dust storms in several regions of Surkhandarya region based on multi-center studies that take into account the regional specificity of the impact.

**Keywords:** southern districts of Surkhandarya region, dust storms, dust concentration, amount of dust particles in the air, “Afghan wind”.

## 1. Kirish.

Yer yuzida bugungi kunga kelib chang bilan bog'liq ekologik muammolar ortib bormoqda. Chang bo'ronlari chang hodisalarining bir turi bo'lib, ko'p hollarda cho'l yuzasidan katta miqdordagi chang shamol seklonlari ta'sirida ommaviy havoga ko'tarilishga sabab bo'lib, ko'rish uzoqligini 1 km dan kamroqqa qisqartiradigan hamda ekologik noqulay muhitga sabab bo'luvchi tabiiy omilga nisbatan aytiladi[1].

Chang bo'ronlarining atrof-muhitga, jumladan radiatsiyaviy ta'sir va biogeokimyoviy aylanish orqali ta'siri bundan tashqari, chang havoga ko'tarilgan vaqtda o'zi bilan birga minglab kilometrlarga turli xildagi modda va viruslarning tarqalishiga asosiy omil sifatida o'rganiladi. Antropogen ifloslantiruvchi moddalar mineral chang bilan birgalikda mahalliy, mintaqaviy va global miqyosda murakkab ekologik xavflarni keltirib chiqaradi[1, 2].

Yer yuzi bo'yicha chang aerazollarining ta'siri kundankunga ortib borishi, xususan, Osiyo changining inson salomatligi va atrof-muhitga ta'sirini baholash chang zarrachalari, mikroelementlar, bakteriyalar, kimyoviy va biologik xavflarni aniqlash uchun Seuldagi chang bo'ronlari kuzatilmagan kunlar va changlik kunlar solishtirilganda  $PM_{10}$  kontsentratsiyali chang zarrachalari chang bo'lmagan kunlarga nisbatan 3,5 baravar yuqori bo'lganligi aniqlangan[3].

Chang zarralarining geologik kelib chiqishi yer atmosferasida keng tarqalgan tarkibiy qismi bo'lib, ko'pincha vulqonlar, chang bo'ronlari, cho'l changlarining uzoq masofalarga ko'tarilishi va ko'chiklar va zilzilalar kabi tabiiy jarayonlar natijasida harakatlanadigan keng ko'lamlil changlarning ta'sirini o'rganish, jumladan, Sahroi Kabir changining Yevropa va Amerikaga ta'sir qilishi va Osiyo chang bo'ronlarining Xitoy shaharlari va Koreya yarim oroliga muntazam ravishda ijtimoiy-iqtisodiy ta'siri borasida ilmiy izlanishlar olib borgan[4].

Shahar yo'llari changining kimyoviy tarkibiy qismlari o'rganib chiqilgan, changning inson salomatligiga potentsial ta'sirlari metall tarkibi va uchuvchi yoki yarim uchuvchi organik birikmalarni o'z ichiga olgan elementar tarkibi, qattiq yo'l changining keng qamrovli kimyoviy profillari yo'l changidagi poentsial sog'liq uchun xavflarni aniqlash borasida ilmiy tadqiqotlar olib borgan[5].

Markaziy Osiyoda uzoq masofalarga uchuvchi changning muhim manbai hisoblanadi, ammo bu mintaqadagi chang faolligining tarixiy va geologik o'zgaruvchanligi hali ham yaxshi o'rganilmaganligini aniqlab, O'zbekistonning sharqiy, Markaziy Osiyoning g'arbiy mintaqasi Toshkent yaqinida joylashgan qalinligi 6,2 m bo'lgan lyoss uchastkasining golosen davri chang faolligi borasida tadqiqotlar olib borib, O'zbekiston sharqida chang faolligining kamayishi va yog'ingarchilikning ko'payishi bilan birga sodir bo'lishi borasida ilmiy izlanishlar olib borgan[6].

Qum va chang bo'ronlari global atrof-muhit va aholi salomatligiga tobora ko'proq tahdid solmoqda. Bugungi kunga kelib, 150 ta davlatga chang bo'ronlari to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatmoqda, ulardan 100 dan ortig'i oldin chang manbalari bo'lmagan hududlar sifatida tasniflanishi borasida ilmiy tadqiqotlar olib borgan[7].

Markaziy Osiyoning qurg'oqchil iqlimi va aholi soni ortib borayotganligi mineral changlar va antropogen manbalardan havo ifloslanishiga moyil qiladi. Ushbu ifloslantiruvchi manbalarning mahalliy havo sifatiga ta'sirini baholash uchun PM ning kimyoviy tarkibi turar-joylarni isitish va qazib olinadigan yoqilg'i yonishining kuchli hissasi (taxminan 64%) tufayli mineral chang hodisalari organik uglerod va yuqori zanjirli alkanlar bilan bir qatorda Zn va Pb kabi metallarning yuqori konsentratsiyasi bilan bog'liq jihatlarini o'rgangan[8].

Osiyo keng qurg'oq cho'l hududlari tufayli odatda turli intensivlikdagi chang hodisalaridan aziyat chekadi va shu sababli mintaqadagi chang faolligini statistik baholashga qiziqish ortib bormoqda. O'rganish davomida Turkmaniston, Eron, Afg'oniston va Pokistondagi 12 ta meteorologik stansiyalaridagi kuzatishlar asosida 2010-yildan 2016-yilgacha bo'lgan changli oylarda markaziy va janubi-g'arbiy Osiyodagi chang hodisalarining xususiyatlarini (ularning intensivligiga qarab) tahlil qilingan va ilmiy tadqiqotlar olib borgan[9].

Markaziy Osiyodagi chang aerazollari global iqlim o'zgarishi va atributlarni o'rganishda muhim omil, Markaziy Osiyodagi chang manbasini aniqlash mahalliy va global atrof-muhit va iqlimni tushunish uchun 2003-yildan 2018-yilgacha Markaziy Osiyo uchun kunlik chang aerazol ma'lumotlarni va chang aerazollarining ta'sirlari bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borgan[10].

Atmosfera havosining musaffoligiga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash, "Afg'on shamoli"ning radon radiofaol elementi tarqalishi va ko'chishiga ta'sirini aniqlash hamda atmosfera havosini radioekologik baholash va nazorat qilish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilgan[11].

Qum va tuproq dispers tizimlarida yuqori struktura hosil qilish va o'simliklar ekilgandan so'ng qum va tuproq zarralarining ko'chishi orqali zararini kamaytirish va chang bo'ronlarining oldini olishga qarshi kurashish bo'yicha poliakrilamidni gidrolizlash bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borgan[12].

Qum va tuproqlarda struktura hosil qiluvchi suvda eruvchan polimerlar yaratish va ularning kolloid-kimyoviy xossalarni ishlab chiqish va chang bo'ronlarini kaqmaytirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borishning eng samarali yo'llaridan biri bo'lib qolmoqda[13].

Yuqoridagilardan kelib chiqib, Surxondaryo viloyatida sodir bo'ladigan chang bo'ronlarini o'rganish atrof-muhitga va insonlar salomatligiga ta'sirini o'rganish muhim ekologik tadbir hisoblanadi. Ushbu maqolada "Afg'on shamoli" vaqtidagi chang bo'ronlarining tarqalish yo'nalishi va atrof-muhitga ijtimoiy-iqtisodiy ta'sirlari o'rganilgan.

Tadqiqot ishlarining asosiy maqsadi Surxondaryo viloyatida kuzatiladigan chang bo'ronlari vaqtida havodagi miqdorini aniqlash, shamol tezligining chang bo'ronlari kengayishiga ta'sirini aniqlash, baholash va changning ta'sirini kamaytirish bo'yicha takliflar berishdan iborat.

## 2. Tadqiqot obyekti.

Surxondaryo viloyati janubidan Amudaryo bo'ylab Afg'oniston, shimoliy, shimoli-sharq va sharqdan Tojikiston, janubi-g'arbdan Turkmaniston, shimoli-g'arbdan Qashqadaryo viloyati bilan chegaradosh[14]. Chang bo'ron-



■ 1-rasm. Surxondaryo viloyatining joylashuv xaritasi

larini o‘rganish maqsadida namunalar Surxondaryo viloyatining Termiz shahri, Termiz, Muzrabot, Angor va Jarqurg‘on tumani hududlaridan olindi.

Surxondaryo viloyatining Termiz shahrida va bu hududga tutash bo‘lgan tumanlarda tez-tez chang bo‘ronlari kuzatiladi. Chang bo‘ronlariga eng asosiy sabablardan biri bu namgarchilikning yetarlicha bo‘lmasligi hamda bugungi kundagi global iqlim o‘zgarishi hisoblanadi. Xususan, Surxondaryo viloyatining 70 % ga yaqin maydonlari tog‘oldi, tog‘li va tekisliklar hisoblanadi. Viloyat botiq hudud tabiatida aks ettiradi. Hududning orografik-strukturaviy shakli bu mintaqada iqlimining shakllanishiga juda katta ta‘sir ko‘rsatadi. Surxondaryo viloyati hududining uzunligi shimoldan janubgacha 180-200 km, g‘arbdan sharqqa qadar 70-140 km ni tashkil etadi. Bu hududning iqlim sharoiti juda o‘zgaruvchanlikni namayon etib, yog‘in miqdorlari turlicha miqdorda bo‘lishi bilan boshqa hududlarga nisbatan farqlanadi. Bu hududda sodir bo‘luvchi chang bo‘ronlari oxirgi yillarda iqlimning o‘zgarishi va yog‘in miqdorining kamligi ortidan ko‘payganligini alohida takidlash lozim.

### 3. Natijalar va munozara.

Tajriba va natijalar olishda SN 245-71 va GOST 12.1.005-88 tomonidan turli changlar (aerozollar) uchun, ularning fibrogen va zaharlilik xususiyatlarini aniqlash uchun foydalanildi.

Havoda turli xildagi changli birikmalar miqdorining ruxsat etilgan miqdoriy konsentratsiyasini aniqlashda SanPiN O‘zR N 0293-11 orqali aniqlandi [5].

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda aholi yashash punktlari atrofidagi changlik darajalari o‘rganildi. Havodagi changlik darajasi monitoring jarayonlarida “Ekolab” asbo-

bida “fotoelektromitrek” usulda natijalar olindi. O‘rganish jarayonida Jahon sog‘liqni saqlash tashkilotining PM<sub>10</sub> va PM<sub>2,5</sub> qattiq zarralar konsentratsiyasiga qo‘yilgan tavsiyaviy talablari ham o‘rganildi (1-jadval).

1-jadval.

### Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (JSST)ning tavsiyaviy konsentratsiyasi

Ko‘rsatkich	Kunlik o‘rtacha	Yillik o‘rtacha
PM <sub>2,5</sub> qattiq zarrachalari	0,025 mg/m <sup>3</sup>	0,01 mg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub> qattiq zarrachalari	0,05 mg/m <sup>3</sup>	0,02 mg/m <sup>3</sup>

Qattiq chang zarrachalarining kunlik, yillik o‘rtacha qancha miqdorda bo‘lishi keltirilgan. Unga ko‘ra qattiq zarrali chang miqdori havoda qancha miqdorda bo‘lsa insonlar salomatligiga ta‘sir etmasligi keltirilgan.

Tadqiqot jarayonida Surxondaryo viloyatining bir qancha tumanlarida chang birikmalari ruxsat etilgan me‘yordan darajalari bo‘yicha tadqiqot olib borildi. Termiz shahri, Termiz tumani, Muzrabot tumani, Angor tumani va Jarqurg‘on tumanlarida chang bo‘ronlari vaqtida havodagi chang miqdori o‘rganilib tadqiqot ishlari olib borildi.

2023-yil 22-iyun kuni viloyatda kuchli chang bo‘ronlari (Afg‘on shamoli) kuzatildi. Chang bo‘ronlarini vaqtida havodagi changlik darajasining ruxsat etilgan me‘yorini aniqlash uchun 4 ta tuman va Termiz shaharidan “Ekolab” da “fotoelektromitrek” usul bilan natijalar olindi, natijalarga ko‘ra PM<sub>10</sub> zarrachali chang birikmalari ruxsat etilgan me‘yordan yuqoriligi aniqlandi.

Yuqoridagi o‘rganishlardan asosiy maqsad Termiz shahrida kuzatiladigan chang bo‘ronlari vaqtida chang birik-

2-jadval.

**2023-yil 22-iyun kuni kuzatilgan chang bo'ronlari (Afg'on shamoli) vaqtida "Ekolab"da "fotoelektromitrek" usul bilan aniqlangan natijalar.**

Namuna olingan joy nomi	PM <sub>10</sub> REM mg/m <sup>3</sup>	Tahlil natijalari, mg/m <sup>3</sup>	Talabga javob berishi	Ifloslanish davomiyligi soatda	Shamol tezligi chang to'zon bilan m/s
Termiz shahri	500	7179	14,7	7	10-12
Termiz tumani	500	6895	13,79	7	10-13
Muzrabot tumani	500	5650	11,3	6,5	8-12
Angor tumani	500	5850	11,7	7	10-12
Jarqurg'on tumani	500	3450	6,9	5,5	8-10

3-jadval.

**2024-yil 11-yanvar kuni Termiz shahrida chang bo'ronlari (Afg'on shamoli) vaqtida 7 ta modda va 2 ta chang birikmalarining ruxsat etilgan me'yorlari "Ekolab"da "fotoelektromitrek" usulda aniqlangan natijalar.**

Havodan namuna olingandagi moddalar nomi	SanPiN O'zR N 0293-11 PDK mg/m <sup>3</sup>	Tahlil natijalari mg/m <sup>3</sup>	Talabga javob berishi
Uglerod oksidi (CO <sub>2</sub> )	5,0	1,890	Me'yorda
Vodorod sulfidi (H <sub>2</sub> S)	0,008	0,000	Me'yorda
Oltinugurt dioksidi (SO <sub>2</sub> )	0,5	0,112	Me'yorda
Azot dioksidi (NO <sub>2</sub> )	0,085	0,000	Me'yorda
Vodorod ftorid (HF)	0,012	0,000	Me'yorda
Ammiak (NH <sub>3</sub> )	0,2	0,000	Me'yorda
Formaldegid (CH <sub>2</sub> O)	0,035	0,000	Me'yorda
Noorganik chang	0,15	1,5	Me'yordan 10 marta ortiq
Dispersligi PM <sub>10</sub> chang	500	3750	Me'yordan 7,5 marta ortiq

malari va havodagi 7 ta moddaning ruxsat etilgan me'yorlari "Ekolab"da "fotoelektromitrek" usul bilan aniqlab tahlil qilindi. Tadqiqot natijalariga ko'ra chang bo'ronlari vaqtida noorganik chang va PM<sub>10</sub> zarrachali chang birikmalari ruxsat etilgan me'yordan ortganligi aniqlandi. Olib borilgan tadqiqot tahlil natijalariga ko'ra uglerod oksidi (CO<sub>2</sub>), vodorod sulfidi (H<sub>2</sub>S), oltinugurt dioksidi (SO<sub>2</sub>), azot dioksidi (NO<sub>2</sub>), vodorod ftorid (HF), ammiak (NH<sub>3</sub>) va formaldegid (CH<sub>2</sub>O) kabi moddalar me'yorda ekanligi aniqlandi.

2024-yil 19-avgust kuni kuzatilgan tarkibi turlicha bo'lgan PM<sub>10</sub> chang zarrachalarining havodagi miqdori keltirilgan. Unga ko'ra viloyatning ko'pgina hududlarida quyuq chang bo'ronlari kuzatildi.

O'tkazilgan tadqiqotlar asosida chang bo'ronlarining viloyat tumanlariga kengayib borish xaritasi tuzildi.

Surxondaryo viloyatida kuzatilgan chang bo'ronlarining tumanlar kesimida ta'sirining kengayib borish xaritasi ish-

lab chiqildi. Unga ko'ra chang ta'siri Termiz shahri, Termiz, Muzrabot, Angor va Jarqurg'on tumanlariga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatishi aks ettirilgan.

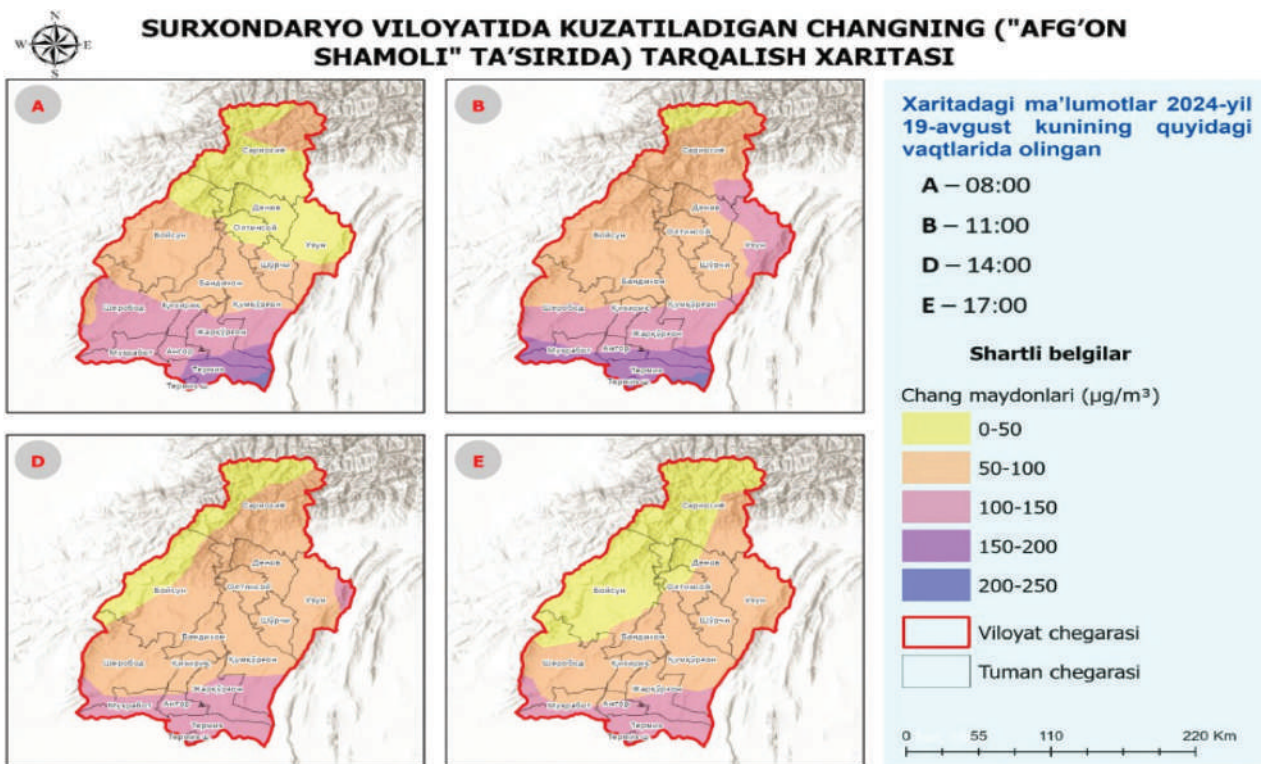
O'rganish davomida chang bo'ronlarining sodir bo'lishida fasllar almashinuvida shamol harakatlarining ro'li kattaligi aniqlandi va viloyat uchun "shamol guli" ishlab chiqildi.

Shamol guli - bu ma'lum bir hududdagi shamol yo'nalishlarini va ularning tez-tez uchrashini grafik, jadval va diagramma tarzida ifodalanishiga aytish mumkin[15].

Surxondaryo viloyati uchun shamol gulinining ishlab chiqilishi "Afg'on shamoli" ta'sirida chang bo'ronlarining qaysi hududlardan shakllanishi va qaysi yo'nalish bo'yicha harakatini belgilashda eng muhim omillardan biri hisoblanadi. Yuqorida keltirilgan 1 va 2-rasmlarda chang bo'ronlarining tarqalishida shamol seklonlari natijasida harakatlanishi bo'yicha xaritalar tuzildi.

4-jadval.

№	Natija olingan vaqt	Chang dispersli	Ruxsat etilgan maksimal konsentratsiya mkg/m <sup>3</sup>	Natija olingandagi miqdori mkg/m <sup>3</sup>	Ruxsat etilgan maksimal konsentratsiyadan yuqoriligi	Termiz shahrida ko'rish uzoqligi metrda (m)
1	08:00	PM <sub>10</sub>	500	4120	8,24	900
2	11:00	PM <sub>10</sub>	500	4850	9,7	850
3	14:00	PM <sub>10</sub>	500	3300	6,6	1200
4	17:00	PM <sub>10</sub>	500	2820	5,6	yaxshi



2-rasm. Viloyatda chang bo'ronining tarqalish xaritasi.

5-jadval.

№	Tomonlar	Shamol oqimi, %
1.	Shimoliy	6,6
2.	Shimoliy-sharqiy	14,9
3.	Sharqiy	12,9
4.	Janubiy-sharqiy	7,2
5.	Janubiy	6,4
6.	Janubiy-g'arbiy	17,5
7.	G'arbiy	29,1
8.	Shimoliy-g'arbiy	5,4
	<b>Jami</b>	<b>100,0</b>

Surxondaryo viloyatiga ta'sir etadigan chang bo'ronlariga sabab bo'luvchi shamol oqimining "shamol guli" foiz ko'rinishida ishlab chiqildi.

Tadqiqotlarimiz shuni ko'rsatadiki, Surxondaryo viloyatida ko'p chang bo'ronlari nisbatan quruq fasllar kuz va yoz oylarida hamda bahorning aprel may oylarida ko'p ku-

zatilishi aniqlandi. Ba'zi vaqtlarda qish va bahor oylarida yog'ingarchilik kam kuzatilgan yillarda ham kuchli chang bo'ronlari kuzatiladi. Viloyatda g'arbiy, janubi-g'arbiy esuvchi shamollar (Afg'on shamoli) chang bo'ronlariga sabab bo'lishi tadqiqot kuzatuvlari asosida aniqlandi.

Yuqorida aniqlangan "shamol guli" shuni ko'rsatadiki, viloyatda kuzatiladigan shamollar harakati g'arbiy, janubi-g'arbiy shamollar 46,6 % ni tashkil etadi, chang bo'ronlarining ko'p kuzatilishida shamol seklonlarining o'rnini katta.

Tadqiqot jarayonida chang bo'ronlariga turli xil iqlim omillarining ta'siri borligi aniqlanganligi sababli 2024-yilning 12 oy davomida turli xil iqlimiy hodisalar tahlil qilib chiqildi.

2024-yilda iqlim bilan bog'liq bo'lgan bazi kunlar o'rganilgan. O'rganish davomiga ko'ra viloyatda 28 kun juda ham yuqori darajadagi changlar sodir bo'lganligi kuzatildi.

Yil fasllarida yetarlicha yog'in miqdori yog'masligi, haroratning ko'tarilib borayotganligi va boshqa omillarning

7-jadval.

Hodisa	Yanvar	Fevral	Mart	Aprel	May	Iyun	Iyul	Avgust	Sentabr	Oktyabr	Noyabr	Dekabr	Yillik
Yong'ir	8	10	11	9	7	1	1	0.2	0	3	6	8	64
Qor	4	3	1	0,03	0.1	0	0	0	0,03	0.1	1	3	12
Tuman	3	1	1	0.3	0.1	0.1	0	0,03	0,03	0.2	1	4	11
Tuman	2	4	5	6	6	7	9	7	7	7	6	3	69
Bo'ron	0.1	0.2	1	2	2	1	0,03	0,03	0.1	0.1	0.1	0.1	7
Bo'ron	0,03	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0
Chang bo'roni	1	2	3	2	3	2	1	2	3	4	2	3	28
Muz	0	0,03	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.2

ta'siri ostida yildan-yilga chang bo'ronli kunlar soni ortib borayotganligini kuzatishimiz mumkin.

Mamlakatimizning ko'pgina hududlarida chang bo'ronlarining xavfi kundan-kunga ortishi bugungi kundagi ekologik muhitning yomonlashuviga katta ta'sir ko'rsatmoqda.

#### 4. Xulosa va takliflar

O'tkazilgan tajriba va olingan natijalarga ko'ra, viloyatda kuzatiladigan chang bo'ronlarining ta'siri kundan-kunga ortib borayotganligi ayon bo'ladi. Chang bo'ronlari vaqtida havoda 2,5 va 10 mkm li chang zarralari va uning tarkibida kimyoviy zararli moddalarning uchrashi esa chang ta'sirini yanada oshirib yuboradi. Bu holatlarning oldini olish uchun mini muhitlarda chang yotqizish mexanizmlaridan foydalanish va chang bo'ronlari vaqtida tibbiyot niqoblaridan foydalanish hamda ta'lim muassasalari, xodimlarning

ish joylari, tibbiyot muassasalari va kasalxonalarda maxsus chang tozalash texnologiyasini joriy etish yaxshi samara beradi.

Chang bo'ronlarini kamaytirish uchun ko'plab amaliy ishlar olib borilmoqda, ammo qum bo'ronlari tabiiy jarayonda sodir bo'lishini inobatga olgan holda bu jarayonga mini muhitlarda changni tozalovchi texnologiyalardan foydalanish va yashil makonlar barpo etib kurashish mumkin bo'ladi.

Surxondaryo viloyatida sodir bo'ladigan chang bo'ronlarining shakllanishi qo'shni Turkmaniston va unga tutash Eron hududlaridagi cho'llardan shakllanib Afg'oniston orqali kirib kelishini inobatga oladigan bo'lsak, chang bo'ronlariga qarshi kurashish va ta'sirini kamaytirish uchun qo'shni mamlakatlari bilan hamkorlikdagi ishlarni ham jadallashtirish kerak.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Andrew S. Goudie. Dust storms: Recent developments (2009). *Journal of Environmental Management* Volume 90, Issue 1, January 2009, Pages 89-94 <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.07.007>

2. Yanli Lyu, Zhiqiang Qu, Lianyou Liu, Lanlan Guo, Yanyan Yang, Xia Xu, Yiyong Xiong, Guoming Chjan, Mengdi Chjao, Bo Liang, Jiadong Dai, Xiyang Zuo, Qingpan Jia, Hao Zheng, Xujiao Xan, Shoudong Chjao, Qi Liu (2017). Characterization of dustfall in rural and urban sites during three dust storms in northern China. *Aeolian Research* Volume 28, October 2017, Pages 29-37 <https://doi.org/10.1016/j.aeolia.2017.06.004>

3. Debananda Roy, Jayun Kim, Minjoo Lee, Joonhong Park (2023). Adverse impacts of Asian dust events on human health and the environment—A probabilistic risk assessment study on particulate matter-bound metals and bacteria in Seoul, South Korea. *Science of The Total Environment* Volume 875, 1 June 2023, 162637 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162637>

4. A. Cook, E. Derbyshire, G. Plumlee (2019). Impact of Natural Dusts on Human Health. *Encyclopedia of Environmental Health (Second Edition)* 2019, Pages 614-621 <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.11665-3>

5. Byumseok Koh, Eun-Ah Kim (2019). Comparative analysis of urban road dust compositions in relation to their potential human health impacts. *Environmental Pollution* Volume 255, Part 2, December 2019, 113156 <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113156>

6. Yougui Song, Haoru Wei, Mengping Xie, Shugang Kang, Xiulan Zong, Nosir Shukuro, Shukhrat Shukurov, Yun Li, Yue Li, Mingyu Zhang (2024). New insights into Holocene dust activity in eastern Uzbekistan. *Global and Planetary Change* Volume 243, December 2024, 104633 <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2024.104633>

7. Tiantian Li, Aaron J Cohen, Mixal Krzyzanowski va boshqalar (2025). Sand and dust storms: a growing global health threat calls for international health studies to support policy action. *The Lancet Planetary Health* Volume 9, Issue 1, January 2025, Pages e34-e40 [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(24\)00308-5](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(24)00308-5)

8. Kanneh Wadinga Fomba, Oluwabamise Lekan Faboya, Nabil Deabji, Abduvosit Makhmudov, Julian Hofer, Eduardo J. dos Santos Souza, Konrad Müller, Dietrich Althausen, Safarali Sharipov, Sabur Abdullaev, Hartmut Herrmann (2024). The seasonal variation of Asian dust, anthropogenic PM, and their sources in Dushanbe, Tajikistan. *Atmospheric Environment* Volume 333, 15 September 2024, 120667 <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2024.120667>

9. A. Rashki, D.G. Kaskaoutis, A. Sephehr (2018). Statistical evaluation of the dust events at selected stations in Southwest Asia: From the Caspian Sea to the Arabian Sea. *CATENA* Volume 165, June 2018, Pages 590-603 <https://doi.org/10.1016/j.catena.2018.03.011>

10. Jie Liu, Jianli Ding, Xiaohang Li, Junyong Zhang, Bohua Liu (2023). Identification of dust aerosols, their sources, and the effect of soil moisture in Central Asia. *Science of The Total Environment* Volume 868, 10 April 2023, 161575 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.161575>

11. Abdikodirov Shavkat Abdixamidovich. Surxondaryo viloyati atmosfera havosining radon-222 bilan zararlanishini radioekologik baholash.

12. Abduraximov Dilmurod Xayitmuratovich. Ko'chma qum va tuproqlarda struktura hosil qilish uchun suvda eruvchan polimerlarni yaratishning ilmiy – ekologik jihatlari.

13. Axmadjonov Ilhomjon Luhmonovich. Qum va tuproqlarda struktura hosil qiluvchi suvda eruvchan polimerlar yaratish va ularning kolloid-kimyoviy xossalari.

14. [https://uz.wikipedia.org/wiki/Surxondaryo\\_viloyati#:~:text=Surxondaryo%20viloyati%200%CA%BBzbekistonning%20eng%20janubiy,sharqiy%20uzunlik%20chiziqlari%20kesib%20o%CA%BBtadi](https://uz.wikipedia.org/wiki/Surxondaryo_viloyati#:~:text=Surxondaryo%20viloyati%200%CA%BBzbekistonning%20eng%20janubiy,sharqiy%20uzunlik%20chiziqlari%20kesib%20o%CA%BBtadi).

15. Umarova M.H. Surxondaryo geografiyasi. Dasrluk, "Surxon ilm nashri" 2024. 312 b.

# EL-NINO JANUBIY TEBRANISH HODISASI VA O'ZBEKISTONDA KUZATILGAN YOG'INGARCHILIK ANOMALIYALARI

**Boboxonova Mamura Normirza qizi,**  
doktorant,

**Kadirov Baxtiyor Sharaffidinovich,**  
laboratoriya mudiri, geografiya fanlari nomzodi, dotsent,  
Gidrometeorologiya ilmiy-tadqiqot instituti.

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada El-Nino janubiy tebranish hodisasi to'g'risidagi umumiy tushunchalar, ularning fizik mexanizmlari hamda La-Ninya hodisasi davomida O'zbekistonda kuzatilgan yog'ingarchilik anomaliyalari ko'rib chiqildi. Maqsadni amalga oshirish uchun ishda Tinch okeanning markaziy va sharqiy qismida sodir bo'ladigan hodisalar hamda O'zbekistondagi meteorologik stansiyalarda kuzatilgan yog'ingarchilik anomaliyalari statistik tahlil usuli yordamida tahlil qilindi. O'tkazilgan tahlil natijalariga ko'ra, El-Nino Janubiy tebranish (ENJT)ning ijobiy fazasi bo'lgan La-Ninya jarayoni davrida O'zbekiston hududida yog'ingarchilik me'yordan kam bo'lganligi aniqlandi.

**Kalit so'zlar:** El-Nino Janubiy tebranishi (ENJT), El-Nino fenomeni, La-Ninya fenomeni, yog'ingarchilik rejimi, yog'ingarchilik anomaliyalari.

**Аннотация.** В статье рассматриваются общие концепции явления Эль-Ниньо Южное колебание, его физические механизмы и аномалии осадков, наблюдавшиеся в Узбекистане во время явления Ла-Нинья. Для достижения поставленной цели в ходе исследования был проведен анализ явлений, происходящих в центральной и восточной части Тихого океана, а также аномалий осадков, наблюдаемых на метеорологических станциях Узбекистана, с использованием методов статистического анализа. По результатам анализа установлено, что в период процесса Ла-Нинья, являющегося положительной фазой явления Эль-Ниньо-Южное колебание (ЭНЮК), на территории Узбекистана выпало меньше нормы осадков.

**Ключевые слова:** Эль-Ниньо Южное колебание (ЭНЮК), явление Эль-Ниньо, явление Ла-Нинья, режим осадков, аномалии осадков.

**Abstract.** This article reviews the general concepts of the El Niño Southern Oscillation, their physical mechanisms, and the precipitation anomalies observed in Uzbekistan during the La Niña event. To achieve the goal, the study analyzed the phenomena occurring in the central and eastern parts of the Pacific Ocean and the precipitation anomalies observed at meteorological stations in Uzbekistan using statistical analysis. According to the results of the analysis, it was determined that during the La Niña process, which is the positive phase of the El Niño Southern Oscillation (ESO), precipitation in Uzbekistan was below normal.

**Keywords:** El Nino Southern Oscillation (ENSO), El Nino phenomenon, La Niña phenomenon, rainfall regime, rainfall anomalies.

## 1. Kirish.

So'nggi yillarda barcha qit'alarni qamrab olgan ob-havo anomaliyalarining sezilarli darajada oshishi kuzatilmoqda. Bunday holatlarning asosiy sababchisi Tinch okeanning sharqiy tropik qismidagi okean suvlari yuqori qatlamining ma'lum darajada isishi yoki sovishida namoyon bo'ladigan, atmosferada beqarorlikni keltirib chiqaradigan El-Nino fenomeni deb ataladi.

Hodisa davomida rivojlanayotgan jarayonlarning o'zi mintaqaviy bo'lishiga qaramay, ularning oqibatlari global xarakterga ega. Odatda, El-Nino ekologik ofatlarni keltirib chiqaradi: qurg'oqchilik, yomg'inlar, kuchli yomg'irlar, aholi zich joylashgan hududlarning keng maydonlarini suv bosishiga olib keladi, bu esa odamlarning o'limiga va Yerning turli qismlarida chorvachilik va ekinlarning nobud bo'lishiga olib keladi. El-Nino global iqtisodiyotga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Amerikalik mutaxassislarining

fikriga ko'ra, 1982-1983-yillardagi El-Nino oqibatlaridan ko'rilgan iqtisodiy zarar 13 milliard dollarni tashkil etgan[1].

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Hozirgi vaqtda ko'plab mamlakatlarda El-Ninoning noqulay ob-havo sharoitlariga ta'siri bo'yicha tadqiqotlar olib borilmoqda.

Jahon miqyosida El-Nino va La-Ninya jarayonlari, shu jumladan, ularning oqibati va bu jarayonlar ta'siri natijasida butun dunyoda sodir bo'layotgan halokatlarga bag'ishlangan ko'p sonli ilmiy ishlar e'lon qilingan.

Uzoq xorij mamlakatlarida Gruza G.V., Rankova E.Ya., Kleshchenko L.K., Aristova L.N., Gushina D. Yu., Petrosyans M. A., Sokolixina Ye.V., Kevin E., Trenberth kabi bir qator olimlar El-Nino hamda La-Ninya fenomenlarining paydo bo'lishi, ularni prognoz qilish chora-tadbirlari, ko'plab mamlakatlar doirasida ular keltirib chiqaradigan salbiy (ijobiy) oqibatlar hamda okean va atmosfera sirkulyasiyasi o'rtasidagi

bog'liqliklar va bu jarayonlarning turli hududlarga ta'sirini keng o'rganganlar.

Sidorenkov N.S., Babushkin O.L., Inagamova S.I kabi olimlarning ishlarida El-Ninoning O'rta Osiyo sinoptik jarayonlariga ta'siri yoritib berilgan.

El-Ninoning O'zbekiston ob-havosiga ta'siri L.Ye. Skripnikova tomonidan ham o'rganilgan. Uning olib borgan tadqiqot natijalariga ko'ra, 1950-2000 yillar davomida yomg'ir hodisalarining 70 foizi El-Nino davriga to'g'ri kelgan. La-Ninya bilan bog'liq 85 foiz hollarda O'zbekiston hududida yog'ingarchilik tanqisligi davri kuzatilgan. O'zbekiston hududida yog'ingarchilikning barqaror salbiy anomalialarining 73 foizi La-Ninya davrida kuzatilgan.

O'zbekiston hududida ham, uning tog'oldi hududlarida ham yog'ingarchilik tanqisligi kuzatilgan 76 foiz hollarda La-Ninya mavjud bo'lgan davrda, 14 foizda El-Nino davrida va 10 foiz Tinch okeanida hodisa kuzatilmagan davrlarda qayd etilgan[2].

O'zbekistonda olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, El-Nino fenomeni mo'tadil kengliklarda sodir bo'layotgan ob-havo jarayonlariga ta'siri ayrim tomonlari keng o'rganilgan. Bu ta'sir asosan yog'ingarchilik rejimi, harorat rejimi va daryo oqimining o'zgarishida namoyon bo'lishi aniqlangan [3].

El-Nino va La-Ninya hodisalarining Orolbo'yi mintaqasi suv oqimi bilan bog'lanishini tekshirish tahlili natijalariga ko'ra, Amudaryo daryosining quyi oqimida joylashgan Samanboy gidrologik postidagi ma'lumotlariga muvofiq, El-Nino kuzatilgan yillarda Orolga quyilgan suv hajmi 6097 mln.m<sup>3</sup> ni, La-Ninya kuzatilgan yillarda esa 451 mln.m<sup>3</sup> ni tashkil etgan[4].

So'nggi yillarda ob-havo anomalialari natijasida yuzaga kelgan tabiiy ofatlar ko'pincha olimlar tomonidan El-Nino fenomeni bilan bog'lanadi. Bu hodisa Tinch okeanining ekvatorial zonasining sharqida kuzatiladi va okean usti suv qatlami haroratining keskin oshishidan iborat. El-Nino sodir bo'lishi mumkin bo'lgan hudud ekvator bo'ylab uzunligi taxminan 11000 km va eni 1500 km bo'lgan chiziq bo'lib, shartli ravishda to'rtta zonaga (1-2, 3, 3.4, 4) bo'lingan [2].

Hududlarni tavsiflash uchun okeandagi yuza suv qatlami haroratida standartlashtirilgan anomalialarni ifodalovchi El-Nino indeksleri (NI) qo'llaniladi. Oddiy holatda zonalarning har birining harorati bir-biridan farq qiladi, ya'ni okean yuza suvlari harorati qiymatlari g'arbdan sharqqa pasayadi. El-Nino jarayoni sodir bo'lishi paytida u biroz ko'tarilib, 27-29 °C ga yetadi.

Vaqt-vaqti bilan okean yuza suvlari harorati sovishni boshlaydi, va me'yordan past qiymatlar kuzatiladi (JMT tomonidan taklif qilingan 1991-2020 yillardagi bazaviy davrdagi ko'p yillik o'rtacha havo harorati me'yor hisoblanadi). Ushbu hodisa "La-Ninya" deb ataladi.

El-Nino ko'pincha aprel-may oylarida boshlanadi va dekabr-fevral oylarida maksimal rivojlanishiga erishadi. 1997-1998-yillardagi El-Nino hodisasi o'tgan asrdagi eng kuchlisi bo'lib, butun mintaqada okean yuzasi 29-30° C gacha qizigan. JMT ma'lumotlariga ko'ra, bu hodisa (1997-

1998) jahon iqtisodiyotiga qariyb 100 milliard AQSH dollari miqdorida zarar yetkazgan[5].

La-Ninya fenomenining davomiyligi 5 oydan 24 oygacha davom etadi. 1954-1956-yillardagi hodisa (24 oy) so'nggi 50 yil ichida eng qizg'in va uzoq 24 davom etgan hodisa bo'ldi.

Biroq El-Nino hodisasi faqat Tinch okeanining ma'lum bir zonasida suvning sirt qatlami haroratining oshishidan iborat emas. El-Nino hodisasining Janubiy tebranish deb ataladigan atmosfera komponenti mavjud. «Janubiy tebranish» tushunchasi 1920-yillarning boshlarida mashhur ingliz olimi J.Uoker tomonidan kiritilgan. Ushbu komponent Janubiy tebranish indeksi bilan tavsiflanadi, bu taxminan Taiti (Markaziy Tinch okeani) va Darvin forti (Shimoliy Avstraliya) da o'lchangan sirt bosimi anomalialari orasidagi farqdir. El-Nino sodir bo'lgan vaqtga kelib Taitida o'lchangan sirt bosimi pasayganligi va Darvin fortida u oshishni boshlagani sezildi. El-Nino indeksleri va Janubiy tebranish indekslarining tebranishlari antifazada sodir bo'ladi. Shuning uchun hodisa ko'pincha El-Nino — Janubiy tebranish deb ataladi [6]. Janubiy tebranish va El-Ninoni bir El-Nino Janubiy tebranish hodisasi sifatida birgalikda ko'rib chiqish konsepsiyasi, shu jumladan, iqlim tizimidagi tebranishlar birinchi marta 1960-yillarda Berlag va Bjerknes tomonidan taklif qilingan va keyinchalik tadqiqotlarda ishlab chiqilgan.

El-Nino va La-Ninya jarayonlari rivojlanishi Tinch okeanining ekvatorial qismida sodir bo'lsada, u ko'plab hududlarga o'z ta'sirini o'tkazadi, Nafaqat AQSHda, balki dunyoning ko'plab hududlarida ekstremal ob-havo, oziq-ovqat, ishlab chiqarish, suv ta'minoti va hatto inson salomatligiga ham ta'sir qilishi mumkin.

Aksariyat meteorologlar va iqlimshunoslar bu hodisa dunyoning ko'plab mintaqalarida iqlim o'zgarishining asosiy sababchisi okean deb hisoblaydi. Umuman olganda, meteorologlarning fikriga ko'ra, issiqlik quyosh radiatsiyasi tufayli okeanning tropik qismida to'planadi va keyinchalik okean oqimlari tomonidan mo'tadil va qutb kengliklariga o'tadi, okean yuzasi va harorat havo o'rtasida gradiyentlarini hosil qiladi, bu esa atmosferada suv aylanishiga ta'sir qiladi.

Olimlarning ma'lum bir kuzatuv natijalariga ko'ra, El-Ninoning hududimizga ta'siri hind mussoni orqali sodir bo'ladi. Xususan, musson zonasining shimoliy chegarasi joylashganligida. Ba'zi yillarda Pomir tog'larida mussonning aks-sadolari juda aniq qayd etilgan. Olingan ma'lumotlarga ko'ra, ayniqsa, shiddatli El-Nino fenomenlari yillarida musson hodisalari chegaralari ko'proq shimoliy kengliklarga o'tadi. Radarlarda tajriba kuzatish natijalariga ko'ra, Farg'ona vodiysida tropiklarga xos bo'lgan ba'zi ob-havo hodisalari qayd etilgan [7], shuning uchun ba'zi yillarda konvektiv bulutlarning balandligi 13-14 km dan oshgan.

Ushbu hodisaning O'zbekistondagi gidrometeorologik jarayonlarga ta'sirini o'rganish, bu turli xavfli ob-havo hodisalari rivojlanishi ehtimolidan erta ogohlantirish uchun katta qiziqish uyg'otadi.

Har bir kuzatilgan jarayonlar bir-biridan davom etgan vaqti, intensivligi bilan farq qiladi. La-Ninya jarayoni davomida agar okean suv yuzasi harorati o'rtacha ko'p yillik

me'yordan -0,5 °C ga pasaysa, kuchsiz La-Ninya, agar okean suv yuzasi harorati o'rtacha ko'p yillik me'yordan -1,0 °C ga pasaysa, o'rtacha La-Ninya, agar okean suv yuzasi harorati o'rtacha ko'p yillik me'yordan -1,5 °C ga pasaysa, kuchli La-Ninya, agar okean suv yuzasi harorati o'rtacha ko'p yillik me'yordan -2,0 °C ga pasaysa, juda kuchli La-Ninya deb baholanadi.

El-Nino jarayoni davrida hududimizda yanvar-aprel oylarida namgarchilik, La-Ninya jarayoni davrida esa yanvar-mart oylarida qurg'oqchilik bo'ladi[8].

**Tadqiqotning maqsadi** El-Nino va La-Ninya hodisalarining mexanizmini yoritib berish hamda so'nggi yillar davomida kuzatilgan La-Ninya hodisasining O'zbekistondagi oylik yog'ingarchilik rejimiga ta'sirini baholashdan iborat. Maqsadni amalga oshirish uchun respublikamizda joylashgan meteorologik stansiyalarda so'nggi yillarda kuzatilgan o'rtacha yog'ingarchilik qiymatlaridan foydalanildi va ko'p yillik me'yor (Jahon myeteorologiya tashkiloti (JMT) tomonidan taklif qilingan 1991-2020-yillardagi bazaviy davrdagi ko'p yillik o'rtacha yog'ingarchilik me'yor hisoblanadi)ga nisbatan ularning anomalialari hisoblab chiqildi.

Respublikamizda La-Ninya jarayoni davomida kuzatilgan yog'ingarchilik anomalialarini tahlil qilish maqsadida biz oxirgi 30 yildan oshiq yillar (1991-2024-yillar) davomida Tinch okeanida kuzatilgan 3 ta kuchli La-Ninya

(1998-2002-yillar), (2007-2009 yillar), (2010-2012 yillar) hamda so'nggi yillarda kuzatilgan o'rtacha La-Ninya (2020-2023 yillar) yillarini tanlab oldik. Viloyatlar kesimida respublikamizda joylashgan jami 52 ta meteorologik stansiyalardagi kuzatilgan yog'ingarchilik ma'lumotlaridan foydalanildi. Yog'ingarchilik ma'lumotlari asosida me'yordan chetlanish ( $\Delta R, \%$ ) hisoblab chiqildi. Agar  $\Delta R$ ning qiymati 0-80% oralig'ida bo'lsa, yog'ingarchilik me'yordan kam, 80-120% oralig'ida bo'lsa, yog'ingarchilik me'yor atrofida, 120% dan ko'p bo'lsa, yog'ingarchilik me'yordan ko'p deb baholandi.

**2. Natijalar va munozara.**

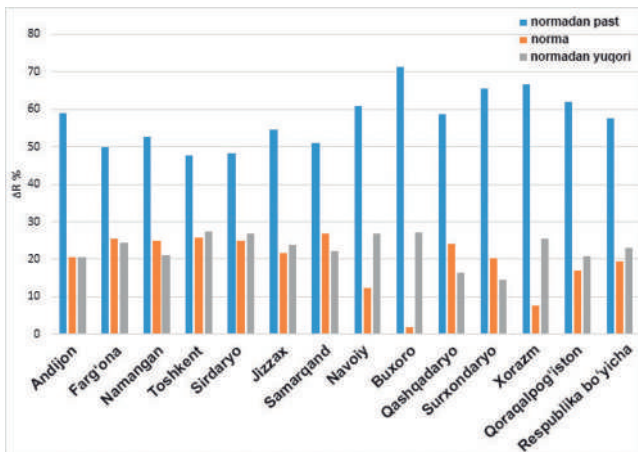
Hisob-kitob natijalariga ko'ra, La-Ninya hodisasi kuzatilgan davrlar mobaynida barcha meteorologik stansiyalarda yog'ingarchilikning me'yordan kam bo'lish holatlari, me'yor hamda me'yordan ko'p bo'lgan holatlarga nisbatan % ko'rsatkichi yuqori ekanligi ko'rinib turibdi (1-jadval).

2007-2009-yillar davomida Tinch okeanida kuzatilgan La-Ninya jarayoni intensivligi jihatidan kuchli La-Ninya hisoblanadi. Bu davr mobaynida respublika bo'yicha barcha meteorologik stansiyalarda yog'ingarchilik me'yordan ko'p bo'lgan. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, Buxoro, Surxondaryo, Xorazm, Navoiy viloyatlari, Qoraqalpog'iston Respublikasida me'yordan kam bo'lgan qiymatlar sezilarli darajada bo'lgan (1-rasm).

*1-jadval.*

**La-Ninya jarayoni kuzatilgan davrlarda O'zbekistonda yog'ingarchilikning me'yordan chetlanish ( $\Delta R$ ) qiymatlari (% da).**

Tinch okeanida La-Ninya jarayoni kuzatilgan davrlar	Viloyatlar	Andijon	Farg'ona	Namangan	Toshkent	Sirdaryo	Jizzax	Samarqand	Navoiy	Buxoro	Qashqadaryo	Surxondaryo	Xorazm	Qoraqalpog'iston	Respublika bo'yicha
1998-2002-yillar	me'yordan past	53,7	50	55,7	48,7	50,1	56,4	61,4	63,3	56,8	59,1	66,5	62,9	58,1	57,1
	me'yor	10,6	14,4	14,8	19,5	22,8	16,8	13,7	11,4	6,8	19,3	11,9	9,8	15,2	14,4
	me'yordan yuqori	35,6	35,6	34,1	31,7	27,3	26,8	25	25,4	36,4	21,6	21,6	27,3	26,6	28,8
2007-2009-yillar	me'yordan past	58,9	50	52,6	47,8	48,1	54,6	50,9	60,9	71,2	58,7	65,4	66,7	62	57,5
	me'yor	20,5	25,6	25	25,7	25	21,5	26,9	12,2	1,9	24	20,2	7,7	17	19,5
	me'yordan yuqori	20,5	24,3	21,2	27,5	26,9	23,8	22,1	26,9	27	16,3	14,4	25,6	20,9	22,9
2010-2012-yillar	me'yordan past	57,3	56	54	57,1	58	56,8	56	66	72	58	60	68	69,1	60,6
	me'yor	12	9,3	14	17,1	18	8,8	15	15,3	10	18	11,2	5,3	12	12,8
	me'yordan yuqori	30,7	34,7	32	25,7	24	34,4	29	18,7	18	24	28,8	26,7	18,9	26,6
2020-2023-yillar	me'yordan past	70,5	64,7	58,6	63,4	62,9	65,1	67,9	67,1	72,9	72,9	69,2	77,1	72,7	68,1
	me'yor	7,6	16,2	12,9	10,3	14,3	36,7	7,8	13,8	5,7	7,9	9,7	6,7	9,4	12,2
	me'yordan yuqori	21,9	19	28,6	26,3	22,9	27,4	24,3	19	21,4	19,3	21,1	16,2	17,5	21,9



**1-rasm. 2007-2009-yillar davomida yog'ingarchilikning me'yordan chetlanish qiymatlari**

### 3. Xulosa

Xulosa qilib aytganda, La-Ninya fenomeni kuzatilgan butun davr mobaynida respublikamizda yog'ingarchilik me'yordan

kam bo'lganiga guvoh bo'ldik. Undan tashqari, hozirgi vaqtgacha olimlar o'tkazgan tadqiqotlari natijasida ushbu fenomen global atmosfera sirkulyasiyasi orqali O'zbekiston hududidagi boshqa ob-havo parametrlariga ham ta'sir qiladi. Demak, O'zbekiston iqtisodiyotining muhim tarmoqlariga (energetika, qishloq ho'jaligi va boshq.) uzoq muddatli o'ta foydali prognozlar qilishga imkoniyat beradi. El-Nino hamda La-Ninya hodisalarining boshlanishini oldindan prognoz qilish bir qancha qiyinchiliklarga olib keladi. Biroq hodisalarning boshlanishi va uning davom etish davrlarini aniqlash, yurtimizda kelgusi mavsumning qanday kelishini prognoz qilish mumkin. Yuqorida aytib o'tganimizdek, La-Ninya hodisasining davom etishi va intensivligiga ko'ra, respublikamizda ko'p hollarda yog'ingarchilik me'yordan kam bo'ladi. Yog'ingarchilik darajasining me'yordan kam bo'lishi natijasida yuzaga keladigan xavfli tabiiy xavf bu — qurg'oqchilik hisoblanadi. Agar bu hodisa bir mavsum yoki uzoqroq vaqtga cho'ziladigan bo'lsa, yog'ingarchilik inson faoliyati va atrof-muhit ehtiyojlarini qondirish uchun yetarli bo'lmaydi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Гушина Д.Ю. Модификация Эль-Ниньо в условиях меняющегося климата: мониторинг, причины, удаленный отклик. Москва. 20140.Л., Инагамова С.И. Влияние Эль-Ниньо на синоптические процессы в Средней Азии. Ашхабад. 2019.
2. Скрипникова Л.Е. Влияние Эль-Ниньо на погоду в Узбекистане.//Труды НИГМИ.-2006.-вып.6(251).-С.77-88.
3. Ким И.С. Исследовать влияние феноменов Эль-Ниньо и Ла-Нинья на режим месячных сумм осадков и средне-месячных температур в Узбекистане. 2002.
4. Бобохонова М.Н., Кадыров Б.Ш. К вопросу влияния на режим осадков в Средней Азии явлений глобального масштаба типа Эл-Нинья и Ла-Нинья. Душанбе.2023. -С.28-31.
5. Бабушкин О.Л., Инагамова С.И. Влияние Эль-Ниньо на синоптические процессы в Средней Азии. Ашхабад. 2019.
6. Груза Г. В., Ранькова Э. Я., Клещенко Л. К., Аристова Л. Н. О связи климатических аномалий на территории России с явлением Эль-Ниньо Южное колебание//МиГ -1991.- №5. -С.32-52.
7. Имамджанов Х.А. Геометрические характеристики радиоэха конвективной облачности на севере Ферганской долины//Труды САНИГМИ,1984г.-Вып100(181).-С.40-44.
8. Lenssen, Goddard and Mason, 2020. Seasonal Forecast Skill of ENSO Teleconnection Maps. Weather Forecasting, 2387-2406

## YASHILLIK DARAJASI -TOSHKENT SHAHRI BARQAROR RIVOJLANISHINING MUHIM YO'NALISHLARI

**Aminov Xamza Xusanovich,**

texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), professor,

Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti direktor o'rinbosari,

**Madrimov Rajabboy Masharipovich,**

biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), katta ilmiy xodim,

Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti bo'lim boshlig'i,

**Xakimova Nigora Marat qizi,**

Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o'zgarishini o'rganish universiteti (Green University) magistranti.

**Annotatsiya.** So'nggi paytlarda iqlim o'zgarishi sharoitida shaharsozlik, yashil maydonlarni loyihalash bo'yicha olib borilayotgan tadqiqotlar soni ortib bormoqda. Buning sababi shundaki, yashil maydonlar sog'lom va barqaror shahar muhiti uchun juda muhimdir. Maqolada ushbu masala asosan Toshkent shaharining tabiiy geografik nuqtai nazaridan muhokama qilinib, barqaror rivojlanishiga yashillik indeksi tahlili qilingan. Shuningdek, yashil hududlarni istiqbollari bo'yicha takliflar berilgan.

**Kalit so'zlar:** shahar geografiyasi, yashil maydonlar, joy, shaharsozlik, GIS, NDVI.

**Аннотация.** В последнее время увеличивается количество исследований, проводимых по градостроительству и проектированию зеленых зон в условиях изменения климата. Это связано с тем, что зеленые зоны крайне важны для здоровой и устойчивой городской среды. В статье этот вопрос обсуждается в основном с физико-географической точки зрения города Ташкента, и проводится анализ индекса жизнеспособности для устойчивого развития. Также были даны предложения по перспективам создания зеленых зон.

**Ключевые слова:** география города, зеленые зоны, место, градостроительство, ГИС, NDVI.

**Abstract.** Recently, the number of studies on urban planning and the design of green spaces in the context of climate change has been increasing. This is because green spaces are crucial for a healthy and sustainable urban environment. The article mainly discusses this issue from the physico-geographical perspective of Tashkent city and analyzes its sustainability index for sustainable development. Proposals for the prospects of green zones were also presented.

**Keywords:** urban geography, green spaces, location, urban planning, GIS, NDVI.

**Kirish.** Hozirgi kunda ekologik muammolar mahalliy, mintaqaviy darajadan chiqib nafaqat mamlakatimizda, balki butun jahonda global ekologik muammoga ya'ni, tabiiy landshaftlar va ekotizimlarning qisqarayotgani, yerlarning degradatsiyasi, ichimlik suvining kamayishi, ozon qatlaminin yemirilishi, o'simlik va hayvonot dunyosi turlarining qisqarishi, daraxtlarning noqonuniy kesilishi, iqlim o'zgarishi, ayrim hollarda esa tabiatga va jamiyatga tiklab bo'lmas darajada zarar yetkazilganligi, hududlarda, ayniqsa, shaharlarda atmosfera havosining chang-qum bo'ronlari va issiqxona gazlari bilan ifloslanishi kabi jarayonlar butun dunyo muammosiga aylandi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyev tashabbusiga ko'ra, aholi salomatligi, hayvonot va o'simliklar dunyosi hamda mamlakatning iqtisodiy rivojlanishiga ta'sir ko'rsatadigan iqlim o'zgarishi bilan bog'liq salbiy oqibatlarining oldini olish bo'yicha chora – tadbirlarning muhim yo'nalishlari ya'ni, yashil hududlarni ko'paytirish, ko'kalamzorlashtirish hamda daraxt, buta ko'chatlarini ekish va ularni samarali parvarishlash kabi qulay ekologik muhit yaratish maqsadida 2021-yilning kuz mavsumidan "Yashil makon" umummilliy loyihasiga start berildi.

Ushbu loyiha doirasida har yili 200 mln tupdan manzarali, mevali daraxt va buta ko'chatlarini ekish, shunga ko'ra, har

bir hudud va sohalari kesimida bahor mavsumida 125 mln tup, kuz mavsumida 75 mln tup daraxt va buta ko'chatlarini ekish, shuningdek, Respublikaning yashillik darajasini 30 foizga yetkazish hamda davlat o'rmon fondining o'rmon bilan qoplanganlik darajasini 8 foizdan 15 foizga (6,1 mln gektar) yetkazish asosiy strategik maqsad qilib belgilab olindi.

Ushbu maqsaddan kelib chiqib, Qoraqalpog'iston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahrida bahor va kuz mavsumida 15 million tupdan daraxt ko'chatlarini ekish, barcha shaharlar atrofida, atrof-muhitga ta'sir xavfi yuqori (I va II) sanoat ishlab chiqarish korxonalarini va ularga tutash hududlarda "yashil belbog"lar tashkil qilish, hududlarda "yashil qoplamalar", ihota daraxtzorlarini tashkil etish hamda transchegaraviy hududlarda "yashil qalqon"lar barpo etish, aholi istiqomat qiladigan hududlarda "yashil bog" va "yashil jamoat parklari" ni barpo etish bo'yicha chora-tadbirlar ishlab chiqildi. Shuningdek, ilmiy yondashuvlar asosida hududlarning tuproq-iqlim sharoitlarini o'rganish va tahlillar orqali "*kashtan ko'chasi*", "*chinor ko'chasi*", "*eman ko'chasi*" degan nomdor ko'chalarni tashkil etish, daraxtlarni ekish va parvarishlash sohasida boshqaruv tizimini yanada takomillashtirish lozim. Oxirgi 25 yil ichida, Toshkent shahri urbanizatsiya tez sur'atlar bilan rivojlanib borayotgan tendensiyasi, yerdan foydalanish va shahar

qoplamini sezilarli darajada o'zgartirdi. Tez-tez yangilanib turadigan yuza xaritalari masofadan zondlashning tanqidiy texnikasi shaharlarda yerdan foydalanishni tasniflashda eng ko'p ishlatiladigan vositalardan biridir.

Toshkent shahrining ekologik holatini ko'rsatadigan eng asosiy ko'rsatkichi bu shahar hududining daraxt va butalar bilan qoplanishi ya'ni, yashillik darajasini aniqlashga qaratilgan [5].

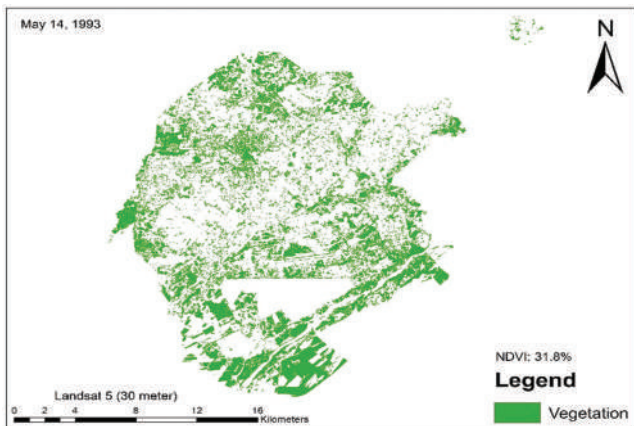
**Tadqiqot ob'yekti va uslubi:** Toshkent shahrining yashil hududlari va daraxt hamda butazorlarni o'z ichiga oladi. Ushbu hudud yashillik darajasini baholashda Google Earth Engine va Landsat/Sentinel tasvirlarini masofadan zondlash, NDVI (Normallashtirilgan o'simlik indeksi) va taqqoslash usullaridan foydalanildi. Mazkur tadqiqotda Toshkent shahrining yashillik darajasini baholash uchun mavjud statistik ma'lumotlar, shaharsozlik hujjatlari va ilmiy adabiyotlar tahlil qilindi. Shuningdek, zamonaviy geoaxborot texnologiyalaridan foydalanib, shaharning yashil qoplamining maydoni va tarkibi o'rganildi. Yashillik indeksini aniqlashda turli xil ko'rsatkichlar, jumladan, aholi jon boshiga to'g'ri keladigan yashil maydonlarning maydoni, yashil hududlarning shahar hududidagi ulushi kabi parametrlar hisobga olindi.

**Natijalar va munozara.**

Ma'lumki daraxt va butazorlar bilan qoplanish darajasi yuqori bo'lgan hududlarda ekologik muhit yaxshilanadi. Shuningdek daraxt va butazorlar bilan qoplangan maydonlar hududdagi mikroiklimni ta'minlaydi, qum-chang bo'ronlarini ta'sirini kamaytiradi, shovqinni pasaytiradi, is gazlarini yutib kislorod bo'lgan to'yinganlik darajasini oshiradi.

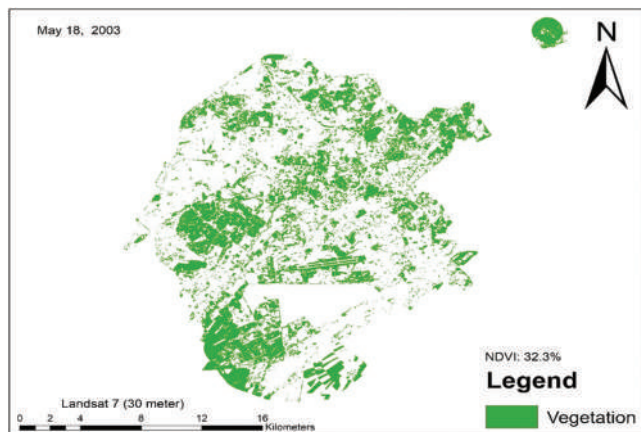
Toshkent shahri murakkab ekotizimdan iborat bo'lib, shaharning ekologik holatini ta'minlashga ko'maklashadigan eng muhim komponent – yashillik darajasidir. Quyida Toshkent shahrining uzoq yillar mobaynida (1993-2023-yy) yashillik darajasining tahlillari keltirilgan.

Toshkent shahri hududining 1993-yil 14-may kuni holati bo'yicha yashillik darajasi natijalari xarita-sxemasi NDVI ko'rsatkichi bo'yicha 31,8 foizni tashkil etdi (1-rasm).



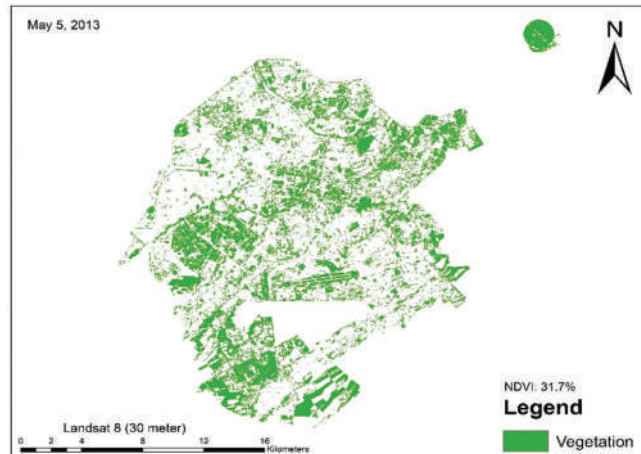
**1-rasm. Toshkent shahrini 1993 yil 14 may holati yashillik darajasi**

Toshkent shahri hududining 2003-yil 18-may kuni holati bo'yicha yashillik darajasi natijalari xarita-sxemasi NDVI ko'rsatkichi bo'yicha 32,3 foizni tashkil etdi (2-rasm).



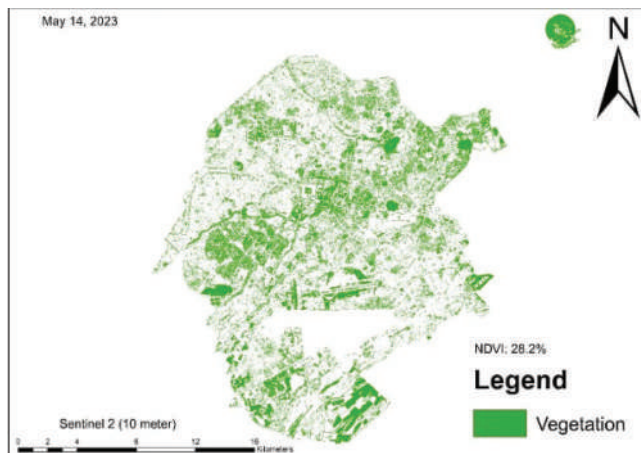
**2-rasm. Toshkent shahrini 2003-yil 18-may holati yashillik darajasi**

Toshkent shahri hududining 2013-yil 5-may kuni holati bo'yicha yashillik darajasi natijalari xarita-sxemasi NDVI ko'rsatkichi bo'yicha 31,7 foizni tashkil etdi (3- rasm).



**3-rasm. Toshkent shahrini 2013-yil 25-may holati yashillik darajasi**

Toshkent shahri hududining 2023-yil 14-may kuni holati bo'yicha yashillik darajasi natijalari xarita-sxemasi NDVI ko'rsatkichi bo'yicha 28,2 foizni tashkil etdi (4- rasm).



**4-rasm. Toshkent shahrini 2023-yil 14-may holati yashillik darajasi**

Yuqoridagi tahlillardan ko'rinib turibdiki Toshkent shahrining yashillik darajasi 1993-yilda 31,8 %, 2003-yilda 32,3%, 2013-yilda 31,7%, 2023-yilda 28,2% ga kamayganligi kuzatildi.

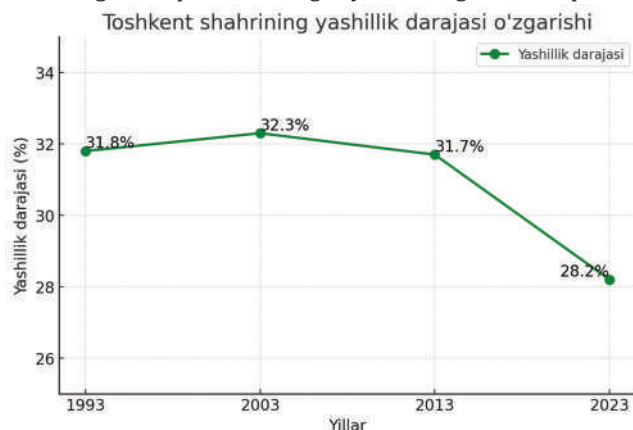
Toshkent shahrida yashillik darajasini oshirishda shaharni ekologik landshaftini rejalashtirilish, yangi bog'lar, xiyobonlar va yashil hududlarni yaratish, yo'l chetlari va piyodalar yo'lakchalarida ko'proq daraxt va butalar ekish hamda binolar tomida va devorlarida vertikal bog'lar yaratish maqsadga muvofiqdir. Bunda, mahalliy o'simliklarni iqlimga mos, qurg'oqchilikka chidamli va kislorod ishlab chiqarish darajasi yuqori bo'lgan daraxtlarni tanlash, sun'iy yashil maydonlardan ko'ra tabiiy maysazor va butalarga ko'proq e'tibor qaratiladi.

Ushbu ekilgan daraxt va butalarni yashab qolishiga suv bilan ta'minlanishi, bunga, suvni tejoychi texnologiyalardan tomchilatib sug'orish tizimi va yomg'ir suvidan foydalanish va uni to'plash texnologiyalarini ishlab chiqib, amaliyotga joriy qilish lozim. Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, Toshkent shahrida yashil maydonlarning umumiy maydoni mavjud ehtiyojga nisbatan yetarli emas. Ayniqsa, shaharning ayrim tumanlarida yashillik darajasi pastligi kuzatildi. Buning asosiy sabablaridan biri shahar hududida qurilish ishlarining jadal sur'atlarda olib borilishi va mavjud yashil maydonlarning saqlanishiga yetarlicha e'tibor qaratmaslikdir.

Shu bilan birga, so'nggi yillarda Toshkent shahrida yashillikni ko'paytirish va ekologik holatni yaxshilash bo'yicha bir qator muhim tashabbuslar amalga oshirilmoqda. Xususan, 2024–2026-yillarda poytaxt atrofida "yashil belbog'"lar barpo etish rejalashtirilgan bo'lib, bu ekologik barqarorlikni ta'minlashga xizmat qiladi. Toshkent shahrida daraxtlarni pasportlashtirish jarayoni ham test rejimida amalga oshirilmoqda. Bu jarayon har bir daraxtning turi, yoshi, bo'yi va joylashuvini aniqlash orqali ularni samarali nazorat qilish va parvarishlash imkonini beradi.

2025-yilga mo'ljallangan Davlat dasturi doirasida aholi orasida ekologik turmush tarzini shakllantirish, jumladan, kundalik yurish va yugurishni targ'ib qilish, velosipedda harakatlanishni rag'batlantirish kabi tadbirlar keng ko'lamda amalga oshirish rejalashtirilgan bo'lib, bu tashabbuslar shahar aholisi salomatligini yaxshilash va yashillik darajasini oshirishga qaratilgan.

Ushbu sa'y-harakatlar Toshkent shahrini yanada yashil va ekologik barqaror makonga aylantirishga xizmat qiladi.



Ijtimoiy tashabbuslar va targ'ibot qilishda aholini daraxt ekish va ularni parvarish qilishga jalb qilish, o'quv yurtlarida ekologiya darslari va tadbirlar o'tkazish "Har bir fuqaro – bitta daraxt" kabi loyihalarni yo'lga qo'yish zarur. Yangi binolar va yo'llar qurishda mavjud yashil hududlarni saqlash va kengaytirish, ifloslangan va qarovsiz hududlarni rekultivatsiya qilish hamda velosiped yo'laklarini kengaytirish va rivojlantirish, elektr transportidan foydalanishni ko'paytirish lozim [10].

**Xulosa.** Toshkent shahrida yashillik darajasini oshirish maqsadida innovasion va ilmiy yondoshuvlar asosida keng ko'lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. "Yashil makon" umummilliy loyihasi doirasida 2024–2026-yillarda poytaxt atrofida, bu ekologik barqarorlikni ta'minlashga xizmat qiladi.

Toshkent shahrida daraxtlarni pasportlashtirish jarayoni test rejimida amalga oshirilmoqda. Bu jarayon har bir daraxtning turi, yoshi, bo'yi va joylashuvini aniqlash orqali ularni samarali nazorat qilish va parvarishlash imkonini beradi.

2025-yilga mo'ljallangan Davlat dasturi doirasida aholi orasida ekologik turmush tarzini shakllantirish, jumladan, kundalik yurish va yugurishni targ'ib qilish, velosipedda harakatlanishni rag'batlantirish kabi tadbirlar keng ko'lamda amalga oshirish rejalashtirilgan bo'lib, bu tashabbuslar shahar aholisi salomatligini yaxshilash va yashillik darajasini oshirishga qaratilgan.

Ushbu sa'y-harakatlar Toshkent shahrini yanada yashil va ekologik barqaror makonga aylantirishga xizmat qiladi [2].

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. M. Xamidov sh. Botirov a. Hamidov melioratsiya va yerlarni rekultivatsiyalash (2021)
2. <https://www.uznature.uz/ru>
3. <https://lex.uz/en/classifiers/7106>
4. [https://www.nature.org/en-us/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.nature.org/en-us/?utm_source=chatgpt.com)
5. Peter Wohlleben-The Secret Network of Nature (2019)
6. Jay Quevedo Mar D Quevedo, Norie Tamura Sustainable Land Management and Ecosystem Services in Agroforestry Systems (2022)
7. Peter Wohlleben The Hidden Life of Trees: What They Feel, How They Communicate – Discoveries from a Secret World (2016)
8. Anne O'Daly The Basics of Ecology (Core Concepts) (2022)
9. Rachel Carson Silent Spring (2022)
10. Seren Quinlan Establishing green ecosystems in your home spaces (2024)

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОЗДОРОВЛЕНИЕ АРАЛА

Новицкий Зиновий Богданович,

Заведующий лабораторией Научно-исследовательского института лесного хозяйства,  
доктор сельскохозяйственных наук, академик РАЕН и МАИ при ООН

**Аннотация.** В связи с высыханием Аральского моря экологическая ситуация в зоне Арала резко ухудшилась. С осушенного дна ежегодно в воздух подымается около 150 млн. тонн соли, пыли и песка, которые уносятся на расстояние до 1000 км и там выпадают в виде соленых дождей и снега вызывая при этом деградацию земель и снижение урожайности сельскохозяйственных культур. Воздух, насыщенный ядовитыми солями, оказывает отрицательное влияние на здоровье человека. Улучшить экологическую ситуацию в зоне Арала можно путем создания защитных лесных насаждений на осушенном дне, т.к. один гектар саксаула и один гектар черкеза в возрасте 4-х лет поглощают в год 1158.2 кг и 1547.8 кг углекислого газа и при этом выделяют 835.4 и 1116.4 кг кислорода. В 7-ми летних лесных насаждениях вынос соли, пыли и песка снижается на 80% по сравнению с открытой частью бывшего моря.

**Ключевые слова:** насаждения, кислород, углекислый газ, осушенное дно, Аральское море, лес, экология, программа, дефляция, вода

**Abstract.** Due to the drying up of the Aral Sea, the ecological situation in the Aral zone has sharply worsened. About 150 million tons of salt, dust and sand rise into the air from the dried bottom annually, which are carried away to a distance of 1000 km and fall there as salty rain and snow, causing land degradation and a decrease in crop yields. Air saturated with toxic salts has a negative impact on human health. The ecological situation in the Aral zone can be improved by creating protective forest plantations on the dried bottom, since one hectare of saxaul and one hectare of cherkez aged 4 years absorb 1158.2 kg and 1547.8 kg of carbon dioxide per year and emit 835.4 and 1116.4 kg of oxygen. In 7-year-old forest plantations, the removal of salt, dust and sand is reduced by 80% compared to the open part of the former sea.

**Key words:** plantings, oxygen, carbon dioxide, dried bottom, Aral Sea, forest, ecology, program, deflation, water.

**Annotsiya.** Orol dengizining qurishi tufayli Orol zonasida ekologik vaziyat keskin yomonlashdi. Har yili qurigan tubdan havoga 150 million tonnaga yaqin tuz, chang va qum ko'tarilib, 1000 km gacha masofaga olib ketilib, u yerga sho'r yomg'ir va qor shaklida tushib, tuproqning degradatsiyasiga va qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligining pasayishiga olib keladi. Zaharli tuzlar bilan to'yingan havo inson salomatligiga salbiy ta'sir qiladi. Qurigan tubda himoya o'rmon plantatsiyalarini yaratish orqali Orol dengizi zonasidagi ekologik vaziyatni yaxshilash mumkin. Bir gektar saksovul va bir gektar cherkez 4 yoshida yiliga 1158,2 kg va 1547,8 kg karbonat angidridni o'zlashtiradi va shu bilan birga 835,4 va 1116,4 kg kislorod ajratadi. 7 yoshli o'rmon plantatsiyalarida tuz, chang va qumni ushlab qolinishi dengizning ochiq qismlariga nisbatan 80% ga kamayadi.

**Kalit so'zlar:** ko'chat, kislorod, karbonat angidrid, qurigan tub, Orol dengizi, o'rmon, ekologiya, dastur, deflyatsiya, suv.

### 1. Введение.

Некогда цветущий Каракалпакстан с большим количеством санаториев, домов отдыха, пионерских лагерей, раскинувшихся по всему побережью Арала, сегодня превратилась в место, где проживание человека затруднено. Это связано с экологической катастрофой, наступившей из-за резкого падения уровня воды в Аральском море. Масштабы экологического бедствия вышли за рамки Центрально-Азиатского региона и приобрели всемирное значение. Его пагубное влияние сегодня ощущается в изменении климата и биологического баланса, сказывается на здоровье людей, что вызывает в Приаралье множество различных малоизученных болезней. Установлено, что в воздухе Приаралья в десятки, а на осушенном дне и в сотни раз содержится больше вредных здоровью компонентов, чем это принято по Международным нормам [1].

Экологическая проблема Арала в международном плане стоит в числе первоочередных задач, которые необходимо решать в экстренном порядке, последствия которой пока носят континентальный характер. При

посещении зоны Арала Генеральные секретари ООН Пан Ги Мун и Антонио Гутерреш пришли к заключению, что проблема Арала – это общепланетарная проблема и решать ее надо всем сообща. Раньше Аральское море по своему объему занимало четвертое место в мире после Каспийского моря, озер Верхнее в Северной Америке и Виктория в Африке [2].

18 мая 2021 года на пленарном заседании 75-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН по предложению Президента Республики Узбекистан Ш.М.Мирзиёева была единогласно принята специальная резолюция об объявлении региона Приаралья зоной экологических инноваций и технологий. Соавторами резолюции выступили около 60 государств. В ней Генассамблея ООН заявляет о поддержке региональных мероприятий и инициатив, направленных на улучшение экологической, социальной, экономической и демографической ситуации в регионе Приаралья. В документе говорится о поощрении научно-исследовательской деятельности и призывает все заинтересованные стороны проводить совместные междисциплинарные исследования, на-

правленные на экологическое оздоровление региона Аральского моря [3].

Площадь осушенного дна составляет около 6 млн.га из этой площади ежегодно в воздух подымается до 150 млн. тонн соли, пыли и песка, которые подымаются высоко в небо, где перемешиваются с облаками и уносятся на расстояние до 1000 км и там выпадают в виде соленых дождей и снега вызывая этим самым деградацию земель и резкое снижение урожайности сельскохозяйственных культур [4].

Переломить экологическую ситуацию в лучшую сторону, на наш взгляд, можно путем облесения лесопригодных типов донных отложений осушенного дна Аральского моря. Такой научный опыт имеется в научно-исследовательском институте лесного хозяйства (НИИЛХ), где научные исследования по лесомелиоративному освоению осушенного дна проводятся уже на протяжении более 40 лет. Многолетний опыт ученых НИИЛХ по лесомелиорации пустынных территорий показал, что в комплексе мер по стабилизации и улучшению экологической обстановки, борьба с эрозией и засухой, повышению продуктивности сельского хозяйства защитное лесоразведение является самым эффективным и долговременно действующим средством [5, 6].

## 2. Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследований было изучено осушенное дно Аральского моря и созданные на нем лесные насаждения. Осушенное дно – это новый и очень интересный географический район, отличающийся сложным строением почвогрунта, на образование которого тысячелетиями оказывала влияние вода. С высыханием моря из-под воды освободилось разнообразное по гранулометрическому составу и почти однородное по рельефу дно, существенно изменяющееся под воздействием внешних факторов, и в первую очередь – ветра. Осушенное дно относится к району сильной ветровой деятельности, где скорость ветра не редко бывает более 15 м/с в то время, как ветер со скоростью 10 м/с вызывает пыльную бурю на почвогрунтах легкого гранулометрического состава [7].

На разных типах донных отложений были созданы лесные насаждения из саксаула и черкеза, которые и служили объектом изучения.

Методом исследований был выбран экспериментально - полевой метод, т.е. изучались рост и развитие древесных пустынных растений, произрастающих на разных типах донных отложений, их пескозадерживающая способность, а также влияние на чистоту воздуха через уменьшение углекислоты и увеличение кислорода.

## 3. Результаты и обсуждение

Осушенное дно Аральского моря – объект развития типичных эоловых солончаковых пустынь аридной зоны. Оно вместе с Приаральем является огромной территорией, где происходит интенсивное опустынивание антропогенного характера. На осушенном дне имеются солончаки (600 тыс. га) и как показала наша практика,

не поддающиеся лесомелиоративному освоению, их можно только локализовать лесными насаждениями и, тем самым, существенно уменьшить дефляционные процессы [8]. На засоленных почвогрунтах с выходом местами на поверхность слабозасоленных участков (250тыс.га) нами создавались очаги лесонасаждений (очаговое лесоразведение), а от них уже через несколько лет, распространится семенное возобновление. На почвогрунтах со слабым засолением нами применялось массивное лесоразведение, а в более благоприятных лесорастительных условиях, где преобладают лесопригодные типы донных отложений (засоление по хлору не более 0.04%) создавались насаждения по принципу пастбищезащитного и мелиоративно – кормового лесоразведения и такие насаждения уже созданы на площади 3000 га.



**Рис. 1. Рядовые посадки саксаула на подвижных песках осушенного дна (возраст 3 года)**

Некоторые ученые не зная лесорастительных условий осушенного дна Аральского моря высказывают мнение о целесообразности использовать те же технологии создания лесных насаждений, что и сейчас используют при облесении пустынных территорий на коренном берегу. Изучив почвенные условия осушенного дна мы убедились, что это не так, т.к. отличительной чертой осушенного дна Аральского моря от условий пустынь является засоление почвогрунта и сложность строения его профиля, а также близкий уровень залегания соленых грунтовых вод и только общим является засушливость климата и ассортимент пустынных растений.

Создание лесных насаждений на осушенном дне Аральского моря нами проводилось на генетическом уровне, т.е. семенами, собранными с высокопродуктивных лесных насаждений устойчивых против вредителей и болезней. Поэтому вопросам семеноводства лесных пустынных пород, нами уделяется особое внимание [9]. В целях улучшения лесосеменного дела в пустынных лесах были созданы постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ) на площади 2150 га. Это позволяет сконцентрировать сбор семян, улучшить формовой состав семенных маточных насаждений [10].



**Рис. 2. Посадки саксаула на подвижных песках (возраст 3 года)**

С целью определения роли защитных лесных насаждений в уменьшении возникновения дефляции нами был заложен эксперимент на 4 объектах исследований: не облесенный бархан и закрепленный однолетними посадками, не облесенная песчаная равнина, заросшая травянистой растительностью до 30%, и середина защитных девятилетних лесных насаждений. Учет переметаемого песка проводился при трех градациях скоростей: 2-5 м/с, 6-10 и 11-16 м/с в течении 100 часов. Закономерно, что количество переметаемого песка пропорционально увеличению скорости ветра. Наибольшее перемещение песка выявлено на не облесенном бархане и наименьшее в защитных лесных насаждениях [11].

Однолетние посадки сеянцев вдоль механических защит на бархане позволяют уменьшить вынос песка на 10% по сравнению с не облесенным барханом. В середине лесных насаждений дефляционные процессы происходят в 3 – 6 раз слабее, чем на не облесенной территории (табл.1). Изучив переметание песка в количественных выражениях, перед нами встала задача определения его химического состава. Выявлено, что переметаемый песок имеет засоление по хлору 0.078% при сухом остатке 0.747%. По сухому остатку переметаемый песок относится к категории средnezасоленных, а по наличию солей хлора к сильно засоленным.

Если сравнить химический состав переносимого песка

с бархана закрепленного однолетними посадками сеянцев, по сравнению с выносимым песком из защитных лесных насаждений, то мы увидим, что с 1 м<sup>2</sup> за 100 часов при скорости ветра 11-16 м/с выносятся хлора 0.22 г, серы 0.87 г, кальция 0.26 г, магния 0.17 г, натрия 0.01 г. при сухом остатке 2.16 г, а с середины защитных лесных насаждений вынос химических элементов значительно меньше и составляет хлора 0.08 г, серы 0.33 г, кальция 0.09 г, магния 0.06 г и натрия 0.025 г. при сухом остатке 0.81 г. [12].

Исследования по переносу песчаных частиц показали, что сила вторгающихся воздушных вихрей отрывает каждую частицу на небольшую высоту, далее частица разгоняется воздушным потоком, и падая со значительной скоростью, ударяется о поверхность, получая ударный импульс сила которого гораздо больше ее массы. Это дает возможность частицам оторваться от поверхности и подняться на значительную высоту. Плотность ветропесчаного потока на различных высотах от поверхности земли различна, и она зависит от скорости ветра. По мере приближения к поверхности наблюдается более плотный поток зерен песка, а с увеличением высоты подымаются только мелкие зерна песка.



**Рис. 3 Лесные насаждения саксаула, созданные посадкой сеянцев и посевом семян с самолета на задернелой суглинистой равнине осушенного дна Арала**

*Таблица 1.*

**Количество переносимого песка на бывшем заливе Муйнакский и Аджибай за 100 часов в летне-осенний период**

Место учета переноса песка	Скорость ветра, м/с		
	2-5	6-10	11-16
	Вес переметаемого песка, г/м <sup>2</sup>	Вес переметаемого песка, г/м <sup>2</sup>	Вес переметаемого песка, г/м <sup>2</sup>
Необлесенный бархан (контроль)	226,5±6,7	293,7±8,8	325,8±10,7
Бархан, закрепленный однолетними посадками сеянцев	196,4±6,4	264,5±9,6	288,9±11,4
Необлесенная равнина (заросленность 30%)	156,3±5,3	214,6±7,7	254,7±9,6
Середина 9 летних защитных лесных насаждений (подрост и травянистый покров отсутствуют)	37,6±1,5	84,5±2,3	108,6±4,6

Многолетние наши наблюдения над ветропесчаным потоком на открытой части осушенного дна Аральского моря показали, что 85-90% всего количества песка переносится в непосредственной близости к поверхности (в слое около 0-10 см) и лишь 10-15% на остальной высоте не превышающей 30 см. Однако при увеличении скорости ветра до 12-15 м/с плотность ветропесчаного потока переходит в верхние горизонты и на высоте 5-10 см составляет  $29 \pm 1.4\%$ , 10-15 см -  $26 \pm 0.6\%$  и на высоте 15-30 см соответственно  $10 \pm 0.4\%$  (табл.2).

**Таблица 2.**

**Перенос песка в ветропесчаном потоке на открытой части осушенного дна Аральского моря, %**

Скорость ветра, м/с	Расстояние от поверхности песка, см			
	0-5	5-10	10-15	15-30
Количество песка, %				
0-3	$63 \pm 2,4$	$28 \pm 1,1$	$6 \pm 0,5$	$3 \pm 0,2$
4-7	$56 \pm 2,2$	$30 \pm 1,3$	$9 \pm 0,7$	$5 \pm 0,3$
8-11	$48 \pm 1,8$	$34 \pm 1,2$	$11 \pm 0,4$	$7 \pm 0,3$
12-15	$35 \pm 1,5$	$29 \pm 1,4$	$26 \pm 0,6$	$10 \pm 0,4$

Как показали наши научные исследования при возникновении песчаных бурь, что не редко бывает на осушенном дне Аральского моря и это пагубно влияет на состояние экологии в целом, воздух насыщается не песком, а песчаной пылью.

Огромный выброс углекислого газа в атмосферу, а соответственно и уменьшение кислорода, приводят к потеплению климата на Земле. В 1997 году Узбекистан подписал Киотский протокол, который вступил в силу в 2005 году. Выполнить основные положения Киотского протокола без растительности невозможно [13]. Всем известно, что леса противостоят парниковому эффекту. Мы полагаем, что лесные насаждения, созданные на осушенном дне бесценны. Они являются биологическим фактором, способным возратить население Приаралья к здоровой жизни, решить проблему обеспечения животных кормами, а также свести к минимуму возникновение дефляционных процессов, что положительно сказывается на чистоте воздуха, уменьшении углекислоты и увеличении кислорода. Наши исследования показали, что 1 гектар саксаула и 1 гектар черкеза в возрасте 4 лет поглощают в год соответственно 1158.2 и 1547.8 кг углекислого газа и при этом выделяют 835.4 и 1116.4 кг кислорода. Древесные растения обладают и пылеулавливающей способностью, т.е. на своей зеленой массе они собирают пыль, что способствует очищению воздуха [14].

По инициативе и руководством Президента Республики Узбекистан Ш.М.Мирзиёева в 2018 году была разработана Государственная программа по экологическому оздоровлению зоны Арала в рамках которой в настоящее время проводятся широкомасштабные лесомелиоративные работы на осушенном дне Аральского моря в результате чего уже созданы лесные насаждения на

площади 1 млн. 850 тыс. га, что позволяет приблизиться к снижению остроты проблемы глобального потепления. Проведенные работы в рамках программы вносят существенный вклад Узбекистана в решение задач и выполнение обязательств, изложенных в Парижском соглашении по климату [15].

Лесомелиоративная наука располагает многими приемами создания лесных насаждений. Однако, не все они результативны, т.к. это зависит от типа донных отложений. Наши полевые экспериментальные исследования показали, что проводить лесомелиоративные работы на засоленных землях можно, если заранее правильно применить технологию, которая была разработана в НИИЛХ и правильно подобрать ассортимент пустынных растений. На глинистых и суглинистых почвах целесообразно провести нарезку песконакопительных борозд канавокопателем со щелевателем. На почвогрунтах со средней степенью засоления целесообразно укладывать песконакопительные механические защиты из камыша для накопления песка, после чего провести посадку семян. На этих же типах донных отложений вполне применим метод бурения посадочных ям с помощью мотобура и заполнением их глауконитом и песком, обогащенным минеральным удобрением. Для создания куртин (очагов) лесных насаждений можно использовать пескозадерживающие переносные решетки многократного использования. Разработанные нами инновационные методы создания лесных насаждений применимы на осушенном дне и показали высокую результативность при проведении широкомасштабных лесомелиоративных работ, а созданные лесные насаждения экологическую эффективность в данном экологически кризисном регионе.

Считаем, что с одной стороны, человек является проводником опустынивания, а с другой его жертвой. Именно он, психологически настроенный к неисчерпаемости ресурсов пустынь, чаще всего не придает достаточного значения своим действиям, способствующим расширению границ пустынь и новых потерь земель. Как видим, ярким примером жестокого экологического бедствия является бассейн Аральского моря, ставший следствием много обещавших крупных водохозяйственных проектов. Меня тревожит сегодня и то, что на осушенном дне проводятся в больших масштабах изыскательские работы, идет добыча газа, идут поиски новых месторождений, и при этом хрупкая экосистема осушенного дна уничтожается под колесами мощных автомашин. Разбиваются почвогрунты вызывая новые язвы дефляции. Необходимо параллельно с данными работами проводить облесение за счет газодобывающей промышленности.

**4. Выводы**

В результате проведенных исследований установлено, что улучшить экологическое состояние зоны Арала возможно при помощи создания защитных лесных насаждений на осушенном дне Аральского моря. Лесные

насаждения своими корнями скрепляют почвогрунты и предотвращают возникновение дефляционных процессов. В лесных насаждениях возрастом 7 лет вынос соли, пыли и песка снижается на 80%. Сами древесные растения саксаула и черкеза в возрасте 4-х лет существенно улучшают экологию в результате поглощения углекислоты 1158.2 – 1547.8 кг/га и выделения кислорода 835.4 – 1116.4 кг/га. Выполнение Государственной программы по экологическому оздоровлению зоны Арала путем создания лесных насаждений, позволит коренным образом улучшить экологические показатели и создать более комфортные условия для проживания местного населения, что положительно скажется на их Генофонде.

Хочу обратиться к патриотам Узбекистана, нашему народу, народам других стран, которым не чужда боль на-

родов Центральной Азии о ниже следующем: осушенное дно Аральского моря – это как раковая опухоль на теле нашей планеты, и сколько бы мы не лечили Приаралье, не строили красивые дома, улицы, не делали громких заявлений, что боремся за чистоту экологии и опустыниванием – это не даст должного эффекта, пока мы не заглушим первоисточник болезни, а этим первоисточником является осушенное дно Аральского моря. Проблема Арала сложная, многогранная и требует особого к ней внимания. В ее решении необходимо участие ученых разных стран и разных профилей во имя нынешних и будущих поколений. И конечно решить такую глобальную экологическую проблему без лесных насаждений практически невозможно. Поэтому на первый план должны выноситься лесомелиоративные работы, проводимые на осушенном дне Аральского моря.

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Новицкий З.Б. – Зеленый щит осушенного дна Арала. Ж. Fan va Turmush. №2, 2024, с. 16-19.
2. Атаджанова Г.Х., Хасанов М.А., Новицкий З.Б. – Лесные насаждения на осушенном дне Аральского моря. Материалы научной конференции молодых ученых лесного хозяйства, Ташкент, 2021, с. 31 – 32.
3. Хамзаев А.Х., Новицкий З.Б., Бакиров Н.Ж. – Методы создания лесных насаждений на осушенном дне Аральского моря. Ж. Лесоведение. М., №3, 2022г., с.312 – 320.
4. Новицкий З.Б., Атаджанова Г.Х. – Путь к оздоровлению зоны Арала и пустынных территорий. Ж. Сельское хозяйство Узбекистана, №8, 2024 г., с. 27 – 28.
5. Новицкий З.Б., Атаджанова Г.Х. – Принципы отбора плюсовых деревьев на осушенном дне Аральского моря. Ж. AGRO ILM, №4(102) 2024, с.31-32.
6. Новицкий З.Б., Атаджанова Г.Х. – Лесные насаждения в возрождении осушенного дна Аральского моря. Материалы научной конференции Наманганского университета: “Қишлоқ ва ўрмон хўжалигида инновациялар” мавзусида ҳалқаро илмий-амалий анжуман, Наманган муҳандислик технология институти, Материаллар тўплами, 29 май 2024, с.92-95.
7. Новицкий З.Б., Атаджанова Г.Х. – Методы лесомелиораций при облесении осушенного дна Аральского моря. Материалы конференции в ТашГАУ: «Barqaror rivojlanish maqsadlari: xorijiy tajriba va O'zbekiston amaliyoti» 20 апреля 2024г. с.260-266.
8. Бакиров Н.Ж., Новицкий З.Б., Хамзаев А.Х. – Методы создания лесных насаждений на осушенном дне Аральского моря. Ж. Лесоведение. М., №3, 2022, с.312-320.
9. Кондрашева К.В., Суярова Р.А., Новицкий З.Б., Гулямова Т.Г. – Семена солеустойчивых растений Аралкумов как источник выделения эндофитных грибов. Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Сохраним почву нашим потомкам» посвященной 80-летию юбилею доктора б.н., профессора Козыбаевой Фарида Есенкожановны (5 декабря 2022 г.) Алмааты, 2022, с.80-84.
10. Новицкий З.Б., Хамзаев А.Х., Бакиров Н.Ж. – Генофонд пустынных растений на осушенном дне Аральского моря. Научный периодический электронный журнал «Russian Journal of Ecosystem Ecology». Vol 7 (1), 2022, Пенза, с. 1-10.
11. Хамзаев А.Х., Бакиров Н.Ж., Новицкий З.Б. – Лесные насаждения в возрождении осушенного дна Аральского моря. Международная конференция 2020 – International virtuel Forum on Greening and land Degradation Neutrality in Dryland (1-2 December, 2020). с. 341 – 345.
12. Атаджанова Г.Х., Хасанов М.А., Новицкий З.Б. – Лесные насаждения на осушенном дне Аральского моря. Материалы научной конференции молодых ученых лесного хозяйства. Ташкент, 2021, с.51-57.
13. Бакиров Н.Ж., Хамзаев А.Х., Новицкий З.Б. – Лесные насаждения на осушенном дне Аральского моря. Ж. Лесной журнал, 2/374, Архангельск, 2020 (известия высших учебных заведений), с. 51-59.
14. Новицкий З.Б., Хамзаев А.Х., Бакиров Н.Ж., Каримкулов А.К. – Исследования по развитию пустынных пастбищных агрофитоценозов с использованием широкого спектра кормовых растений. Материалы Международной конференции по энергетике, гражданскому и сельскохозяйственному машиностроению (ICESAE 2021г.). Ташкент, с.34-42.
15. Бакиров Н.Ж., Хамзаев А.Х., Новицкий З.Б., Ауезов Ф. – Инновационные методы облесения осушенного дна Аральского моря. Ж. AGRO ILM, №5 (68) – Son, 2020, с. 67-69.

# AYDAR-ARNASOY KO‘LLAR TIZIMI EKOTIZIMIGA ANTROPOGEN OMILLARNING TA‘SIRI

**Aminov Xamza Xusanovich,**

texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), professor,  
Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti direktor o‘rinbosari,

**Madrimov Rajabboy Masharipovich,**

biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), katta ilmiy xodim,  
Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti bo‘lim boshlig‘i,

**Xamdullayeva Aziza Baxtiyor qizi,**

Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti tayanch doktoranti.

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimida suv sathining pasayishi va hajmini kamayishi, shuningdek, hudud ekotizimiga antropogen omillarning salbiy ta‘sirleri kuzatilmoqda. Ko‘llar tizimini suv miqdori va havo harorati hamda nisbiy namlikni o‘zaro bog‘liqliklari keltirilgan. Shuningdek, ko‘llar tizimini ekologik holatini yaxshilashga tavsiyalar beriladi. Natijada yuzaga kelgan ekologik o‘zgarishlar va muammolar, jumladan suvning kamayishi, ko‘l atrofidagi ekotizimlarga salbiy ta‘sir ko‘rsatib, biologik xilma-xillikning yuqolishiga, o‘simlik va hayvonot dunyosining migratsiyasiga va hududning ekologik barqarorligiga bo‘lgan ta‘siri tahlil qilinadi.

**Kalit so‘zlar:** ko‘llar tizimi, havo harorati, nisbiy namli, suv miqdori, o‘simlik qoplami, suv sathi, ekologik muammo, suv hajmi.

**Аннотация.** В данной статье отмечается снижение уровня воды и уменьшение объема в системе озер Айдар-Арнасай, а также негативное влияние антропогенных факторов на экосистему района. Приведены взаимосвязи количества воды и температуры воздуха, а также относительной влажности системы озер. Также даны рекомендации по улучшению экологического состояния озерной системы. Экологические изменения и проблемы, возникшие в результате, включая истощение водных ресурсов, оказывают негативное влияние на экосистемы вокруг озера, анализируя их влияние на потерю биоразнообразия, миграцию флоры и фауны и экологическую устойчивость территории.

**Ключевые слова:** система озер, температура воздуха, относительная влажность, количество воды, растительный покров, уровень грунтовых вод, экологическая проблема, объем воды.

**Abstract.** Due to the fact that a large number of land pastures and reservoirs remain in the territory of the Aidar-Arystan basin, anthropogenic factors do not penetrate into the ecosystem of the region. Examples of suffixes and suffixes related to suffixes are given as examples. This provides an opportunity to improve the environmental situation. As a result, there have been environmental and climate-related changes, climate change, impacts on surrounding ecosystems, biological changes, and migration of animals and flora.

**Keywords:** Lakes system, air temperature, relative humidity, water content, vegetation cover, water level, environmental problem, water volume.

## Kirish.

O‘zbekiston Respublikasi hududida so‘nggi yillarda antropogen omillar ta‘sirida shakllanayotgan Sariqamish, Aydarko‘l – Arnasoy ko‘llar tizimi, Dengizko‘l, Qoraqir kabi ko‘llarda iqlim o‘zgarishi sharoitida turli ekologik muammolar paydo bo‘lmoqda. Mazkur ko‘llar qishloq xo‘jaligi maqsadida ekin maydonlarida foydalanilgan keyinchalik, zovurlarga tashlanadigan suvlarning to‘planishidan vujudga kelgan. Bu ko‘llarning suvlari kuchli daraja sho‘rlangan va turli kimyoviy moddalar bilan ifloslangan holda uchraydi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 22-fevraldagi “Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi boshqaruvini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-141-son qarori hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 26-martdagi “Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi boshqaruvini tashkil etishning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 136-son qarori ijrosini ta‘minlash

maqsadida Sirdaryo havzasida suv resurslari hajmining kamayish ehtimolini hisobga olgan holda Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimining ekotizimini saqlashga qaratilgan istiqbolda suv hajmi va hududni yaxshilash hamda innovatsion texnologiyalarni joriy etish dolzarb hisoblanadi [1, 2].

Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimining ekotizimi, faunasi, florasi va suv sifati ko‘rsatkichlari haqidagi ma‘lumotlar xalqaro olimlar M. Groll, S. Wahyuni, K. Rodina, J.F. Cretaux, B. Wiłkomirski hamda mamlakatimiz geograf-olimlari L.A. Alibekov, A.A. Rafiqov, S.B. Abbasov, N.R. Alimqulov, R.A. Qulmatov, shuningdek, gidrologlar A.M. Nikitin, N.Ye. Gorelkin, N.G. Verещagina, T.V. Kудышkin, E.I. Chembarisov va geobotanik G‘.U. Qodirov kabi bir qator olimlarning ilmiy tadqiqotlarida keng yoritilgan.

**Tadqiqot ob‘yekti.** Aydar - Arnasoy ko‘llar tizimi (Aydarko‘l, Tuzkon va Arnasoy suv omborlaridan iborat) tabiiy geografik joylashuvi jihatidan Sirdaryo daryosi-

ning o'rta qismi hamda Qozog'iston Respublikasining Chordara suv ombori janubi-g'arbiy qismida, O'zbekiston Respublikasining esa, Jizzax va Navoiy viloyatlari hududida joylashgan (1-rasm) [6].



1-rasm. Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi

**Materiallar va usullar.**

Izlanishlar asosan, ekologik, gidrologik, metrologik, rasmiy ko'p yillik me'yoriy hujjatlar ma'lumotlarini tahlil qilish hamda umumlashtirish metod va usullari asosida tadqiqotlar olib borildi.

**Natijalar va munozara.** Aydar-Arnasoy ko'llar tizimining umumiy maydoni taxminan 4000 km<sup>2</sup>. XX asrning o'rtalarigacha Arnasoy pasttekisligi bahor mavsumida qisqa vaqtda Tuzkan ko'liga aylanib, so'ng qurigan tuzli ko'l hosil qilar edi. Arnasoy ko'llar tizimi Sirdaryo havzasida 1969 yilda yuz bergan sel toshqini natijasida vujudga kelgan[3].

XX asrning 90-yillariga kelib, kollektor-drenaj suv oqimi hisobiga hudud suv sathini 237 metrda belgida ushlab turish imkonini berdi. Biroq 1993 yildan Chordaradan suv chiqarish yana kuchaygach, suv sathi 8,7 metrga ko'tarildi. 2003 yilning yoziga kelib ko'l tizimining umumiy maydoni 3491 km<sup>2</sup> ga, suv o'tkazish hajmi yiliga o'rtacha 3,0 km<sup>3</sup> ga yetdi. Natijada Jizzax va Navoiy viloyatida 180 ming gektar hududni (2004) suv bosdi. Yaylovlar, o'tloqlar, urug'lantirish punktlari, quduqlar, o'nlab kilometr yo'l, elektr uzatish liniyalari, gaz quvurlari va boshqa kommunikatsiya tizimlari suv ostida qoldi[4].

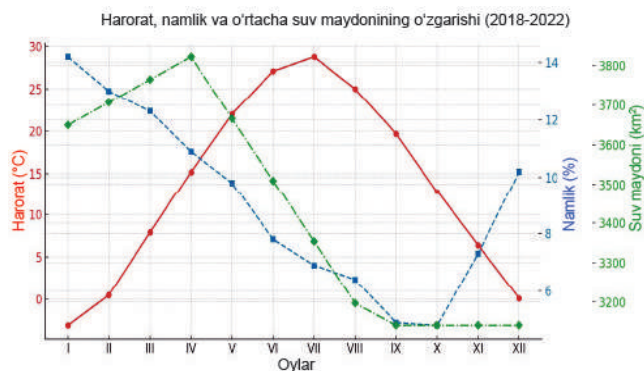
O'zgidromet ma'lumotlariga ko'ra, Chordara suv omboridan tashlanma sifatida katta miqdordagi suv uzoq yillar mobaynida AAKT ga quyiladi. Natijada, 2005 yilda ko'llar tizimida suv sathi maksimal balandlik – 247,42 m (Boltiqli dengizi sathidan) absolyut belgigacha ko'tariladi,

hududning suv sathi bo'yicha yuzasi 370,6 ming gektarni, hajmi esa 44,26 mlrd m<sup>3</sup> ni tashkil qiladi. 2005 yildan to hozirgacha, ko'llar tizimiga Chordara suv omboridan suv chiqarilishining kamayishi kuzatilmoqda. AAKTni bunday regressiv bosqichga o'tishi natijasida, butun suv tizimi va unga tutash hududlarda ekotizimning yomonlashuvi kuzatilmoqda.

Chordara suv omboridan Arnasoy suv ombori orqali suv tashlash hajmi keskin kamayishi oqibatida 2005 yilga nisbatan Aydar-Arnasoy ko'llar tizimining yuza maydoni 509 km<sup>2</sup> ga, hajmi 9,8 km<sup>3</sup> ga va suv sathi esa, 3,12 metr ga kamayishi kuzatilgan [5].

Ko'llar tizimiga Chordara suv omboridan Arnasoy suv omboriga kam miqdorda suv tashlanayotganligi faqat hududdagi kollektor-zovur tarmoqlaridan tushayotganligi kuzatiladi. Ko'llar tizimiga kollektor-drenaj tarmoqlaridan yillik o'rtacha 2,4 mlrd m<sup>3</sup>, jumladan, eng kam 2008 yilda 1,85 mlrd m<sup>3</sup> hamda eng ko'p 2010 yilda 2,8 mlrd m<sup>3</sup> bo'lsa, 2019-2020 yillarda kollektor-drenaj tarmoqlaridan yillik o'rtacha 2,5 mlrd m<sup>3</sup> suv tushgan. Suv tashlash kamayishi natijasida suvning minerallashuvi yil sayin ortishi ya'ni, Arnasoy suv ombori pastki qismida suvning yillik o'rtacha minerallashuvi 2006 yilda 8,25 g/l, 2020 yilda bu ko'rsatkich oshib, 10,53 g/l, 2022 yilda 12,08 g/l tashkil qilgan. 2022 yil holati bo'yicha ko'llar tizimida suv hajmi 34,03 mlrd m<sup>3</sup> ni (2005 yilga nisbatan 10,23 mlrd m<sup>3</sup> ga kam), suv sathi yuzasi esa 317,2 ming gektarni (53,4 ming gektarga kam) tashkil etgan. Aydar-Arnasoy ko'llar tizimidan suvning ko'p yillik o'rtacha yo'qotilishi 3,9 mlrd m<sup>3</sup> ni tashkil etadi[5].

Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi suv maydoni o'z navbatida havo harorati va nisbiy namlik bilan o'zaro bog'liq. (2-rasm).



2-rasm. Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi suv maydoni, havo harorati va nisbiy namlikning o'zgarishi (2018-2022)

1-jadval.

Aydar-Arnasoy ko'llar tizimining 2018-2022-yillar davomida suv yuzasining mavsumiy o'zgarishlari dinamikasi[8]

Yillar	Suv maydoni, km <sup>2</sup>			
	Yanvar	Aprel	Avqust	Sentabr
2018	3415	3854	3206	3097
2019	3682	3720	3429	2927
2020	3720	3736	3136	3329
2021	3825	3883	2910	3069
2022	3605	3915	3308	3288

2-jadval.

**Aydar-Arnasoy ko'llar tizimining turli hududlarida havo harorati va nisbiy namligining yillik holati**

Ko'l	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	yil
<b>Havo harorati</b>													
Arnasoy	-3,1	-0,5	7,9	15,2	22,0	27,1	28,8	25,0	19,7	12,8	6,4	0,1	13,4
Tuzkon	-2,1	0,2	8,0	14,6	22,2	26,8	29,4	26,5	21,0	13,0	7,0	1,0	14,0
Sharqiy Aydarko'l	-2,5	0,1	7,8	14,0	22,1	26,6	29,7	26,7	21,2	12,8	6,9	0,5	13,8
G'arbiy Aydarko'l	-1,1	0,6	7,6	13,6	22,2	27,1	30,1	27,6	21,4	12,8	7,1	1,0	14,2
<b>Nisbiy namligi</b>													
Arnasoy	4,2	4,8	7,3	10,9	12,3	13,0	14,2	12,5	9,8	7,8	6,9	4,9	9,0
Tuzkon	4,3	4,9	7,2	10,4	11,1	11,5	11,4	10,5	8,5	7,2	6,7	5,1	8,2
Sharqiy Aydarko'l	4,2	4,7	7,1	10,2	10,4	10,6	10,8	9,7	8,0	6,9	6,7	5,0	7,9
G'arbiy Aydarko'l	4,2	4,8	6,9	9,8	9,8	10,3	10,5	9,2	7,5	6,5	6,6	5,1	7,6

Yanvar oyida harorat eng past (-3.1°C), namlik esa maksimal (14.2%) hamda, iyul oyida harorat eng yuqori (28.8°C), namlik esa eng past (6.4%) bo'lganligi sababli harorat va namlikning o'zgarishi bir-biriga teskari proporsionaldir. Chunki havo harorat oshgan sari nisbiy namlik kamayib boradi.

Ko'llar tizimi suv maydonining mavsumiy dinamikasini tahlil qiladigan bo'lsak aprelda suv maydoni eng katta (3822 km<sup>2</sup>), ya'ni, bahorda qor va muz erishi va yog'in miqdorining ko'pligi natijasida gidrologik oqim ortadi. Avgustda suv maydoni eng kichik (3198 km<sup>2</sup>), bu esa yozgi yuqori harorat va intensiv bug'lanish bilan bog'liq. Sentabrdan boshlab suv sathi barqarorlashadi, chunki harorat pasayishi bilan bug'lanish kamayadi va yog'ingarchilik ko'payadi.

Diagrammada ko'llar tizimidagi suv miqdorining o'zgarish dinamikasi tasvirlangan, bunda;

- haroratning ko'tarilishiga ko'ra, bug'lanish jarayonining intensivligi kuchayadi, natijada namlikni kamayishi kuzatiladi.

- bahor mavsumida suv miqdorini ko'payishi natijasida hududni kengayishi, yoz mavsumida esa, suvli hududni keskin kamayishi kuzatiladi.

Aydar - Arnasoy ko'llar tizimi hududi suv resurslarini samarali boshqarish uchun mavsumiy o'zgarishlarni hisobga olish kerak.

Izlanishlarimizda Aydar - Arnasoy ko'llar tizimida

antropogen omillarni ekotizim va atrof-muhitga ta'sirini kamaytirish bo'yicha quyidagilarni taklif qilamiz:

- kollektor-drenaj suvlari oqimi shakllangan hududlarda ularni qayta ishlatish hisobiga, yer usti suvlaridan foydalanishni qisqartirishga qaratilgan keng ko'lamli chora-tadbirlar ishlab chiqish;

- so'nggi 25-30 yil mobaynida ko'llar tizimiga yer usti suvlari hajmining o'zgarishi, kimyoviy tarkibi va ifloslanishini o'rganish orqali ekotizim, atrof-muhit holati va yog'ingarchilik miqdorining o'zgarishlarni tahlil qilish va ularga ta'sir qiluvchi omillarni aniqlash;

- ekotizim hududida aholi, sanoat va qishloq xo'jaligini rivojlantirishning turli modellarini ishlab chiqish va ushbu modellarni amalga oshirish imkoniyati bilan atrof-muhitga ta'sirini tahlil qilish;

**Xulosa.**

Yuqoridagi vaziyat kollektor-drenaj suvlarini boshqarish va utilizatsiya qilish muammosini hal qilishning ilmiy innovasion yondashuvlarini izlashga majbur qiladi. Bunda kollektor-drenaj suvlaridan samarali va oqilona foydalanish, shuningdek ularning zararli ta'sirini kamaytirishda xorijiy tajribalarni qo'llash maqsadga muvofiqdir. Bu esa sug'oriladigan hududdan ko'llar tizimiga tashlanadigan suvning minerallashuvini keskin kamayishini ta'minlagan holda, boshqa sug'orma dehqonchiliklarni samarali rivojlantirishga imkoniyatlar ochiladi.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 22-fevraldagi "Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi boshqaruvini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-141-son qarori
2. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 26-martdagi "Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi boshqaruvini tashkil etishning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida"gi 136-son qarori
3. O'zbekiston: Paxtachilik rejasi II jild - Ta'sirni baholash 16 dekabr 2020 y., 341 b.
4. Вода жизненно важный ресурс для будущего Узбекистана. Публикация в поддержку Целей развития тысячелетия, Цель 7: Обеспечение экологической устойчивости, 2017, с.52
5. Ravshanova A. R. Nurmamatova F. M. Usmonova E. M. Xushvaqova Z. S. "Aydar-Arnasoy ko'llar tizimining asosiy suv manbalari ularning monitoringi" Multidisciplinary Scientific Journal November, 2022, b. 367-372 b
6. Aminov X.X. Xodjiyev A.Q Xo'janazarov O'E va b. "Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi suv sathi dinamikasining o'simlik qoplamiga ta'sirini baholash" // "EKOLOGIYA xabarnomasi" ijtimoiy-iqtisodiy, ilmiy- amaliy jurnali 2024 y. №1-son - 72-77-b.
7. Taylaqov A.A "Aydar-arnasoy ko'llar tizimi tabiiy resurslarini ekoturizmni rivojlantirish maqsadida zamonaviy usullar yordamida baholash" Dissertatsiya. Jizzax - 2022.
8. "Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi" MCHJ ma'lumotlari

# SUDOCHYE KO‘LLAR TIZIMINING GIDROLOGIK KO‘RSATKICHLARI ASOSIDA DIATOM SUVO‘TLARINING RIVOJLANISH DINAMIKASI

Eshmurodova Nargiza Sharofovna,

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti dotsenti.

**Annotatsiya.** Hozirgi davrda dunyoning ko‘plab mamlakatlari va butun mintaqalarda suv resurslaridan oqilona foydalanish zaruriyati tobora ortib bormoqda. Keyingi vaqtlarda kuzatilayotgan turli anomal hodisalar va antropogen bosimning kuchayishi natijasida iqlim o‘zgarishlari butun jahon hamjamiyati uchun global muammo hisoblanadi. Ayniqsa, suv resurslari taqchil bo‘lgan hududlarda iqlim o‘zgarishlarining mahsuli bo‘lgan sahrolanish jarayonlari tez rivojlanmoqda. Orol dengizining jadal qurishi bilan bog‘liq ekologik halokat oqibatlarini nafaqat O‘zbekiston va Markaziy Osiyo mintaqasi, balki jahon miqyosidagi muammoga aylanib ulgurdi.

Maqolada Qoraqalpog‘iston Respublikasi hududida joylashgan Sudochye ko‘llar tizimining fizik, kimyoviy va biologik omillarning majmuaviy ko‘rsatkichlari o‘zgarishlarining sharhi, Janubiy Orol dengizi Amudaryo deltasidagi Sudochye ko‘llar tizimining hozirgi holati, diatom suvo‘tlarining mavsumiy o‘zgarishlari va ekologik xususiyatlariga suv havzalarining gidrobiologik ko‘rsatkichlari ta‘sirini o‘rganish natijalari berilgan.

**Kalit so‘zlar:** Janubiy Orol dengizi, Amudaryo deltasi, Sudochye ko‘llar tizimi, bentos, plankton, epifit, diatom suvo‘tlari, suvo‘tlarining mavsumiy o‘zgarishi, suvo‘tlarining ekologik xususiyatlari.

**Аннотация.** В настоящее время ощущается необходимость рационального использования водных ресурсов возрастает во многих странах и целых регионах мира. В последнее время изменения климата, вызванные различными аномальными явлениями и усилением антропогенного давления, стали глобальной проблемой для всего мирового сообщества. Особенно в районах с нехваткой водных ресурсов, быстро развиваются процессы опустынивания, которые являются результатом изменения климата. Последствия экологической катастрофы, связанной со стремительным высыханием Аральского моря, стали проблемой не только для Узбекистана и Центральноазиатского региона, но и для всего мира.

В статье представлен обзор об изменениях комплексных показателей физических, химических и биологических факторов системы озер Судочье, расположенных на территории Республики Каракалпакстан. А также приведены результаты изучения влияния гидробиологических показателей водоемов на сезонные изменения флоры водорослей и экологические особенности системы озер Судочье в дельте Амударьи на юге Аральского моря.

**Ключевые слова:** Южное Аральское море, дельта Амударьи, система озер Судочье, bentos, plankton, epifit, диатомовые водоросли, сезонные изменения водорослей, экологические характеристики водорослей

**Abstract.** Currently, the need for the rational use of water resources is increasing in many countries and entire regions of the world. Recently, climate change, caused by various abnormal phenomena and the intensification of anthropogenic pressure, has become a global problem for the entire international community. Especially in areas with water shortages, desertification processes are rapidly developing, which are a result of climate change. The consequences of the ecological catastrophe associated with the rapid drying up of the Aral Sea have become a problem not only for Uzbekistan and the Central Asian region, but for the entire world.

The article provides an overview of changes in the complex indicators of physical, chemical, and biological factors of the Sudoche lakes system, located in the Republic of Karakalpakstan. It also presents the results of studying the impact of hydrobiological indicators of water bodies on seasonal changes in algae flora and the ecological features of the Sudoche lakes system in the delta of the Amu Darya in the south of the Aral Sea.

**Keywords:** Southern Aral Sea, Amu Darya delta, Sudoche lakes system, benthos, plankton, epiphytes, diatom algae, seasonal changes in algae, ecological characteristics of algae.

## 1. Kirish.

Orol dengizining ekologik halokati va ijtimoiy-iqtisodiy muammolari so‘nggi o‘n yilliklarda ilmiy jamoatchilik va ommaviy axborot vositalarida katta xavotir uyg‘otdi. Orol dengizi havzasidagi atrof-muhit holatini barqarorlashtirish, ekotizimlarni tiklash va Orolbo‘yi mintaqasida suv va yer resurslarini boshqarish usullarini takomillashtirish, intensiv va yetarli darajada o‘ylanmagan iqtisodiy-ijtimoiy va tibbiy masalalarni hal qilish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 23-noyabrda qabul qilingan “Respublikada yashillik darajasini yanada oshirish, “Yashil makon” umummilliy loyihasini izchil amalga oshirish orqali ekologik barqarorlikni ta‘minlash chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-199-son Farmoni 8-ilovasi 16-bandi “Orolbo‘yi hududi va Orol dengizining qurigan tubidagi suv havzalarining gidrobiologik tarkibini aniqlash hamda istiqbolli suv o‘tlaridan foydalanish imkoniyatlarini o‘rganish”ga muvofiq, “2024 — 2028-yillarda Orolbo‘yi mintaqasini barqaror rivojlantirish, innovatsiyalar va yashil

texnologiyalarni keng joriy etish bo'yicha milliy dasturi" [1] ijrosi yuzasidan belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu maqola muayyan darajada xizmat qiladi.

**Adabiyotlar tahlili.** O'rta Osiyo algoflorasining shakllanishi, suvo'tlarining rivojlanish qonuniyatlari, gorizonttal va vertikal tarqalishi muammolari, O'zbekiston va O'rta Osiyo suv havzalarining turlar tarkibi, ekologiyasi, fiziologik-biokimyoviy xususiyatlari, ularni ommaviy yetishtirish va iqtisodiyot sohalarida qo'llash usullarini ishlab chiqish, jumladan, suv sifatini baholash va oqova suvlarni biologik tozalashda suvo'tlaridan foydalanishning amaliy ahamiyatini o'rganish bo'yicha ko'plab tadqiqotlar olib borilgan [2-7; 13].

Janubiy Orol dengizi suv havzalarining qurib qolishi (Orol dengizidagi deyarli barcha ko'llar sayoz) va ularning haddan tashqari sho'rlanishi gidrobiontlar uchun halokatli bo'lishi mumkin. 2000-2001-yillardagi qurg'oqchilik natijasida Orolbo'yi mintaqasining ko'pchilik ko'llarining ekotizimlari (masalan, Sudochoye, Sarbas ko'llari) suv yetishmasligi sharoitida o'ta beqaror ekanligi bir qator refugiumlarning yo'qolib ketish xavfini tug'diradi. Yana bir xavfli omil gidrologik rejimdagi antropogen o'zgarishlar va ifloslanishning oshishi hisoblanadi. Masalan, Ayozko'l ko'lidan miqdorda suvlarning minerallashuv darajasining sezilarli pasayishi Orol majmuasining ko'pchilik plankton turlarining yo'qolib ketishiga sabab bo'lgan. Orol dengizining yuqori tiniqligi va sayoz suvlari tufayli organik moddalarning aksariyati fitoplanktonlar hisobiga emas, balki fitobentoslar tomonidan ishlab chiqarilgan. Bu suv havzasining ekotizimi boshqa ichki dengizlarning ekotizimlaridan farq qilishini ko'rsatadi. Umuman fitobentos biomassasining ulushi 90% ga, fitoplanktonlar biomassasi esa atigi 10% ga yetdi. Xara suvo'tlari fitobentos biomassasining taxminan 75% ini va yashil suvo'tlarining 13% ini tashkil etadi. Asosiy bentos suvo'tlaridan yashil va qizil suvo'tlar uchrashi haqida ma'lumotlar keltirilgan. 1990-1995-yillarda bu turlarning deyarli barchasi yo'qolib ketgan. 1999-2002-yillarda perifiton suvo'tlarining 159 va planktonda 167 turlari kuzatilgan. Bu ilgari qayd etilgan fitoplankton xilma-xilligining qariyb yarmi. Tahlillarga ko'ra, 1920-yillarda Kiselyov (1927) Orol dengizi planktonida 375 turni, 1960 va 70-yillarda Pichkili (1981) va Yelmuratov (1981) 306 va 278 turlarni qayd etgan [5-7;13].

Sho'r ko'llarning fizik-kimyoviy va biologik tuzilishining o'ziga xos xususiyatlari va ularning ko'p yillik rivojlanish dinamikasi salohiyati juda yuqori turli noyob tabiiy zaxiralarni shakllantiradi va bugungi kunda bu salohiyatdan to'liq foydalanilmaydi.

Amudaryo deltasi suv oqimlarining kamayishi, cho'llanishning ortishi, atrofda qishloq xo'jalik faoliyati natijasida ko'l suvlari turli zaharli moddalar bilan ifloslanishi sababli Sudochoye ko'lining ekologik holatini yaxshilash bo'yicha hamkorlikdagi keng qamrovli ilmiy tadqiqotlarni amalga oshirish taqozo etiladi.

Yuqorida ko'rib chiqilgan ilmiy tadqiqot ishlari sharhi asosida, o'rganilayotgan suv havzalari algosenozlarini

o'rganish ishlari ancha yillar oldin olib borilgan. Orol dengizining aynan hozirgi iqlim o'zgarishlari davridagi gidrokimyoviy, gidrofizik va algologik tahlillari, Sudochoye suv havzalarining suvo'tlari zamonaviy holatini va biologik xilma-xilligini o'rganish, turlar tarkibini va tizimli tahlilini amalga oshirish maqsadida tadqiqot ishlari olib borildi.

**Tadqiqotning ob'yekti** sifatida Sudochoye ko'lining gidrokimyoviy, gidrofizik ko'rsatkichlari, algosenozlar tarkibi, taksonomik tahlili o'rganildi. Laboratoriya tahlillari uchun algologik namunalari 2019-2024-yillarning turli mavsumlarida yig'ildi.

## 2. Materiallar va uslublar.

Algologik, gidrobiologik, botanik tadqiqot uslublaridan foydalanildi. Diatom suvo'tlarini statistik tahlil qilishda Shemukova V.S. (1949); Juze A.P., va boshq. (1949); M.M., Kiselev I.A. (1951); diatom suvo'tlarining taksonomiyasi, biogeografiyasi va ekologiyasini Lowe (1974), aniqlagichlaridan; Muzafarov A.M. (1960), Yelmuratov A.Ye. (1977; 2012) monografiyalaridan va maqolalardan foydalanildi [6; 8; 9; 10; 11; 12].

Fitoplankton namunalari (mart, iyun, sentabr, dekabr oylarida) 1-Sudochoye ko'lidan, 2-Mashan kanali qo'shilishi qismidan (sharqiy qismi), 3-kollektor oqava suvlari qo'shilishi qismidan (janubiy qismi), 4-Adjibay qo'ltig'i suvlari tushishi qismlari (shimoliy qismi)dan olindi. Miqdoriy namunalari hajmi 0,5-1 l bo'lib, chuqur joydagi joylarda gorizonttal bo'yilgan, tekislik joylarda esa sirt bo'yicha Ruttner batometri yordamida olinib, 3-4% formalin eritmasi bilan fiksatsiya qilindi, cho'kindi usulida konsentrlanib, Najot kamerasi yordamida 0,05 ml hajmda sanaldi, biomassa esa odatiy usulda erkin suzuvchi suvo'tlari hujayralarining hajmi bo'yicha aniqlandi (Trifonova, 1990). Plankton suvo'tlarining sifatli namunalari Apshteyn № 73 gazli plankton to'ri yordamida olindi. Diatom suvo'tlaridan doimiy preparatlar tayyorlash va aniqlash Balonov (1975) usuli orqali amalga oshirildi.

Sudochoye ko'llar tizimi geografik jihatdan shimolda Orol dengizi bilan, g'arbda Ustyurt platosi bilan, sharqda Qizilqum cho'llari bilan, janubda Amudaryo oralig'ida joylashgan o'ziga xos yuqori biologik xilma-xillikka ega bo'lgan tizim hisoblanadi. Ko'lining maydoni va tarkibidagi tuz miqdori tez-tez o'zgarib turishiga Amudaryo va kanallardan ortgan suvlarning ko'lga kelib quyilishi sabab bo'lgan. 1972-yilda ko'lining maydoni 96 km<sup>2</sup> ni tashkil etgan. Ko'lining o'rtacha chuqurligi 11,5 m ga yetgan. Ilgari Sudochoyega Amudaryoning Raushan va Primuzyak kanallari orqali suv kelib, ko'l Orol dengizi havzasi bilan bog'lanib turgan.

Biroq suv keskin tanqisligi suv maydonining qisqarishi, qurishi va qamishzorlarning yonib ketishi kabi tabiiy va antropogen omillar ta'siri natijasida suv havzasi maydoni 2009-yilning yozida 30% kamayishi qayd qilingan [13].

Suvi chuchuk bo'lganligi uchun mahalliy aholi tomonidan "suvi duchchi" deyilib, keyinchalik "Sudochoye"ga aylanib ketgan. 1960-yillarda Orol dengizi sathining pasayishi va daryo suvi oqimining yetib kelmasligi sababli Sudochoye qurishni boshlagan. Biroq ayni paytda, Sudochoye ko'li

kollektor-drenaj suvlari hisobiga qayta tiklanib, sobiq yirik ko'l o'rnida 4 ta suv ombori: Aqushpa, Katta Sudochoye, Qarateren va Begdulla-Aydindir paydo bo'lgan. 2000-2001-yillarda suv tanqisligi tufayli hatto katta Sudochoye ham qurib qoldi.

«Geografik ensiklopediya»da keltirilishicha, hozirgi kunda ko'lining umumiy maydoni 33,3 km<sup>2</sup>, dengiz sathidan balandligi 53 m, minerallanish darajasi 3-4 g/l. «O'zbekistonning milliy ensiklopediyasi» (2000 - 2005)da o'rtacha chuqurligi 1,5 m ga tengligi keltirilgan.

Sudochoye 2023 yilning may oyida xalqaro ahamiyatga ega bo'lgan suv-botqoq hududlari Ramsar ro'yxatiga kiritilgan O'zbekistonning to'rtinchi ob'yektiga aylangan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 23-noyabrdagi PF-199-son Farmoniga muvofiq 2024-2028 yillarda Orolbo'yi mintaqasini barqaror rivojlantirish, innovatsiyalar va yashil texnologiyalarni keng joriy etish bo'yicha milliy dasturda Orol dengizi (G'arbiy Orol, Sharqiy Orol) va Amudaryo deltasidagi (Sudochoye, Mashanko'l-Qorajar, Mo'ynoq, Baliqchi (Ribachye), Mesopotamiya, Jiltirbas) suv omborlaridagi doimiy namuna olish punktlarini jihozlash ishlarini amalga oshirish vaziflari belgilab berilgan.

### 3. Natijalar va munozara.

2019-2024-yillarda davomida Orol dengizi (janubiy va g'arbiy Orol) va Amudaryo deltasidagi Sudochoye, Muynoq, Baliqchi (Ribachye), Mesopotamiya, Jiltirbas suv havzalarining hozirgi ekologik holatini suvo'tlari florasining mavsumiy o'zgarishlari va ekologik xususiyatlarini o'rganish asosida aniqlash va baholash maqsadida gidrokimyoviy, gidrofizik va algologik tahlil ishlari olib borildi. Tadqiqotlar Amudaryo deltasidagi suv havzalarining bahor oylarida havoning harorati +1,5°C dan +28°C gacha o'zgarishini, suvning harorati esa +1°C dan 12°C gacha ortishini, suv muhiti ishqoriyligi (rN) 7,8 -8,1 ekanligi, suv havzalarining chuqurligi esa 0,20-1,15 metrgacha, tiniqlik esa 0,09 m dan 0,20 m gacha o'zgarishi, rangi och yashildan to'q yashilga va jigarrangdan-qizg'ish ranggacha o'zgarishi o'z navbatida

suv havzalari suvining hidi kuchsiz botqoqdan kuchli botqoq hidligacha o'zgarishini ko'rsatdi.

Ushbu hududdagi boshqa ko'llar qatori Sudochoye ko'li ham juda yuqori sho'rlangan ko'llardan biri hisoblanadi. Yildan-yilga havo haroratining ortib borayotganligi suv havzalarida bug'lanishning tezlashishiga, oqibatda suv sathining pasayib, tuz miqdori va turli minerallarning ortishiga olib kelmoqda.

Quyida Amudaryo deltasidagi suv havzalarining gidrologik ko'rsatkichlarini o'rganish bo'yicha bahor mavsumida olib borilgan tadqiqot natijalari keltirildi (1-jadval).

Olib borilgan tadqiqot ishlari Sudochoye ko'lining sho'rlanish darajasi mavsumga va deltadagi suv havzalarining gidrofizik-kimyoviy xususiyatlariga bog'liq ravishda o'zgarishini ko'rsatdi. Quyida Janubiy Orolbo'yi hududlari suv havzalariga 2019-2024-yillar davomida erta bahor mavsumidan kech kuz oyiga qadar kelib tushgan suvlarning umumiy miqdori bo'yicha ma'lumotlar keltirildi (2-jadval).

Janubiy Orolbo'yi hududlarining oqimlari umumiy yig'indisi 2019-yilning oktabr oyidan 2020-yilning sentabr oyiga qadar 5520 mln m<sup>3</sup>, 2021-yilning oktabr oyidan 2022-yilning sentabr oyiga qadar 3373 mln m<sup>3</sup>, 2023-yilning oktabr oyidan 2023-yilning sentabr oyiga qadar 2545 mln m<sup>3</sup> ga o'zgarganligini ko'rish mumkin (1-rasm).



1-rasm. 2019-yildan 2023-yilgacha bo'lgan davrlardagi yillik oqim ko'rsatkichlarining o'zgarishlari.

1-jadval.

Amudaryo deltasidagi suv havzalarining bahor mavsumidagi gidrologik ko'rsatkichlari (2019-2024-yy.).

Suv havzalari	Havoning harorati, °C	Suvning harorati, °C	rN	Chuqurligi, m	Tiniqlik, m	Rangi	Hidi
Sudochoye	+1,5; +27,5	+4; +7; +11	7,8-8,1	0,5-0,75-1,15	0,12-0,20	Och yashildan to'q yashilga	Kuchsiz botqoqdan kuchli botqoqqa
Mo'ynoq	+3,0; +22,5	+1; +8	7,9-8,0	0,5-0,70	0,10-0,12	yashildan jigarrang	Botqoq
Baliqchi (Ribachye)	+5,7; +22,7	+3; +10	7,8-8,1	0,20-0,60	0,09-0,10	to'q yashildan to'q jigarrang	Botqoqdan kuchli botqoqqa
Mesopotamiya	+1,8; +23,5	+1; +10;	7,9-8,1	0,3-0,75	0,10-0,12	to'q yashildan qizg'ish	Botqoqdan kuchli botqoqqa
Jiltirbas	+1,9; +28	+4; +12	7,9-8,1	0,4-0,90-1,00	0,11-0,14	yashildan to'q yashilga	Botqoqdan kuchli botqoqqa

Eng ko'p yillik oqim miqdori 2019-2020-yillar davomida (5520 mln.m.kub), eng kam miqdordagi yillik oqim esa 2022-2023-yillar davomida (2545 mln. m. kub) kuzatildi.

2-jadval

**Janubiy Orolbo'yi hududlari suv havzalarining umumiy yillik oqimi bo'yicha ma'lumotlar (2019-2023-yy.)**

№	Yillar	Oylar	Umumiy oqim, mln m <sup>3</sup>
1	2019	oktabr-mart	503
2	2019	aprel-sentabr	1943
3	2020	oktabr-mart	2034
4	2020	aprel-sentabr	1040
5	2021	oktabr-mart	1050
6	2021	aprel-sentabr	538
7	2022	oktabr-mart	847
8	2022	aprel-sentabr	938
9	2023	oktabr-mart	1354
10	2023	aprel-sentabr	1191
<b>Jami:</b>			<b>11438</b>

Sudochoye ko'llar tizimining so'nggi besh yillikdagi ayrim gidrologik ko'rsatkichlarini tahlil qilish asosida suv sathi maydoni jihatidan eng katta davr 2020-yil iyul (14672,1 ga), 2021-yil aprel (13411 ga), 2019-yil iyun (12977 ga) va 2020-yil oktabr (12276,3 ga) oylarida kuzatildi (2-rasm).



2-rasm. Sudochoye ko'llar tizimining suv sathining o'zgarishlari (2019-2023-yy.)

Sudochoye ko'llar tizimi suv sathi maydonlarining pasayishi va uning suvlarining sho'rlanishi yillik harorat tebranishlari amplitudasining suv barcha qatlamlarida ortishiga va ayrim harorat rejimi fazalarining almashinuviga olib keldi. Sudochoye ko'llar tizimining biologik rejimi uchun qishki termal sharoitlarning o'zgarishi muhim omil hisoblanadi. Muzlash haroratning yanada pasayishi va oqim tabiatining kuz-qishki konvektiv aralashishi sho'rtob suvlardan sho'r suvlarga o'zgarishiga, haroratning (-1,5; - 2,0°C) manfiy haroratgacha pasayib havza suvlarining sezilarli darajada sovishiga olib keladi.

Sudochoye ko'llar tizimining suv ta'minoti, havo harorati va yillik yog'inlar miqdorining o'zgarishlari suv ekotizimlaridagi qator o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Suv havzalaridagi algosenozlarning turlar tarkibi, taksonomik tahlili va trofik salohiyatiga ham bevosita ta'sir ko'rsatadi. Iqlim omillarining o'zgarishlariga moslashgan turlargina yetakchilik qiladi.

Ko'l ekotizimlarining vaqt va makonga bog'liq yuzaga kelayotgan transformatsiyasi (shakllanishi)ni baholashda an'anaviy diatomlar tahlili usuli keng qo'llanib kelingan. Diatom suvo'tlari (*Bacillariophyceae* bo'limi) – kremniydioksidli qobig'ining (pansiri) mavjudligi sababli ko'l ekotizimlarida yaxshi saqlanib qoladigan keng tarqalgan suvo'tlari guruhi hisoblanadi (3-jadval).

Sudochoye suv havzalarida mavsumiy olingan algologik namunalar tahlili asosida turlar tarkibiga ko'ra, diatom suvo'tlarining *Centricae*, *Pennatophyceae* sinflari, *Discoidales*, *Cymbellales*, *Araphinales*, *Raphinales* tartibi, *Coscinodiscaceae* Kuetz., *Tabellariaceae*, *Fragilariaceae* (Kuetz.) D.T., *Achnanthaceae* (Kuetz.) Grun. oilalari, *Melosira* Agardh, *Tabellaria* Ehr., *Synedra* Ehr., *Fragilaria* Lyngb., *Achnanthes* Bory. turkumlari turlari doimiy uchrashi aniqlandi.

Sudochoye suv havzalarida *Centrica* sinfi, *Discoidales* tartibi, *Coscinodiscaceae* Kuetz. oilasi, *Melosira* Agardh. turkumi *Melosira varians* Ag., *M. distans* (Ehr.) Kuetz. turlari va *Araphinales* tartibi, *Fragilariaceae* (Kuetz.) D.T. turkumlari *Synedra* Ehr., *Fragilaria* Lyngb. turlari yetakchilik qiladi (4-jadval).

3-jadval.

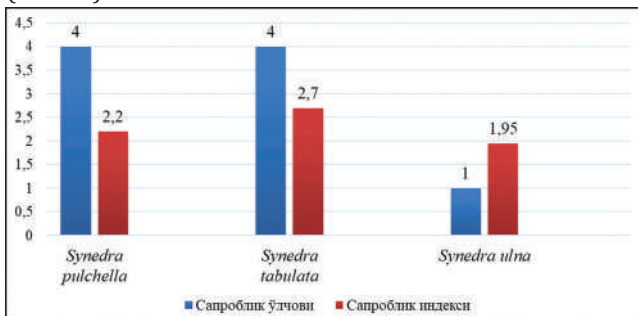
**Sudochoye suv havzalari diatom (*Bacillariophyta*) suvo'tlari yetakchi turlarining taksonomik tahlili**

Sinf	Tartib	Oila	Turkum	Tur
<i>Centricae</i>	<i>Discoidales</i>	<i>Coscinodiscaceae</i> Kuetz.	<i>Melosira</i> Agardh	<i>Melosira varians</i> Ag. <i>M. distans</i> (Ehr.) Kuetz.
	<i>Cymbellales</i>	<i>Tabellariaceae</i>	<i>Tabellaria</i> Ehr.	<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.)Kuetz.
<i>Pennatophyceae</i>	<i>Araphinales</i>	<i>Fragilariaceae</i> (Kuetz.) D.T.	<i>Synedra</i> Ehr.	<i>Synedra pulchella</i> var. <i>Minuta</i> Hust.
				<i>Synedra tabulata</i> (Ag.) Kuetz.
			<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr.	
	<i>Fragilaria</i> Lyngb.	<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitt.		
<i>Raphinales</i>	<i>Achnanthaceae</i> (Kuetz.) Grun.	<i>Achnanthes</i> Bory	<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>cryptocephala</i>	
			<i>Achnanthes linearis</i> var. <i>cryptocephala</i>	
			<i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grun.	

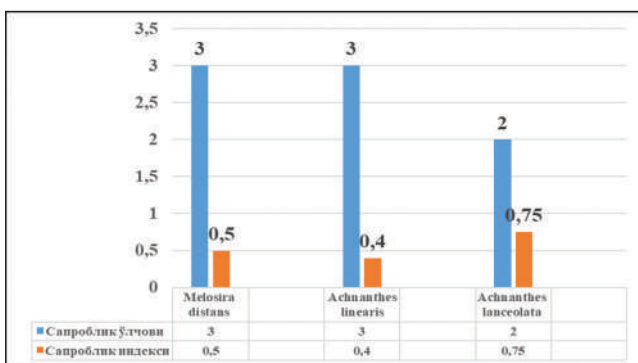
**Sudochoye suv havzalari yetakchi diatom (*Bacillariophyta*) suvo'larining ekologik tavsifi**

№	Takson	Ekologik guruhlarda uchrashi	Sho'rga munosabati	Saproblik darajasi	Saproblik o'lchovi	Saproblik indeksi
1	<i>Melosira varians</i> Ag.	bentos	Sho'r-dengiz turi, evrigalin	Oligo-beta mezosaprob	2	1,85
2	<i>Melosira distans</i> (Ehr.) Kütz.	plankton	Sho'r-dengiz turi, evrigalin	Kseno-oligosaprob	3	0,5
3	<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	plankton	Asidofil, galofob	Oligo-beta mezosaprob	3	1,4
4	<i>Synedra pulchella</i> var. <i>Minuta</i> Hust.	epifit	Evrigalin, mezogalob	Byeta-mezosaprob	4	2,2
5	<i>Synedra tabulata</i> (Ag.) Kütz.	plankton	Evrigalin, kosmopolit, mezogalob	Alfa-mezosaprob	4	2,7
6	<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr.	plankton	Evrigalin, mezogalob	Beta -mezosaprob	1	1,95
7	<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitt.	plankton	Sho'r-dengiz turi, evrigalin	Oligo-beta mezosaprob	3	1,4
8	<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>crypto-cephala</i>	plankton	Sho'r-dengiz turi	Oligo-beta mezosaprob	2	1,45
9	<i>Achnanthes linearis</i> var. <i>crypto-cephala</i>	bentos	Sho'r-dengiz turi, evrigalin	Kseno-oligosaprob	3	0,4
10	<i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grun.	bentos	Sho'r-dengiz turi	Kseno-beta-mezosaprob	2	0,75

Saproblik indeksiga va sho'rga munosabatiga ko'ra, evrigalin-mezogalob turlardan *Synedra pulchella* var. *Minuta* Hust.(2,2) va *Synedra tabulata* (Ag.) Kütz. (2,7), *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr.(1,95)lar minerallanishning keng chegaralardagi o'zgarishlariga ham bardosh bera oladi (3-rasm).



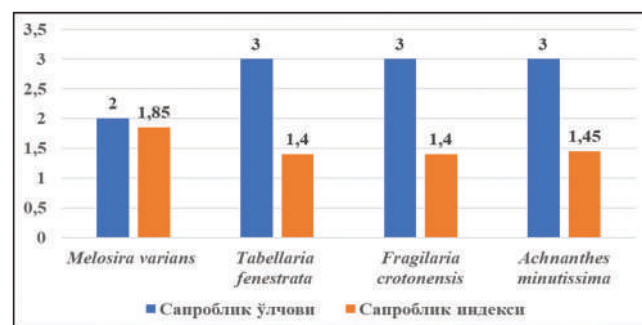
**3-rasm. Saproblik indeksiga va sho'rga munosabatiga ko'ra, yetakchi evrigalin-mezogalob turlarning uchrash dinamikasi**



**4-rasm. Saproblik indeksiga va sho'rga munosabatiga ko'ra, yetakchi kseno-oligo-mezosaprob turlarning uchrash dinamikasi.**

*Melosira varians* Ag. suvo'tining ekologik xususiyatlariga ko'ra, sho'r-dengiz (oligo-betamezosaprob) tur, undan suv sathining pasayishini ko'rsatuvchi indikator sifatida foydalanish mumkin. Shuningdek, *Melosira distans* (Ehr.) Kütz. sho'r-dengiz turi, evrigalin suvo'ti (kseno-oligosaprob) yetakchilik qilgan davrda suv sathining pasayganligini taxmin qilish imkonini beradi (4-rasm).

*Achnanthes linearis* var. *cryptocephala* (0,4), *Melosira distans* (Ehr.) Kütz. (0,5) kseno-oligosaprob va *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun. (0,75) kseno-beta-mezosaprob turlaridan Sudochoye suv havzalaridagi yuqori va o'zgaruvchan minerallanish darajasini ko'rsatuvchi model organizmlar sifatida foydalanish mumkin (5-rasm).



**5-rasm. Saproblik indeksiga va sho'rga munosabatiga ko'ra, yetakchi oligo-beta mezosaprob turlarning uchrash dinamikasi**

Sudochoye ko'llar tizimiga kelib tushadigan ozuqa moddalarining juda past o'ziga xos ko'rsatkichlari dengiz suvida ularning past konsentratsiyasini oldindan belgilab, kelajakda ularni suv havzalaridagi ozuqa zanjirining trofik darajadagi jarayonlarning rivojlanishini cheklash va uning past biologik hosildorligiga sabab bo'ladi. Aynan yoz mavsumidagi harorat omilining ta'sirida Sudochoye

ko'llar tizimida kislorod rejimini yomonlashishi orqali fototrofik jarayonlardagi o'zgarishlar va intensiv o'zlash-tirishning kamayishi natijasida organik moddalarning oksidlanishi kislorod tanqisligi zonalarining shakllanishiga va gidrobiontlarning ko'plab nobud bo'lishiga olib keladi.

So'nggi paytlarda yuqori minerallashgan ko'llar bir qator sabablarga ko'ra, intensiv o'rganilmoqda: ular mikrobial xilma-xillikning paydo bo'lish markazlari va sianobakteriyalar yetakchilik qiladigan noyob ekotizimlar sifatida qaraladi. Bunday noyob ekotizimlarda ekstremofil organizmlar rivojlanadi, bu organizmlar biotexnologiya sohasida foydalanish uchun istiqbolli hisoblanadi. Sho'r ko'llarni o'rganish suv organizmlarining ekologiyasi va fiziologiyasi, evolyusion biologiya masalalarini hal qilishda muhim ahamiyatga ega. Hozirgi iqlim o'zgarishi, antropogen ta'sirning kuchayishi va chuchuk suvlar minerallashuvining ortishi yoki, aksincha, ularning tuzdan tozalash fonida bunday suv havzalarga bo'lgan qiziqish keskin ortdi. Bundan tashqari, minerallanish va evtrofikatsiyaning birgalikda ta'siri ko'llarning gipertrofik holatga o'tish jarayonini tezlashtirishi mumkin, bu esa ularning «gullashiga» va suv sifatining yomonlashishiga olib kelishi mumkin. Shuningdek, global iqlim o'zgarishi va antropogen omillar ta'sirida suv havzalari ifloslanishi jarayonlari turli xil sho'rlikka ega bo'lgan suv havzalarida sianobakteriyalar, shu jumladan, toksikogeniklarning tez tarqalishi va hukmronligini kuchaytiruvchi omillar sifatida

ko'rib chiqilmoqda.

#### 4. Xulosa.

Olingan natijalar va ularning tahlili iqlim o'zgarishlari natijasida suv havzalarida yuzaga kelayotgan turli darajadagi transformatsiyasi (shakllanishi)ni baholashda an'anaviy diatom suvo'tlari tahlili usuli eng maqbul usul ekanligi tasdiqlandi. Minerallanish darajasi yuqori va o'zgaruvchan minerallanish jarayonlari kechayotgan suv havzalaridagi eng muhim avtotrof komponent sifatida diatom suvo'tlaridan evrigalin *Melosira varians* Ag., *Melosira distans* (Ehr.) Kuetz., *Synedra pulchella* var. *Minuta* Hust, *Fragilaria crotonensis* Kitt. ning amaliy ahamiyati katta. Suv ekotizimlarining indikatori sifatida, yuqori va o'zgaruvchan minerallanish bilan xarakterlanadigan, tuzga moslashgan *Achnanthes linearis* var. *cryptocephala*, *Melosira distans* (Ehr.) Kuetz., *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun. kabi kseno-oligo-beta-mezosaprob turlardan Sudochoye suv havzalaridagi yuqori va o'zgaruvchan minerallanish darajasini ko'rsatuvchi model organizmlar sifatida foydalanish mumkin. Orol dengizi suv ekotizimlarining sayyoramizning boshqa ko'plab mintaqalarida sodir bolayotgan antropogen ta'sirlarga reaksiyasini baholashda "namunaviy ob'yekt" sifatida o'rganish, yetakchi suvo'tlaridan esa model organizmlar sifatida foydalanish Orol dengizi suv havzalarida kuzatilayotgan tabiiy va antropogen salbiy ta'sirlarning oldini olishda ham ilmiy, ham amaliy muhim ahamiyatga ega.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Lowe, R. L. 1974. Environmental requirements and pollution tolerance of freshwater diatoms. EPA-670/4-74-007, 340 pp.
2. Аральское море и Приаралье. Обобщение работ НИЦ МКВК по мониторингу состояния и анализу социально-экономической и социально-экономической ситуации в данном ареале с 1994 по 2018 годы. Издательство «Complex Pint», г. Ташкент, 132 с.
3. Егоров А.Н. Особенности экосистем соленых озер. German International Journal of Modern Science № 9, 2021.
4. Ельмуратов А.Е. Фитопланктон Южной части Аральского моря. – Ташкент: Фан, 1977. – 143 с.
5. Ельмуратов А.Е., Ельмуратова А.А. Флора водорослей водоемов Южно-Аральского бассейна. Т. 2. Диатомовые водоросли. Ч. 1-2. – Нукус: Илим ККОАНРУз, 2012. – Ч. 1. – 115 с. – Ч. 2. – 163 с.
6. Ельмуратова А.А., Алимжанова Х.А. Систематический состав и распределение фитопланктона в Междуреченском водохранилище. Universum: Химия и биология. № 6 (96). 2022.- С. 24-30.
7. Жузе А.П., Киселев И.А., Порецкий В.С., Прошкина-Лавренко А. И. // Диатомовый анализ. Кн.2. – Л.: Госгеоиздат, 1949. – 44 с.
8. Забелина М.М., Киселев И.А., Прошкина-Лавренко А.И., Щешукова В.С. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 4. Диатомовые водоросли. М.: Советская наука, 1951. – 619 с.
9. Исследования Судочинской системы озёр // Дайджест Общества охраны птиц Узбекистана. - № 22 (июль-сентябрь 2014). - С. 1-2.
10. Музафаров А.М. Флора водорослей стока Амударьи. – Ташкент: Фан УзССР, 1960. – 200 с.
11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2023 йил 23 ноябрдаги “Республикада яшиллик даражасини янада ошириш, “Яшил макон” умуммиллий лойиҳасини изчил амалга ошириш орқали экологик барқарорликни таъминлаш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-199-сон Фармони.
12. Щешукова В.С. Камеральная обработка /Диатомовый анализ Под ред. Крицтофовича А.Н. – Л.: Госгеоиздат, 1949. – С. 87 - 98.
13. Эшмуродова Н.Ш., Ўринбоев И.Ю., Фахриддинова З.Ф. Антропоген эвтрофикация шароитида Орол денгизининг жанубий қисми ва денгиз қўллари альгоценозларининг гидробиологик хусусиятлари. “Biologiyada zamonaviy tadqiqotlar: muammo va echimlar”. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami. II-qism.2022 yil 11-12 oktabr. 219-222 betlar.

# KOLLEKTOR-ZOVUR SUVLARIDAN FOYDALANISHNING EKOLOGIK MUAMMOLARI (Buxoro viloyati misolida)

Toshbekov Nurbek Ahmadovich,  
Ergashov Anvar Karimovich,  
Buxoro davlat pedagogika instituti o'qituvchilari.

**Annotasiya.** Hozirgi kunda jahon qishloq xo'jaligida iqlim o'zgarishi va antropogen omillar natijasida degradasiyaga uchragan maydonlar ortib bormoqda. Tabiiy va antropogen omillarning ta'siri tufayli tuproq xossalari, suv resurslari kamayishi va ekologik holatning o'zgarishi kuzatilmoqda. Qishloq xo'jaligida sug'orishdan keyin hosil bo'ladigan kollektor-zovur suvlaridan suv tanqis bo'lgan yillarda qo'shimcha suv resurslari sifatida foydalanish muhim hisoblanadi.

Bu holat respublikamizga, qolaversa, Buxoro viloyatiga ham tegishli bo'lib, sug'orishga olinadigan va sug'oriladigan maydonlarda hosil bo'ladigan kollektor-zovur suvlarining dinamikasini o'rganish va muhofaza qilish dolzarb muammolardan biridir. Kollektor-zovur suvlarining shakllanish xususiyatlarini aniqlash, viloyat tumanlari kesimida yer osti suvlarining joylashishi, tumanlararo kollektor-zovur suvlarining sho'rlanish darajasi va gidrologik ko'rsatkichlarining o'zgarishlarini o'rganish, kollektor-zovur suvlari yordamida sho'rga chidamli o'simliklarni yetishtirish va ulardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

**Kalit so'zlar:** kollektor-zovur, Markaziy Buxoro zovur, xo'jaliklararo zovur, ekologik muammo, suv resurslari, suv miqdori, suv resurslarining ifloslanishi.

**Аннотация.** В настоящее время в мировом сельском хозяйстве увеличиваются площади, деградированные изменением климата и антропогенными факторами. Истощение водных ресурсов. В результате усиления воздействия природных и антропогенных факторов наблюдаются изменения свойств почв, водных ресурсов и условий окружающей среды. Важно использовать коллекторную воду после орошения в сельском хозяйстве как дополнительный водный ресурс для орошения сельскохозяйственных культур в маловодные годы.

Такая ситуация касается не только нашей республики, но и Бухарской области, а изучение и охрана динамики коллекторно-пластовых вод, образующихся на орошаемых территориях, считается одной из актуальных проблем. Важно определить особенности формирования коллекторно-зозурских вод, расположение подземных вод по районам региона, изменение уровня минерализации и гидрологических показателей межрайонных коллекторно-зозурских вод, выращивание солеустойчивых растений из коллекторно-зозурских вод и их использование.

**Ключевые слова:** Коллекторная канава, Центрально-Бухарская канава, межхозяйственная канава, экологическая проблема, водные ресурсы, количество воды, загрязнение водных ресурсов.

**Abstract.** Currently, in global agriculture, areas degraded by climate change and anthropogenic factors are increasing. Depletion of water resources. As a result of the increased impact of natural and anthropogenic factors, changes in the properties of soils, water resources and environmental conditions are observed. It is important to use collector water after irrigation in agriculture as an additional water resource for irrigating crops in dry years.

This situation concerns not only our republic, but also the Bukhara region, and the study and protection of the dynamics of reservoir waters formed in irrigated areas is considered one of the pressing problems. It is important to determine the features of the formation of the collector-Zozur waters, the location of groundwater in the regions of the region, changes in the level of mineralization and hydrological indicators of the interregional collector-Zozur waters, the cultivation of salt-tolerant plants from the collector-Zozur waters and their use.

**Key words:** Collector ditch, Central Bukhara ditch, inter-farm ditch, environmental problem, water resources, amount of water, pollution of water resources.

## 1. Kirish.

Mamlakatimiz mustaqillikga erishganidan keyin iqtisodiyot tarmoqlarini erkinlashtirish davlat siyosati darajasiga ko'tarildi, qat'iy infratuzilmaga ega ko'p bosqichli erkin bozorni shakllantirishga kirishildi. Hozirda qishloq xo'jaligida foydalaniladigan suv resurslarining asosiy qismi transchegaraviy daryolar orqali qo'shni respublikalardan (64 mlrd m<sup>3</sup>) oqib keladi. Qishloq xo'jaligi rivojlanishini tartibga soluvchi bir qator qonunlar, farmonlar, qarorlar va boshqa meyoriy hujjatlar qabul qilindi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvarda qabul qilingan "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoniga muvofiqda, «Suv resurslaridan samarali foydalanish hisobiga 7 milliard kub metr suvni iqtisod qilish va sug'oriladigan yerlarning meliorativ holatini yanada yaxshilash, qoishloq xo'jaligi ishlab chiqarish sohasiga intensiv usullarni, eng avvalo, suv resurslarni tejaydigan zamonaviy agrotexnologiyalarni joriy etish» bo'yicha muhim chora-tadbirlar belgilangan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda,

jumladan, kollektor-zovurlar tizimini qurish, suv tanqisligini yumshatish va ulardan samarali foydalanishning takomillashgan usullarini ishlab chiqishga qaratilgan tadqiqot ishlarini olib borish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Respublikada sug'oriladigan maydonlarda qishloq xo'jaligini rivojlantirishda minerallashgan kollektor-zovur suvlaridan foydalanish katta ahamiyatga ega bo'lib, ba'zi hududlarda sho'rxoq tuproqlarning melioratsiyasi yaxshilanishiga olib kelsa, boshqa hududlarda sug'oriladigan maydonlar o'rtasida havzalararo taqsimlanish muammosini yaxshilaydi [1].

Minerallashgan kollektor-zovur suvlaridan foydalanilganda sug'oriladigan yerlarning tabiiy sharoitga bog'liq holda tabaqali yondashish zarur. Buxoro viloyati sug'oriladigan maydonlarida sho'r yuvish va sug'orma dehqonchilikda minerallashuv darajasi 2 g/l gacha bo'lgan kollektor-zovur suvlari bilan sug'orish (chuchuk suv aralashtirmasdan) mumkinligi aniqlandi. Shuningdek, sho'r bosgan maydonlarni minerallashgan kollektor-zovur suvlari bilan yuvish qishloq xo'jaligi uchun iqtisodiy samara beradi [4].

Minerallashgan kollektor-zovur suvlaridan sug'oriladigan maydonlar sho'rini yuvish va ekinlarni sug'orishda foydalanish mumkinligi aniqlangan. Kollektor-zovur suvlaridan, drenaj va vertikal quduqlardan olingan, tarkibidagi minerallar miqdori 0.5-1.0 g/l dan 15-16 g/l gacha bo'lgan suvlardan go'zani sug'orishda foydalanildi. Tabiiy drenaj holati yaxshi bo'lgan yoki tuproqning mexanik tarkibiga ko'ra sizot suvlarini yaxshi o'tkazib yuboruvchi hamda oqib ketishini ta'minlovchi hududlarga ekinlarni minerallashgan suvlar bilan sug'orish sho'r bosishga olib kelmaydi.

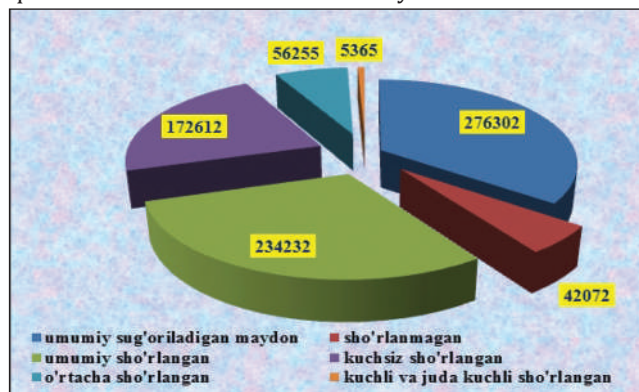
Kollektor-zovur va tashlama ko'l suvlaridan qishloq xo'jalik ekinlarni sug'orishda foydalanish suv resurslari potensialini ishga solishning muhim vositasi hisoblanadi. Nisbatan kam minerallashgan kollektor-zovur suvlaridan foydalanish hozirda katta qiziqish tug'dirmoqda. Hozirgi kunda arid hududlarda kollektor-zovur suvlarining sug'orishdagi miqdori 40-50 foizni tashkil etadi [5].

Kollektor-zovur suvlaridan foydalanishdan oldin ularning tarkibidagi mineral tuzlarni, organik moddalarni hamda har xil kasallik tarqatuvchi bakteriyalarni tozalab foydalanilsa, maqsadga muvofiq bo'ladi. Shularni amalga oshirish uchun ko'pchilik olimlar mexanik, fizik, kimyoviy, biologik va injenerlik uslublar ustida ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishmoqda [13].

Bedaning tuproq sho'rini ketkazishdagi samarasi juda yaxshi hisoblanib, sifatli ishlab turgan kollektor-zovur tarmoqlari bo'lgandagina ijobiy natija beradi. Sho'rlangan tuproqlarda bedaning o'sish davridagi birinchi sug'orish (daryo suvi) o'z vaqtida o'tkazilgan va tegishli agrotexnik tadbirlar sifatli oshirilgandagina tuproqning meliorativ holati yaxshilanadi. Shu bois tuproq unumdorligi va sho'rlanish darajalari turlicha bo'lgan dalalarda ekinlarning ta'siri tuproqdagi mikroorganizmlarning va faoliyati, tuproqlarning agrokimyoviy va agrofizik xususiyatlari, g'o'za o'simligining o'sishi, rivojlanishi va hosildorligini o'rganish muhim ahamiyatga ega [12].

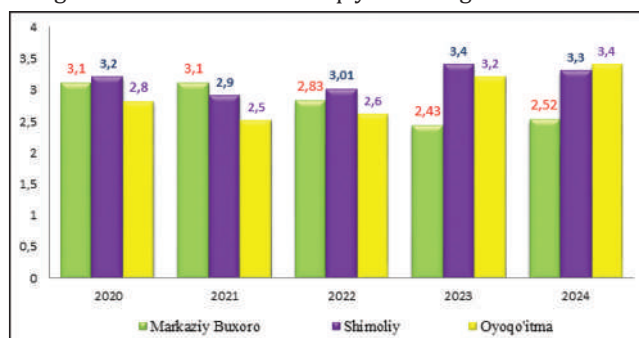
## 2. Tadqiqot obyekti.

Buxoro viloyatining tumanlararo (Markaziy Buxoro, Shimoliy, Oyoqo'g'itma va boshqa), xo'jaliklararo va xo'jalik ichki kollektor-zovur suvlarining shakllanish xususiyatlarini aniqlash, tumanlar kesimida ularning gidrologik ko'rsatkichlari (sho'rlanish darajasi, miqdori)ning o'zgarishlari va nisbatan kam minerallashgan kollektor-zovur suvlaridan sho'rga chidamli (paxta, beda, sholi, bug'doy) o'simliklarni yetishtirish, iqtisodiyotning turli sohalarida qo'shimcha suv resurslari sifatida foydalanishdan iboratdir.



1-rasm. Umumiy sug'oriladigan maydon.

Viloyatda hozirgi kunda 274.6 ming gektar sug'oriladigan maydonlar mavjud bo'lib, ular turli darajada sho'rlangan. Tadqiqot ishida viloyatdagi kollektor-zovur suvlarini gidrologik hisoblashlar, statistika va geografik umumlashtirish usullarini qo'llash asosida baholandi. Shuningdek, tadqiqot jarayonida tumanlararo va xo'jaliklararo kollektor-zovurlardan olingan suv namunalari Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi viloyat boshqarmasi va Amu-Buxoro Irrigatsiya tizimlari havza boshqarmasi huzuridagi meliorativ ekspeditsiya laboratoriyasida tahlil qilindi. Olingan ma'lumotlar statistik qayta ishlangan.

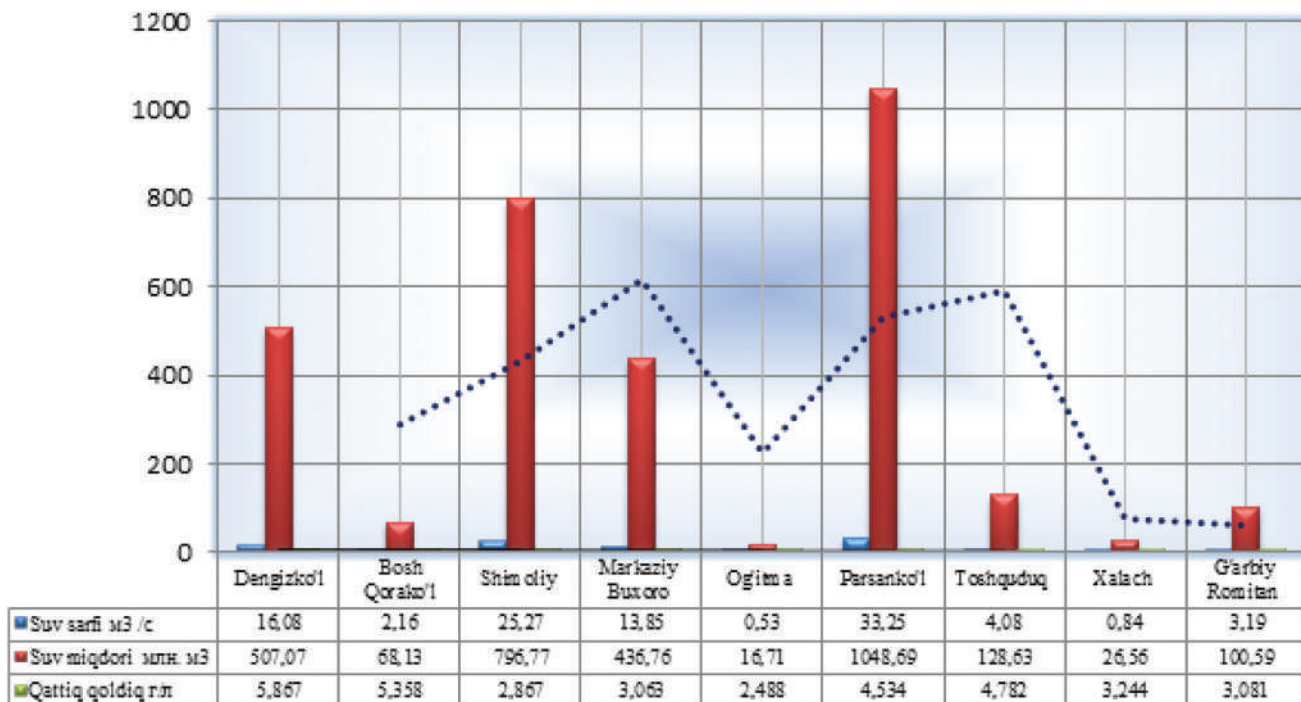


2-rasm. Magistrал kollektor-zovurlaning sho'rlanish darajasi

Kollektor-zovur suvlarining minerallashuv darajasi L.P.Priklnskiy va E.I.Pankov tomonidan ishlab chiqilgan sho'rlik darajasini tasniflash klassifikatsiyasi yordamida baholangan [2,3].

## 3. Natijalar va munozara.

Buxoro viloyatidagi Markaziy Buxoro, Shimoliy, Oyoqo'g'itma, Dengizko'l kollektor-zovur suvlarining suv sarfi, suv miqdori va minerallashuv darajasi aniqlangan.

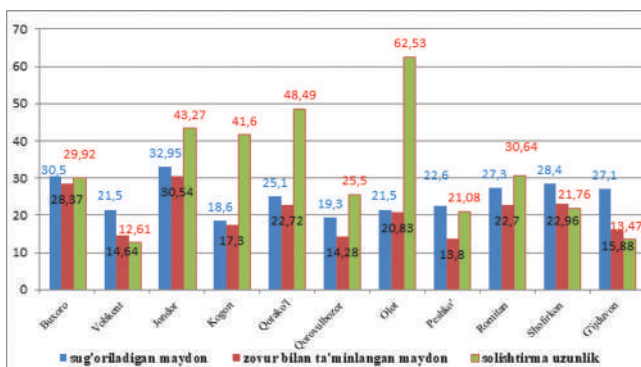


3-rasm. Buxoro viloyati kollektor-zovurlarining suv sarfi, suv miqdori va mineralashuv darajasi

Natijada, ushbu mineralashgan kollektor-zovur suvlaridan suv tanqis bo'lgan vaqtlarda daryo suvi bilan aralashtirib mineralashuv darajasini pasaytirib qishloq xo'jalik ekinlarini (paxta, beda, sholi, bug'doy) sug'orishda foydalanish va muhofaza qilishning imkoniyati yaratilgan [14,15,16].

Kollektor-zovur suvlaridan foydalanishda ularning tarkibidagi tuzlarning ruxsat etiladigan miqdorlarini bilish muhim hisoblanadi. Bunda suvning tarkibidagi tuz miqdori va tuproq xossalari hamda sug'oriladigan yerlarning meliorativ holati kabi omillar e'tiborga olinishi kerak.

Viloyat tumanlarida sug'oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilashda kollektor-zovur tarmoqlarisiz tasavvur etib bo'lmaydi. Buxoro sharoitida sug'oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash yoki uni bir me'yorda saqlab turish uchun sug'oriladigan maydonlarga beriladigan suvning kamida 40-45 foiz qismini drenajlar orqali chiqarib yuborish zarur. Aks holda maydonlarda suv-tuz muvozanatining buzilishiga olib keladi.



4-rasm. Tumanlar kesimida zovur tarmoqlari bilan ta'minlanganlik darajasi

Gistogrammadan ko'rinib turibdiki, tumanlar kesimida sug'oriladigan maydonlarning zovur bilan ta'minlanganlik darajasi yildan-yilga o'zgarib ortib bormoqda.

Amu-Buxoro mashina kanali orqali 2024-yilda 4397,50 mln m<sup>3</sup> suv olingan bo'lib, shundan 1787,03 mln m<sup>3</sup> suv kollektor-zovular orqali chiqib ketgan. Sug'oriladigan maydonlarda zovur tarmoqlarini joylashtirishda quyidagi tavsiyalarni amalga oshirish zarur [8,10].

1-jadval.

Kollektor-zovur tarmoqlarini joylashtirishda tavsiya etiladigan oraliqlar

Zovurni qazishdan oldin sizot suvining chuqurligi, m	Zovurlar oralig'i, m		
	Og'ir mexanik tarkibli tuproq	O'rtacha mexanik tarkibli tuproq	Yengil mexanik tarkibli tuproq
2-3	250-300	300-400	400-600
1-2	200-250	250-300	300-400
0-1	100-150	150-200	200-300

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, zovurlarni joylashtirishda tuproq tarkibiga e'tibor berish juda zarur hisoblanadi. Yer osti suvlarining chuqurligi 2-3 m bo'lgan og'ir mexanik tarkibli tuproqlarda zovurlar oralig'i 250-300 m, o'rtacha mexanik tarkibli tuproqlarda 300-400 m va yengil mexanik tarkibli tuproqlarda 400-600 m, yer osti suvlarining chuqurligi 1-2 m bo'lgan og'ir mexanik tarkibli tuproqlarda 200-250 m, o'rtacha mexanik tarkibli tuproqlarda 250-300 m, yengil mexanik tarkibli tuproqlarda 300-400 m ni tashkil qilsa, yer osti suvlarining chuqurligi 0-1 m bo'lgan chuqurlikda og'ir mexanik tarkibli tuproqlarda 100-150 m, o'rtacha mexanik

tarkibli tuproqlarda 150-200 m, yengil mexanik tarkibli tuproqlarda 200-300 m oraliq masofada bo'lishi kerak.

2-jadval.

**Buxoro viloyati tumanlarida mavjud kollektor-drenaj tarmoqlari**

T/r	Tumanlar nomi	Yillar kesimida	Jami kollektor-drenaj tarmoqlari uzunligi (km)
<b>Viloyat bo'yicha</b>		<b>2024</b>	<b>8851.60</b>
1	Buxoro tuman	2024	901.18
2	Vobkent	2024	271.59
3	Jondor	2024	1442.79
4	Kogon	2024	791.72
5	Olot	2024	1379.68
6	Peshko'	2024	504.10
7	Romitan	2024	830.70
8	Shofirkon	2024	619.26
9	Qorako'l	2024	1216.18
10	Qorovulbozor	2024	517.87
11	G'ijduvon	2024	379.53

Sug'oriladigan maydonlarda hozirgi kunda viloyat bo'yicha umumiy uzunligi 8851,60 km dan ortiq bo'lgan tumanlararo va xo'jaliklararo kollektor-zovur tarmoqlari 274.6 ming gektar sug'oriladigan maydonlarga xizmat qiladi.

2024-yilda sug'oriladigan maydonlarda kollektor-zovur tarmoqlari bilan ta'minlanganlik darajasi va uzunligi tumanlar kesimida quyidagicha ifodalangan.

Qishloq xo'jaligida tuzga chidamli ekinlarni yetishtirish va suv tanqis bo'lgan vaqtlarda dastlabki sug'o'rishdan keyin 50/50 nisbatda kollektor-zovur suvlaridan sug'orma dehqonchilikda qayta foydalanish, fermer xo'jaliklarida suvga bo'lgan talabning oldini olishga, sug'oriladigan maydonlarning meliorativ holatini yaxshilash, tuproq unumdorligini oshirishga, shuningdek, atrof-muhit muhofazasi uchun xizmat qiladi [6,19].

Minerallashtirish darajasi 6 g/l gacha bo'lgan kollektor-zovur suvlaridan sho'rlangan yerlarda foydalanishda sho'r yuvish mehyori 35-40 foizga oshiriladi. Minerallashtirish kollektor-zovur suvlaridan qishloq xo'jaligi ekinlarini sug'orishda foydalanishda, suv tarkibidagi tuzlar o'simlikka, ayniqsa, uning dastlabki fazalarida ma'lum darajada salbiy ta'sir ko'rsatadi. Sug'oriladigan yerlarda mo'tadil ko'chat qalinligini ta'minlash maqsadida ekish me'yori daryo suvi bilan sug'orish sharoitidagidan oshirilishi kerak [17,7].

Viloyat sharoitida sug'oriladigan maydonlarda qishloq xo'jalik ekinlaridan mo'l hosil yaratishning asosiy omillaridan biri bu sug'oriladigan maydonlarni suv bilan ta'minlashdan iboratdir. Yil davomida viloyat chegarasiga olingan suvlar bilan 5,6 mln tonna har xil zararli tuzlar sug'oriladigan may-

3-jadval

**Sug'oriladigan maydonlarning kollektor-drenaj tarmoqlari bilan ta'minlanganlik darajasi.**

t/r	Tumanlar nomi	Yillar	Meliorativ nazoratga olingan maydon (ming ga)	Amalda kollektorlar bilan ta'minlangan maydon (ming ga)	Jumladan (ming. ga)			Foiz hisobida
					Ochiq kollektorlar	Yopiq kollektorlar	Tik drenajlar	
<b>Viloyat bo'yicha 2024</b>		<b>2023</b>	<b>274.60</b>	<b>242.79</b>	<b>181.59</b>	<b>18.51</b>	42.82	88.3
		274.61	242.92	182.04	17.93	42.82	88.4	
1	Buxoro tumani	2023	30.10	29.27	20.74	2.07	6.46	97.0
		2024	30.12	29.30	20.75	2.09	6.46	97.1
2	Vobkent	2023	21.52	15.35	6.75		8.60	71.3
		2024	21.52	15.37	6.77		8.60	71.4
3	Jondor	2023	32.95	32.81	29.64	3.07	0.10	99.5
		2024	32.95	32.94	29.69	3.15	0.10	99.9
4	Kogon	2023	18.79	18.24	8.12	2.41	7.71	97
		2024	18.78	18.24	8.12	2.41	7.71	97
5	Olot	2023	21.52	21.47	19.35	2.12		99.7
		2024	21.52	21.49	19.37	2.12		99.8
6	Peshko'	2023	22.78	16.08	10.67	1.66	3.75	70.5
		2024	22.78	16.15	10.69	1.71	3.75	70.8
7	Romitan	2023	27.22	24.54	19.72	2.29	2.53	90.1
		2024	27.22	24.55	19.73	2.29	2.53	90.1
8	Shofirkon	2023	28.35	26.57	17.45	0.93	8.19	93.7
		2024	28.35	26.69	17.56	0.94	8.19	94.1
9	Qorakul	2023	25.08	23.82	22.02	1.50	0.30	94.9
		2024	25.08	23.88	22.02	1.56	0.30	95.2
10	Qorovul bozor	2023	19.29	16.84	15.18	1.66		87.2
		2024	19.29	17.10	15.44	1.66		88.6
11	G'ijduvon	2023	27.03	17.08	11.90		5.18	63.1
		2024	27.01	17.08	11.90		5.18	63.2

donlar tarkibiga qo'shilgan bo'lsa, zovurlar orqali esa 6,43 mln. tonna zararli tuzlar har yili sug'oriladigan maydonlar hududidan chiqarib yuboriladi. Kollektor-zovurlar orqali chiqib ketayotgan suvlar kelib qo'shilgan tuzlarga nisbatan 8,33 mln. tonnaga ko'p bo'lganligini ko'rishimiz mumkin [15].

Viloyatdagi mavjud kollektor-zovur suvlarining sho'rlik darajasi o'zgarib turadi. Buning asosiy sababi ob-havoning issiq kelishi hamda sug'orishga berilgan suvning tarkibi va tuproq tarkibining sho'rlik darajasi yuqori bo'lganligidir [9,11].

#### 4. Xulosa.

Buxoro viloyatida 2024-yilda jami sug'oriladigan maydonlar 274,61 ming gektarni tashkil qilgan bo'lib, asosan Amudaryodan Amu-Buxoro mashina kanali orqali va qisman Zarafshon daryosi suv resurslaridan foydalanadi. Sug'orish maqsadida bir yilda qishloq xo'jaligi uchun o'rtacha 4.1-4.3 mlrd m<sup>3</sup> suv resurslari ishlatiladi. Sug'oriladigan maydonlardan har yili kollektor-zovurlar orqali 1.9-2.1 mlrd m<sup>3</sup> suv olib chiqib ketiladi. Suv tanqis bo'lgan yillarda ularning 60-61 % ini sug'orma dehqonchilikda qayta ishlatish, 5.2-5.3 % ini daryo suvlari bilan qo'shib qishloq xo'jalik ekinlarini sug'orishda foydalanish orqali suv tanqisligining

salbiy oqibatlari oldini olish mumkin. Ushbu ma'lumotlar viloyat suv resurslarini muhofaza qilishda va ulardan oqilona foydalanishda muhim omillardan biri hisoblanadi. Kollektor-zovur suvlarining minerallasuv darajasi Zarafshon daryosi ekis o'zanlari bo'ylab ortib borishi aniqlangan. Kollektor-zovur suvining yuqori qismida olingan suv namunalari minerallasuv darajasi nisbatan kam, qishloq xo'jalik ekinlarini sug'orishga ishlatilganidan so'ng mineral o'g'itlar, tuproqdan tushgan erigan tuzlar hisobiga minerallasuv darajasi ortadi. Tumanlar kesimida kollektor-zovur suvlarining minerallasuv darajasi Olot, Qorako'l, Kogon tumanlarida boshqa tumanlarga nisbatan kamligi aniqlandi.

Buxoro viloyati tumanlari sug'oriladigan maydonlarida Markaziy Buxoro, Shimoliy va Oyoqog'itma zovurlaridan suvni nasoslar yordamida qishloq xo'jaligida sho'r yuvish va vegetasion sug'orishda foydalanilmoqda.

Zovur suvlari vegetasiya va sho'r yuvish vaqtida sug'orish suvining asosiy qismini tashkil etib, yangi yerlarni o'zlashtirish hisobiga sug'oriladigan maydonlarni kengaytirish, eskidan sug'orilib kelinayotgan qishloq xo'jalik yerlarini suv bilan ta'minlashni yaxshilash borasida qo'shimcha rezerv hisoblanadi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.

2. Духовный В.А., Соколов В.И. Стратегия управления водными ресурсами Средней Азии. В кн. Водные ресурсы проблемы Арала и окружающая среда // Ташкент.

3. Беспалов Н.Ф. Использование минерализованных вод для орошение и промывки в Узбекистане // Использование минерализованных вод в сельском хозяйстве. Ашгабад.

4. Rahimboyev F. Sug'orishda qo'shimcha suv manbalaridan foydalanish. Toshkent.

5. Мурадов Ш.О. Водные ресурсы и их рациональное использование в сельском хозяйстве юга Узбекистана // Водное хозяйство России. – Екатеринбург.

6. Valiyev X.I., Murodov Sh.O., Xolboyev B.M. Suv resurslaridan mukammal foydalanish va muhofaza qilish. Toshkent.

7. Мурадов Ш.О., Отакулов У.Х. Эффективность природно-водохозяйственного районирования для мониторинга водных ресурсов // Узбекистон География жамияти ахбороти. – Toshkent.

8. Хикматов Ф.Х., Хайитов Ё.К. Возвратные воды, их структура и проблемы оценки // Табиий ресурсларнинг баркарорлигини таъминлашнинг долзарб муаммолари. Карши.

9. Tashov X.R., Rahimov X.R., Hikmatova G.I. Suv qadri. Qo'llanma.

10. Хикматов Ф.Х., Хайитов Ё.К. О возвратных коллекторно дренажных водах Зарафшанского оазиса и их динамика // Известия Географического общества Узбекистана. Том 43. Ташкент.

11. Nazarov I.Q., Tashov X.R. Buxoro viloyatida atmosfera yog'inlarining hududiy taqsimlanishi va ulardan samarali foydalanish xususida. Xalqaro ilmiy-amaliy konfrensiya maqolalar to'plami. Toshkent.

12. Qudratov T.U. Buxoro qishloq xo'jalik ishlab chiqarishda ekologik muammolar. Qishloq xo'jaligida ekologik muammolar. Buxoro.

13. Чембарисов Э.И., Лесник Ю.Н. К охране поверхностных вод Центральной Азии. САНИГМИ. Ташкент.

14. Xolliyev A.E., Norboyeva U.T. G'ozaning suv potensialiga tuproq qurg'oqchiligi va sho'rlinshning ta'siri. Qishloq xo'jaligida ekologik muammolar xalqoro ilmiy anjuman. Buxoro.

15. Toshbekov N.A., Qalandarova D.D. Qishloq xo'jaligi ekinlarini sug'orishda kollektor-zovur suvlaridan foydalanish (Buxoro viloyati misolida). Ekologiya va geografiya fanlar tizimining dolzarb muammolari va ularning yechimlari mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konfrensiyasi materiallari. Guliston.

16. Toshbekov N.A. Iqlim o'zgarishi sharoitida kollektor-zovur suvlaridan foydalanish masalalari. Iqlim o'zgarishi va uning atrof-muhitga ta'siri mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konfrensiya materiallari. Toshkent.

17. Shamsiyev N.A. Oyoqog'itma ko'li yuksak suv o'simliklarining miqdori va bisomassasi. Mikroskopik suvo'tlari va yuksak suv o'simliklarini ko'paytirish, ularni xalq xo'jaligida qo'llash Respublika ilmiy-amaliy konfrensiya. Buxoro.

18. Ergashova M.K., Qalandarova D.D. Amu-Buxoro kanali ta'sir zonasidagi o'simliklarning o'zgarishi. Xorazm Ma'mun akademiyasi axboratnomasi.

19. Bazarbayev B.A. Sug'orishda kollektor-zovur suvlaridan foydalanish. Geografiya fani va uni o'qitishning dolzarb masalalari mavzusidagi Respublika ilmiy-nazariy konfrensiya. 2019.

# YO'LLARDAGI MUZLAMALARNI ERITISHDA QO'LLANILADIGAN KOMPONENTLARNING TURLARI VA ULARNING O'SIMLIKLARGA TA'SIRI

**Erkabayev Furkat Ilyasovich,**

Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti  
laboratoriya mudiri, texnika fanlari doktori, professor,

**Sattarov Farrux Qo'chqor o'g'li,**

Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi huzuridagi  
Iqlim o'zgarishi milliy markazi direktori.

**Annotatsiya.** Ma'lumki, butun dunyoda qish kunlari yo'llardagi muzlamalar transport vositalarining harakatlanishida turli noqulayliklar va muammolarni keltirib chiqaradi. Avtomobil yo'llari nisbatan katta maydonga ega bo'lib, undagi muzlamalarni eritish uchun hozirgi kunda respublikamiz hududlarida asosan natriy xloridning qum bilan aralashmasi sepiladi.

Bu borada qo'llanilayotgan muzlashga qarshi turli vositalarni tadqiq qilish, ularning atrof-muhitga salbiy ta'sirlarini kamaytirish bo'yicha ularning tarkiblarini qayta ko'rib chiqish va ekologik jihatdan bezarar materiallarni izlash dolzarbligicha qolmoqda. Mualliflar tomonidan bunday vositalarning nisbatan kam zararli turlarini yaratish taklif qilingan.

**Kalit so'zlar:** muzga qarshi reagentlar, muz qoplamasi, tuz-qum aralashmasi, manfiy haroratda erituvchanlik, o'simlik qoplamalari, reagentlar salbiy ta'siri.

**Аннотация.** Известно, что гололед на дорогах в зимние дни по всему миру создает различные неудобства и проблемы при движении транспортных средств. Дороги занимают сравнительно большую площадь, и для растапливания на них льда в настоящее время в регионах нашей республики применяется смесь хлорида натрия и песка.

В связи с этим актуальным остается изучение различных применяемых противогололедных реагентов, пересмотр их составов с целью снижения их негативного воздействия на окружающую среду, поиск экологически безопасных материалов. Авторы предложили создать менее вредные типы противогололедных средств.

**Ключевые слова:** противогололедные реагенты, ледяной покров, соляно-песчаная смесь, растворимость при отрицательных температурах, растительный покров, отрицательное воздействие реагентов.

**Abstract.** It is known that ice on roads during winter days all over the world creates various inconveniences and problems in the movement of vehicles. Roads occupy a relatively large area, and to melt ice on them, a mixture of sodium chloride and sand is currently used in the regions of our republic.

In this connection, the study of various used de-icing reagents, revision of their compositions in order to reduce their negative impact on the environment, search for environmentally safe materials remains topical. The authors proposed to create less harmful types of de-icing agents.

**Keywords:** de-icing agents, ice cover, salt and sand mixture, solubility at negative temperatures, vegetation cover, negative impact of reagents.

## 1. Kirish.

Ma'lumki, butun dunyoda qish kunlari yo'llardagi muzlamalar avtomobillarning harakatlanishida noqulayliklar tug'dirib, turli yo'l-transport hodisalariga olib kelishi mumkin. Qattiq sovuq avtomobil yo'llarida muz qoplamalari hosil bo'lishiga olib kelib, avtomobillarning harakatlanishida muammolar tug'diradi. Avtomobil yo'llari nisbatan katta maydonga ega bo'lib, undagi muzlamalarni eritish uchun hozirgi kunda respublikamiz hududlarida asosan natriy xlorid tuzining qum bilan aralashmasi sepiladi.

Tadqiqotchi olimlar tomonidan muzlamalarning erishini tezlashtirish uchun maxsus kompozitsiyalar yaratilgan, bunday kompozitlar muzlarning erishini ta'minlaydi va qayta muzlashning oldini oladi. Suyuq yoki qattiq reagentlar yuqori samarali bo'lib, maxsus uskunalar yordamida yo'l qoplamalariga sochib yoki purkab sepiladi. Bu usuldan

foydalanishda, muzdan tozalash vositalari quyidagi talablarga javob berishi kerak:

– mayda, sepish uchun qulay, yuqori abrazivlikka ega bo'lishi zarur, bunday vositalar sirt silliqligini kamaytiradi va ishqalanish kuchini oshirishi talab etiladi;

– avtomobil yo'llari va piyodalar yo'laklariga sepilgandan so'ng quriganda chang ko'tarilmasligi va yo'laklarni ifloslantirmasligi kerak;

– yo'l bo'yidagi tuproqlar tarkibiga salbiy ta'sir qilmasligi, mavjud daraxtlar va o'simliklarga zarar yetkazmasligi zarur;

– yo'llardagi qor va muzlamalarning erishi natijasida suv tarkibiga o'tgan kompozit vositalar ariqlar orqali tushadigan ochiq yoki yopiq suv havzalari tarkibini keskin o'zgartirmasligi, ularga zararli ta'sir ko'rsatmasligi lozim.

Piyodalar va avtomobil yo'llarini muz qoplamalaridan tozalashda quyidagi muzlamalarga qarshi ko'p komponentli,

kam xavfli reagentlar yoki muz eritish samaradorligini oshiradigan vositalar qo'llaniladi:

- tabiiy (qum, marmar va granit kukunlari);
- kimyoviy (muz erituvchi xossaga ega bo'lgan turli qo'shimchalar bilan kalsiy, magniy, natriyning xlorli birikmalari).

## 2. Materiallar va usullar.

Tabiiy materiallardan foydalanish usullari — muz bilan kurashishning bu usuli eng arzon, ammo uzoq muddatda qisman zararli bo'lgan qum, marmar yoki granit kukunlari bo'lib, qor eriganidan so'ng, qish davomida to'plangan qum, mikrokalsit yoki marmar kukunlari yo'l va yo'laklarda qoladi, yo'llar bo'yidagi gulzorlar, maysazorlarni ifloslantiradi va ularni tozalashga qo'shimcha xarajatlari talab etiladi.

Kimyoviy usullar — turli kimyoviy birikmalar va tuzlarni toza holda ishlatish ham ijobiy natija bermaydi, bu borada olib borilgan amaliyotlar shuni ko'rsatdiki, modda muzni eritadi, lekin shu bilan birga tuz yuvilib ketgach, qattiq sovuqda nam yuza yana muzlashi kuzatiladi. Shuningdek, mashinalarning metall qismlarini korroziyaga uchratib, shinalarining tez eskirishiga olib keladi, piyodalarning esa poyabzallariga salbiy ta'sir qilib zarar yetkazadi, yo'l bo'yidagi tuproqlarning sho'rlanishiga olib kelib, o'simliklarning rivojlanishini sekinlashtiradi va maysalarni quritadi.

Tabiiy usullardan granit yoki marmar kukunlari nisbatan ekologik toza, tabiatga va odamlarga ko'p zarar yetkazmaydi, poyafzallarda tuz dog'lari qoldirmaydi va zarar yetkazmaydi. Granit va marmar kukunlari muzga botib, ishqalanish kuchini oshiradi va sirg'alib ketishining oldini oladi. Mazkur kompozitlarning qo'llanilishi o'rtacha bo'lib, turar-joy binolari va bolalar muassasalari hududlarida foydalanishga ruxsat beriladi, avtomobil yo'llari uchun ishlatilmaydi. Ba'zi mamlakatlarda bu kompozitlar bahorda yig'iladi, yuviladi va qishda qayta foydalaniladi.

Qum va tuz (tabiiy-kimyoviy) eng keng tarqalgan kompozit bo'lib, qumli tuzi, oddiy qum va natriy xlorid aralashmasidan iborat (maydalangan galit, xalq tilida osh tuzi). Aralashmadagi tuz miqdori kamida 50 % ni tashkil qiladi, qumning muzlashiga yo'l qo'ymaslik uchun ma'lum miqdorda tuz kerak kerak bo'ladi, erigan muz tarkibidagi qum ishqalanish kuchini keskin oshirib, sirpanuvchanlikni kamaytiradi. Bu kompozitlar avtomobil yo'llari, mahalla ko'chalari, trotuarlar, zinapoyalar, park va bog' yo'llarida qo'llaniladi. Mazkur aralashmadan shaharlarda, turar-joy va tabiiy ob'yektlar hududlarida va jamoat joylarda foydalanish uchun ruxsat berilgan. Aralashmadagi tuzlarning nisbati ortishi bilan qum tuzining samaradorligi oshadi, ammo ta'sirning agressivligi ham ortadi. Tuz-qum aralashmasi arzon, samarali, lekin atrof-muhitga, ekologiyaga zarari katta hisoblanadi. Tarkibidagi qum qurigach, chang ko'tarilishiga sabab bo'lsa, erigan natriy xlorid ko'cha chetlaridagi tuproqlarni sho'rlantirib, daraxtlar va maysalarga katta zarar keltiradi. Maysalarning tez qurishiga olib kelsa, daraxtlar stressga uchraydi, rivojlanishi sekinlashadi, yosh daraxtlarni qurishigacha olib kelishi mumkin.

Galit (kimyoviy birikma). Natriy xlorid yoki galit muzlarni eritishda qo'llanib kelingan, bunda chang ko'tarilishining oldi olingani bilan atrofga agressiv tuzlar ko'proq tushadi va o'simlik dunyosiga juda katta zarar keltiradi. Hozirgi vaqtda avtomobil yo'llarida, aholi punktlarida va boshqa hududlarda texnik osh tuzlarini ishlatish taqiqlanadi. Galit konsentratsiyasi ortib borgan sari tuproqni kuchli ifloslantiradi va atrof-muhitga sezilarli darajada salbiy ta'sir qiladi. Galitdan muz qoplamalarini tozalash vositalarining bir qismi sifatida foydalanish tavsiya etiladi.

Kalsiy xlorid (kimyoviy birikma). Kalsiy xlorid  $-34^{\circ}\text{C}$  haroratgacha muzning erishiga olib keladigan eng samarali reagentlardan biri. Kalsiy xlorid minimal iste'mol bilan yuqori samaradorlikka ega va avtomobil yo'llari va strategik ob'yektlardan muzni olib tashlash uchun ishlatiladi. Muzdan faol himoya qilish uchun aralashmalarda foydalanish tavsiya etiladi.

Yevropa Ittifoqi va janubiy-sharqiy Osiyoning ko'pgina mamlakatlarida yo'llarda muzlamalarning oldini olishda mavjud reagentlarga muqobil ravishda kalsiy xlorid ko'rinishidagi suyuq va qattiq holatdagi muzdan tozalash reagentlari qo'llaniladi. Bunday kompozitsiyalar yaxshi samara beradi va nisbatan ekologik xavfsiz hisoblanadi.

**O'rganilgan materiallar tahlili.**  $\text{CaCl}_2$  sepilgan yuzada qor va muzlar intensiv eriydi va reagent mavjud bo'lganda qayta muzlashning oldini oladi va bir vaqtning o'zida tuproqni kalsiy bilan to'yintiradi, bu qora tuproqli mintaqalarda nisbatan yaxshi samara beradi. O'zbekistonda esa asosan bo'z, o'tloqi bo'z tuproqlar bo'lib, kalsiy ionlari yetarli darajada bor, ba'zi hududlarda me'yordan ortiq uchraydi.

Yo'llar va turli maydonlarni muz qoplamalaridan tozalashda har xil modifikatorlar bilan  $\text{CaCl}_2$  reagentlaridan foydalanish birmuncha afzalliklarga ega:

qattiq sovuqlarda avtomobil yo'llari va yo'laklardagi muz qatlamlariga tez va chuqur kirib boradi va muzlarning erishidan paydo bo'lgan suvda  $\text{CaCl}_2$  eritmasi hosil bo'lishi tufayli yo'l qoplamasi yuzasidagi muz qoplamalaridan samarali tozalanadi;

$\text{CaCl}_2$  asosidagi kompozitsiyalarning samarali ta'siri  $-34^{\circ}\text{C}$  haroratgacha ekstremal sovuqda ham saqlanib qoladi;

ushbu kompozit inson organizmi, turli hasharotlar, kemiruvchilar, yo'l bo'yidagi o'simliklar uchun zaharli toksinlarni o'z ichiga olmaydi va atrof-muhitga salbiy ta'siri kam hisoblanadi.

Yevropa Ittifoqi mamlakatlarida kalsiy xlorid kompozitlaridan tashqari magniy xloridning suvli eritmasiga asoslangan muzlashga qarshi vositalar kuz-qish davrida keng qo'llaniladi. Mahsulot muzning reagent ta'sirida erishiga olib keladi, bunda magniy xloridning suvda erishi ekzotermik jarayon bo'lib, boradigan kimyoviy reaksiya davomida issiqlik ajralib chiqadi va natijada yo'llardagi muz qoplamasini nisbatan uzoq vaqt davomida qayta muzlashdan himoya qiladi.

Magniy xlorid natriy xlorid tuzidan ko'ra ancha xavfsiz va samaraliroq, yo'l qoplamalari, piyodalar yo'laklari va tosh yo'laklarga salbiy ta'siri nisbatan kamdir. Bu kompozit sepilgan yuzada yoki poyafzalda iz qoldirmaydi va uning

sifatiga salbiy ta'siri kam. Magniy xlorid suvda yaxshi eriydi, shuning uchun uni eritma shaklida ishlatish mumkin, sepilganda suv yo'llarini to'smaydi, eritma holda qo'llash esa jarayonni yengillashtiradi.

Magniy xlorid muzlamalarga qarshi vositasi quyidagi xossalarga ega:

- turli mineral materialarni (masalan, qum, marmar kukuni) bilan aralashma holda yoki ishlov berilgan maydonga purkash orqali alohida ishlatish mumkin;

- minus 34°C gacha past haroratda ham muzlamalarni samarali eritish qobiliyatiga ega;

- metallarga nisbatan korrozion faolligi pastligi tufayli avtomobillar qismlari va yo'l qoplamalarini ishdan chiqarmaydi;

- suvli eritma bo'lgani uchun yong'in xavfsizligi talablariga javob beradi va portlash qobiliyati yo'q;

- tarkibidagi kimyoviy birikmalarning atrof-muhitga, hayvonlarga va odamlarga salbiy ta'siri kam.

Yangi Zelandiyada qor juda ko'p yog'adi, shunga qaramay bu mamlakat shaharlarida harorat kamdan-kam hollarda noldan pastga tushadi. Bu esa qish kunlari avtomobil yo'llarida va yo'laklarda qorning erishini tezlashtirish uchun kalsiy-magniy asyeti kabi kimyoviy birikmalardan foydalanish imkonini beradi. Mazkur vosita myetall, kauchuk va atrof-muhit uchun deyarli zararsiz hisoblanadi, lekin -7°C dan past haroratlarda muzlamalarni erita olmaydi va o'zi ham muzlaydi.

Ko'pgina shimoliy Skandinaviya mamlakatlarida asosan quyidagi texnologiyalar qo'llaniladi:

Qumli qahva. Ma'lumki, maydalangan qahva donalarining bir qismi suvda erimaydi. Qahva ichilgandan so'ng qolgan qismi mayda erimaydigan zarralardan iborat bo'lib, qaysidir ma'noda, bunday materiallar kompozit holda qo'llanganda ishqalanish kuchini oshiradi. Kofe sanoatidagi bunday chiqindilar qayta ishlatilmaydi, shuning uchun uni utilizatsiya qilish maqsadida mutaxassislar bu chiqindilarni qayta qo'llash ustida tadqiqotlar olib borishgan. Kofe chiqindisi quritilib, qum bilan aralashtiriladi va yo'laklardagi muzli qoplamalariga syepiladi. Samaradorlik nuqtai nazaridan bu tarkib yuqorida keltirilgan turli kompozitlar beradigan samarani bermaydi, lekin kichik shaharlar va aholi punktlarida muzlamalarning oldini olish va hech qayerda ishlatilmaydigan qofe qoldiqlarini utilizatsiya qilish imkonini beradi.

Bodringni qayta ishlash va tuzlashdan keyin qolgan sho'r suv. Nazariy jihatdan, bodringning suvi tarkibi asosan osh tuzini o'z ichiga oladi. Ma'lumki, osh tuzi muzlamalarni eritishda kimyoviy reagentlarning asosiy tarkibiy qismlaridan biri ekanligini e'tiborga olib, Bavariyadagi (Germaniya) sabzavotni qayta ishlovchi zavodlardan biri chiqindi sho'r suvlarni yo'llardagi muzlamalarni eritishda qo'llashni taklif qilgan. Bunday vositalar yo'llardagi muz qoplamalarini samarali eritishi uchun qo'shimcha natriy xlorid qo'shish talab etiladi, shuningdek, qo'llashdan oldin bu eritmalarning o'ziga xos hidini yo'qotish zarur, shuning uchun bu takliflar ommalashmagan.

Yaponiyada muzga qarshi har qanday reagentlardan foydalanish mamlakatda qabul qilingan standartlarga muvofiq taqiqlangan. Shuning uchun ularda atrof-muhit, aholi salomatligi, hayvonlar uchun hech qanday muammo yo'q, poyabzal va shinalarga zarar yetkazilmaydi. Qish fasllarida Yaponiyada qor ko'p yog'adi, lekin yo'llardagi qor qoplamalari maxsus texnika va moslamalar yordamida o'z vaqtida tozalanadi va yuviladi.

Finlandiyada yo'llarni muz qoplamalaridan tozalash vositalaridan foydalanish bo'yicha ekologik talablarga javob beradigan qoidalar qabul qilingan, ular imkon boricha turli kimyoviy birikmalarni minimal miqdorda qo'llashga qaratilgan bo'lib, atrof-muhit, bioxilma-xillik va inson salomatligini asrashga asosiy e'tibor berilgan.

Shvetsiya va Daniya kabi Skandinaviya mamlakatlarida Torgeyra Vaa usuli ko'proq qo'llaniladi, bu usulda mayda qum issiq suv bilan aralashtiriladi va yo'llardagi muzli yuzaga purkaladi. Issiq suv ta'sirida qizigan qum muz yuzasini eritadi va uning yuzasini dag'al holga keltirib, sirpanish darajasini keskin tushiradi.

Ma'lumki, Rossiya Federatsiyasi juda katta hududni egallagan, iqlimi turli xil bo'lib, -60°C gacha sovuq bo'ladigan hududlarni ham o'z ichiga oladi. Rossiyada yo'llardagi va boshqa ob'yektlardagi muz qoplamalarni yo'qotish ustida juda ko'p ilmiy tadqiqotlar olib borilgan [1-5], ko'pgina ishlanmalar ishlab chiqarishga joriy qilinib, 2015-yildan muzga qarshi turli xavfsiz kompozitlardan foydalanishni boshlagan. Bu ishlanmalar:

- yo'llardagi muz qoplamalarini tezda bartaraf etish uchun mo'ljallangan;

- yuqori samara bilan eritish qobiliyatiga ega, muzga qarshi boshqa reagentlarga qaraganda 2-4 marta tezroq eritadi;

- sovuq -31°C gacha bo'lgan ekstremal harorat oralig'ida ishlaydi;

- piyodalar joylari va asfaltlangan trotuarlar, yo'llar va ko'chalar, hovli maydonlari, zinapoyalarda muz qoplamalarini qisqa vaqtda yo'qotish xususiyatiga ega;

- qo'llash yo'riqnomasida ko'rsatilgan standartlariga rioya qilingan taqdirda ekologik xavfsiz.

Shuningdek, Rossiya Federatsiyasida asosiy qismini marmar kukunlari tashkil etgan "Goodhim 500 G" muzga qarshi vosita yaratilgan va ishlatila boshlangan.

"Goodhim 500 G" muzga qarshi vosita quyidagi xususiyatlarga ega [6-9]:

- 0° dan -31°C gacha bo'lgan sovuqda samarali ishlashi, haroratining keng diapazoni ko'pgina sovuq hududlarda qo'llash imkonini beradi;

- uzoq muddatli ta'sirga ega bo'lib, 4-5 soat davomida muz qoplamasining qayta paydo bo'lishi oldini oladi;

- qo'llanilgandan so'ng darhol muz qoplamasi bilan reaksiyaga kirishadi va ishlay boshlaydi;

- granula holatdagi kompozitsiyalar jarayon davomida bir tekisda sepish va uni istalgan miqdorda dozlash imkonini beradi;

- ushbu vositada kimyoviy xavfli tarkibiy qismlarning

yo'qligi poyabzal, yo'l yuzalari, avtomobillar shinalari, metall qismlari va bo'yoq qatlamining xavfsizligini ta'minlashga imkon beradi;

- vosita tarkibida inson salomatligi, hayvonlar va atrof-muhit uchun zararli moddalar mavjud emas.

Bu tovar mahsulotlardan tashqari muzlamalarga qarshi kurashda chumoli kislotaning natriyli tuzi (natriy asetat) ham qo'llanilishi mumkin, uning afzalliklari:

- natriy asetat yo'llardagi muzlamalarga qarshi qo'llash jarayonida avtomobillarning metall qismlarini korroziyaga uchratmaydi. Bu kislotaga muzni nazorat qilish uchun keng qo'llaniladigan natriy xloridga qaraganda asfaltga zaifroq ta'sir qiladi. Shuning uchun uni muzdan tozalashning asosiy reagenti sifatida ishlatish tavsiya etiladi.

- Reaktiv tarkibidagi chumoli kislotaning natriy tuzi nafaqat tabiiy muhitda parchalanadi, balki biosferani zararli moddalardan tozalash imkonini beradi. Bu tuzni ekologik toza mahsulot deb hisoblash mumkin.

- Bu reagent iqtisodiy nuqtai nazardan ham foydaliroq. Qum-tuz aralashmasi bo'lsa, kvadrat metr uchun 350-400 gramm talab qilinadi va bir xil maydon uchun taxminan 80 gramm yetarli.

#### **Biofil qo'shimchalar.**

Biofil qo'shimchalar qo'shish ularning atrof-muhitga, shu jumladan aholi salomatligiga, hayvonlarga, shuningdek, poyabzal va avtomobil shinalariga salbiy ta'sirini kamaytiradi.

Rivojlangan mamlakatlarda qishki muzlamalarga qarshi kurashda qo'llaniladigan kimyoviy reagentlarni o'rgangan holda respublikada foydalanishga taklif berish kerak. Ushbu reaktivlar qor va muz bilan tez reaksiyaga kirishishning samarali qobiliyatidan tashqari, boshqa foydali xususiyatlarga ham ega bo'lib, bu borada keng qamrovli tadqiqotlar olib borishni talab qiladi.

O'zbekistonda piyodalar uchun mo'ljallangan hududlarda (yo'laklar, uylar hovlilari va davlat muassasalari hududi, piyodalar o'tish joylari) qishning sovuq kunlarida muz qoplamlarini yo'qotish uchun odatda texnik osh tuzi va qum aralashmasi sepiladi. Magistral avtomobil yo'llariga ham shunday qum-tuz aralashmalaridan iborat kompozit vosita sepiladi. Ushbu qum-tuz aralashmasi muzni tez eritadi va 0 dan -16 ° C gacha bo'lgan haroratda muzlamalar qayta hosil bo'lishining oldini oladi.

Qishning sovuq kunlari respublikamiz hududlarida asosan avtomobil yo'llariga qum-tuz kompozitlarini sepishda reagent uchun bunker hamda uni yo'llarga sepish moslamasiga ega bo'lgan maxsus avtomashinalaridan foydalaniladi. Piyodalar yo'laklariga esa, asosan obodonlashtirish xodimlari ishchi kuchlaridan foydalanib, qo'l kuchi orqali qum-tuz kompozitlari sepiladi.

Belgilangan shaharsozlik qoidalari va me'yorlariga ko'ra, yo'llardagi muzlamalarni eritish uchun 1 m<sup>2</sup> maydonga 300 gramm qum-tuz aralashmasi sepilsa, jarayonga samarali ta'sir qiladi. Toshkent shahar obodonlashtirish boshqarmasidan olingan ma'lumotlarga ko'ra, Toshkent shahari bo'yicha bir mavsum jami 10 ming tonna texnik osh tuzi va 12 ming tonna atrofida qum ishlatiladi. Bunday kompozitlar hozirgi kunda

ham keng qo'llanilib kelinmoqda, lekin ularning atrof-muhit va bioxilma-xillikka salbiy ta'siri sezilarli bo'lib, quyidagi kamchiliklarga ega:

- tuz shilimshiq eritma hosil qiladi va sirpanishga qisman moyil bo'ladi;

- yo'l qoplama sirtida ishqalanish kuchini talab etilgan me'yorgacha oshirib bera olmaydi;

- avtomobillarda metall qismlariga kuchli korroziyon ta'sir qiladi;

- atrof-muhitga, birinchi navbatda, yo'l chitidagi daraxtlar, butalar va yashil qoplamalarga salbiy ta'sir ko'rsatib, vosita intensiv qo'llanganda daraxtlar stressi kuchayib, yashil qoplamlarning qurib qolishiga olib keladi;

- shu yo'llardan foydalangan aholi poyafzali, kiyim-kechagi va avtomobil g'ildiraklarining muddatidan oldin eskirishiga olib keladi.

Yuqorida ta'kidlab o'tilgandek, oxirgi yillarda iqlim o'zgarishi natijasida qish faslida qor yog'adigan kunlar va yo'llardagi muzlamalarning saqlanib qolishi nisbatan kamaydi. Shuning ta'sirida respublikamizdagi ilmiy-tadqiqot markazlari va boshqa tashkilotlar tomonidan yo'llardagi muz qoplamlarini erituvchi ekologik xavfsiz kompozitlar ishlab chiqarishga e'tibor berilmay kelmoqda.

Bundan tashqari, muzlamalarga qarshi qo'llaniladigan vosita tarkibidagi qum zarralari suvda erimaydi va qor-yomg'ir suvlari yig'ilib, sug'orish tizimiga boradigan suv drenajlariga tiqilib, to'sib qo'yadi, shu sabab bahorda suv yo'llarini qo'shimcha tozalash talab qilinadi, bu esa chang zarralari ko'tarilib, havoning qo'shimcha ifloslanishiga olib keladi.

Vosita tarkibidagi natriy xlorid yo'l bo'yidagi tuproqlarning sho'rlanishi oshishiga sabab bo'ladi va o'simliklar o'sishiga salbiy ta'sir qilib, barglarida fotosintez jarayoni buziladi, o'sishi sekinlashib, stress holatlar kuzatiladi. Vosita tarkibidagi natriy xlorid suvda erib, yerga singib ketadi va sho'rlanishini oshiradi, qor yog'ishi nisbatan ko'p bo'lgan qish fasllarida muzlashga qarshi vosita qo'llangan hududlarda qorlar yig'ilib, ochiq suv havzalariga (kanallar, ariqlar, soylar kabi) tashlanganda, mazkur suv havzasining mineralizatsiyasi va sho'rlanishi ortib, qirg'oq bo'yidagi o'simlik va daraxtlarga ham salbiy ta'sir qiladi.

Respublikamizda yo'llardagi muzlamalarga qarshi vositalarni o'rganish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmaganligi tufayli bu soha juda kam o'rganilgan bo'lib, manbalarda ham juda kam ma'lumotlar keltirilgan. Mamlakatimizda uzoq yillar davomida asosan (faqat) natriy xlorid bilan qum aralashmasi qo'llab kelinayotganligi, ularning yo'l qoplamlariga, avtomobillarga, atrof-muhit va yo'l bo'yidagi bioxilma-xillikka salbiy ta'sirlari bo'yicha ma'lumotlarning yo'qligi mavzuning o'ta dolzarbligini yana bir bor ta'kidlaydi.

O'zbekiston sharoitida, eng avvalo, atrof-muhitga, xususan, aholiga, hayvonlarga, shuningdek, tuproqqa va shunga mos ravishda o'simlik dunyosiga zarar keltirmaydigan muzlashga qarshi vositalardan foydalanish zarur.

O'zbekiston Respublikasida qo'llaniladigan yoki olib

kiriladigan muzlashga qarshi vositalar yoki kompozitlar ishlab chiqarish va qo'llashda atrof-muhitga (inson organizmiga, hayvonot va o'simlik dunyosiga) ta'sirini o'rganish va tartibga solish davlat tomonidan amalga oshirilishi kerak.

Respublikamizning manfaatdor vazirlik, idoralar va mutaxassislarni jalb qilgan holda muzlashga qarshi reagentlar yoki vositalardan foydalanishni tartibga soluvchi normativ hujjatlar yoki qoidalar ishlab chiqilishi va qabul qilinishi zarur.

Yo'llardagi muzlamalarga qarshi kompozitlar yoki materiallardan foydalanish bo'yicha jahon tajribasini o'rganish zarur bo'lib, bizning sharoitimizda muzlamalarga qarshi vosita va kompozitlarning yangi avlodlarini yaratish ustida ilmiy tadqiqotlar olib borish maqsadga muvofiqdir.

Nisbatan ob-havosi sovuq davlatlarda ishlab chiqaruvchilarning deyarli barcha muzdan tozalash reagentlarida natriy xlorid boshqa nisbatan kam zararli tuzlarga almashtirilgan bo'lib, bu kompozitlar yoki ularning eritmalari mazkur davlatlarda o'rnatilgan standartlarga javob beradi va yashil maydonlarga salbiy ta'sirlari minimallashtirilgan. Bu reagentlar qo'llanilganda 1 m<sup>2</sup> muzlagan yo'l qoplamasiga taxminan 60 gramm atrofida reagent sepiladi va bunday miqdordagi kompozitlarni qo'llanganda tuproq sho'rlanishi kuzatilmaydi, yashil qoplamalar va daraxtlarga salbiy ta'siri minimal bo'ladi. Bunda asosan kalsiy, magniy, chumoli kislotasi asosidagi kompozitlar bo'lib, ularni ishlab chiqarish nisbatan ko'proq xarajatlar talab qiladi.

Zamonaviy muzdan tozalash reagentlarining asosiy komponenti turli kompozitlar yaratish orqali ta'siri kuchaytirilib, zararli ta'sirlari minimal darajaga tushirilgan, lekin ular haddan tashqari ko'p miqdorda qo'llanilsa (anomal sovuqlar va ba'zan iqlim o'zgarishi ta'sirida qattiq sovuq kunlarning o'rtacha me'yorlardan cho'zilishi), muzlamalarga sepilgan turli kompozitlarning ortiqcha qismi tuproqdagi mikroorganizmlar faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, ozuqa elementlarini yuvadi va o'simliklarda boradigan muhim biokimyoviy jarayonlarning buzilishiga olib keladi. Yillar davomida yo'l bo'yidagi tuproqlarning sho'rlanishi ortib boradi asta-sekin ularning degradatsiyasiga olib keladi. Natijada asosan piyodalar o'tish joylari, turli kichik yo'laklar atrofidagi va avtomobil yo'llari yaqinidagi yashil maydonlarning qisqarib borishiga olib keladi.

Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, muzlamalarga qarshi kimyoviy reagentlar asosidagi kompozitlardan ko'p foydalanish tuproqning sho'rlanishiga olib kelishi, bundan tashqari, harakatchan ionlar ortishi natijasida tuproqning elektr o'tkazuvchanligi ortadi. Ma'lumki, shaharlarda elektr kommunikatsiyalari asosan yer ostidan o'tgan, elektr toki oqimi natijasida daydi toklar paydo bo'ladi, elektr o'tkazuvchanligi ortgan tuproqlarda elektr oqimining tuproq orqali tarqalishi intensivlashadi va yer ostidagi metall konstruksiyalar va boshqa kommunikatsiyalarning korroziyasini keskin oshiradi. Bunday daydi toklarning salbiy ta'sirini kamaytirish uchun ma'lum nuqtalarda anod stansiyalar o'rnatilishi lozim bo'ladi va qo'shimcha moliyaviy xarajatlarga olib keladi.

Natriy xlorid asosidagi muzlamalarga qarshi vositalarning yo'l bo'ylarida doimiy qo'llanilishi natijasida yaqin atrofdagi tuproqlarda yillar davomida asta-sekin natriy xlorid tuzlari yig'ilib boradi. Uzoq vaqt davomida tuproqlarning muzlarni erituvchi kompozit tarkibidagi natriy xlorid tuzlari bilan to'yinishi natijasida tuproqning tarkibi, strukturasi tuzilishini salbiy tomonga o'zgartiradi. Tuproq yuzasida tuz qoplamasi hosil bo'la boshlaydi, natijada vaqt o'tishi bilan tuproq degradatsiyasi jarayoniga olib keladi, undagi mikroorganizmlar yo'qola boshlaydi, o'simliklar stressga uchrab, rivojlanish keskin pasayadi va atrofdagi hasharotlar ham yo'qola boshlaydi. Bunda ayniqsa, maysazor o'tlarga nisbatan muzlamalardan tozalash vositalari sezgirli kuchli bo'lib, qisqa vaqtlarda ularning qurishiga olib kelishini ko'rsatdi.

Agar yo'llar va yo'laklar atrofidagi tuproqlar strukturasi gumus miqdorlari kam, og'ir va drenaj tizimlari yaxshi ishlamaydigan bo'lsa, natriy xlorid asosidagi muzlamalarning qo'llanilishi nisbatan tez sho'rlanishga olib keladi. Yillar davomida yo'l bo'yi tuproqlarida bunday vositalar asosidagi kompozitlar tarkibidagi natriy xlorid yig'ilib borishi sababli, o'simlik ildizlari tuproqdan suvni o'zlashtira olmaydi, aksincha tuzni neytrallashtirish uchun namlikni tuproqqa berishni boshlaydi va o'simliklar issiq kunlarda namlik yetishmasligidan nobud bo'ladi.

Ko'pgina zamonaviy reagentlar tarkibida magniy xlorid va kalsiy xlorid muzlamalarga qarshi kompozitlar tarkibida natriy xloridga muqobil reagent sifatida ishlatiladi. Qish faslida sovuq kunlarda ularni ko'rsatilgan yo'riqnoma asosida, standartlarga rioya qilingan holda yo'llardagi muzlamalarga qarshi qo'llash nisbatan xavfsiz bo'lib, me'yordan ortiq miqdorda qo'llanilgan taqdirda zamonaviy nisbatan xavfsiz kompozitlar ham yo'l bo'yidagi yashil qoplamalarga o'zining salbiy ta'sirini o'tkazadi.

Yuqorida keltirib o'tilgan muzlamalarga qarshi vositalarni qo'llash jarayonida ularning sepish me'yorlarini hatto aniq dozalanagan taqdirda ham o'simliklarga salbiy ta'siri istisno qilinmaydi. Ko'pgina tadqiqotchilar olib borgan izlanishlarida yo'l bo'ylaridagi maysazor o'tlar uchun 1 % sho'rlanish natijasida natriy, kalsiy va magniy xloridlarining yuqori fitotoksikligini ko'rsatgan. Binobarin, iqlim o'zgarishi natijasida, anomal sovuqlarda yo'llardagi muz qoplamalariga qarshi kurash vositalarining ortib borayotgan konsentratsiyasi shaharlar yo'llari chetlaridagi yosh daraxtlar va maysazorlar asosida hosil qilingan yashil landshaftlarni yaratishni sezilarli darajada cheklashi mumkin.

Sankt-Peterburgda qo'llaniladigan turli xil tarkibdagi muzdan tozalash vositalarining (антигололедные средство— AGS) yo'llar bo'yidagi o'simliklarning o'sishiga va tuproqning g'ovakligiga ta'sirini o'rganish, eng salbiy namunalarni aniqlash va ulardan foydalanishning maqbul konsentratsiyalarini aniqlash maqsadida o'tkazilgan, shuningdek, olingan natijalar taqdim etilgan. Natriy xlorid, magniy xlorid, kalsiy xlorid, kaliy asetat va natriy asetati asosida tayyorlangan kompozitlarning turli sarf miqdorlarida: 20, 50 va 150 g/m<sup>2</sup> dala tajribalari o'tkazilgan va

tuproqqa, yashil qoplamalarga ta'sirlari o'rganilgan. Olingan natijalar sifatida yo'l bo'yidagi maysalarning biomassasi va turli o'simliklarning ko'chatlari ildizlarining uzunligi muzlamaga qarshi vositalarning o'simliklarga ta'sirini o'rganishda asosiy ko'rsatkich bo'lib xizmat qilgan.

Laboratoriya tajribalarida qo'llanilayotgan xlorid birikmalarining o'rta va yuqori dozalari tuproq g'ovakligini sezilarli darajada kamaytirgan, shuningdek, yosh daraxtlar ko'chatlarining o'sishi sezilarli darajada sekinlashgan, yo'l bo'yidagi maysalarning biomassasi qisqargan. Ba'zi hollarda o'simliklarning stressi hatto xloridlar asosidagi kompozitlarning minimal darajasida ham kuzatilgan va me'yordan ko'p qo'llanilganda esa, turli o'simliklar stressi yaqqol kuzatilgan.

Xloridlar asosida tayyorlangan yo'l muzlamalariga qarshi kurashish vositalari ichida magniy xlorid nisbatan kam zaharli ekanligi aniqlandi, lekin bu komponent uchun moliyaviy harajatlar nisbatan ko'proqni tashkil etadi.

Asetat va chumoli kislotasi asosida olingan kompozitlar o'simliklar va tuproq mikroorganizmlariga turli xil ta'sir ko'rsatgan. Ba'zi hollarda ular tuproq g'ovakligini oshirib ijobiy ta'sir qilishi qayd etilgan bo'lsa, salbiy ta'sirlari qor, yomg'ir kabi tabiiy omillar ta'sirida yumshab kam toksik yoki neytralga tenglashtirilgan.

Asetat va chumoli kislotasi asosida olingan muzlamaga qarshi reagentlar, xloridlar asosidagi kompozitlar bilan solishtirganda, o'simliklar uchun nisbatan zarari kamroq bo'lib, tuproq g'ovakligini oshiradi, mikroorganizmlar faoliyatiga ijobiy ta'sir qiladi. Bu turdagi reagentlarni shahar sharoitida yo'llardagi muzlamadarni eritishda foydalanish uchun tavsiya etilishi mumkin, lekin qo'llanish jarayonida bu vositalarining sarfi 50 g/m<sup>2</sup> dan oshmasligi zarur.

### 3. Natijalar va munozara.

Global miqyosda iqlim o'zgarishi bilan bog'liq muammolar, avtomobillar va piyodalar sonining ortib borishi, qishning ayozli kunlarida yo'llardagi muzlamalarni turli reagentlar yordamida tozalashda ularning atrof-muhitga salbiy ta'sirini imkon boricha kamaytirish zarur. Bu borada qo'llanilayotgan muzlashga qarshi turli vositalarni tadqiq qilish, ularning atrof-muhitga salbiy ta'sirlarini kamaytirish borasida ularning tarkiblarini qayta ko'rib chiqishga va ekologik jihatdan bezarar materiallarni izlash dolzarbligicha qolmoqda.

Bugungi kunda bu borada asosiy tendensiya va olib borilayotgan ko'plab ilmiy tadqiqotlar, birinchi navbatda, muzning erishiga yordam beradigan, muzning shakllanishiga to'sqinlik qiladigan, erigan muzlar tarkibidagi qo'llangan reagentlar yanada nisbatan zararsiz va xavfsiz materiallarni o'rganish va ularni yaratishga qaratilgan.

Ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishda asosiy e'tibor atrof-muhitga, birinchi navbatda aholi, hayvonlar va o'simlik dunyosiga zarar keltirmaydigan muzdan tozalash reagentlarini o'rganishga qaratilgan bo'lib, past haroratlarda ham samarali ishlaydigan, atrof-muhitga kam zararli, kichik dozalarda qo'llaniladigan turlarini yaratishga e'tiborni qaratish zarur.

Skandinaviya mamlakatlari olimlari tomonidan olib borilgan ko'plab tadqiqotlar natijalariga ko'ra, asosan ishqorli tuzlar (natriy, kaliy kalsiy kabi), natriy asetat va marmar kukunlari asosidagi kompozitlar nisbatan xavfsiz va samarali hisoblanadi.

Bunday vositalarga biofil elementlar va korroziyaga qarshi ingibitorlarning qo'shilishi tuz va qum-tuz aralashmasiga nisbatan atrof-muhitga (aholi salomatligi, hayvonlar va o'simliklar), avtomobillarga va yo'l inshootlariga ta'sirini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin.

Germaniyadagi Salomatlik gigiyenasi institutida asetat birikmalaridan tayyorlangan reagentlardan muz qoplamalarini tozalashda qo'llash bo'yicha ilmiy tadqiqot o'tkazilgan. Tadqiqotlar natijalarida asetat birikmalarining ijobiy tomonlarini qo'pligi ta'kidlab o'tildi va bu reaktivga zararsiz deb topilib, atrof-muhit uchun deyarli xavf tug'dirmasligini ko'rsatib o'tishgan.

Asetat birikmalarini yo'llarni muzlamalardan tozalash reagenti sifatida qo'llanganda atrof-muhit (jamoat salomatligi, turli o'simliklar, hayvonlar), yer osti suvlari tizimlari va tuproq uchun, shuningdek, piyodalar va avtomobil yo'llari bo'ylab o'sadigan o'simliklar uchun xavfsiz deb tan olingan.

Rossiya Federatsiyasining Sibir federal universitetining bir guruh olimlari asfalt yuzasiga, atrof-muhitga va xususan, tuproqqa ta'siri nuqtai nazaridan ko'p komponentli muzlashga qarshi turli materiallarning keng qamrovli dala va laboratoriya sinovlarini o'tkazishgan va xlorli birikmalardan tayyorlangan muzlamaga qarshi vositalarning atrof-muhit uchun sezilarni zararlari borligi isbotlangan.

Hozirgi vaqtda turli ilmiy markazlarning tadqiqot guruhlar reagent tarkibi, harorat, namlik kabi omillarning kombinatsiyasiga qarab, turli muzlamaga qarshi vositalarning sarf normalarini hisoblash yo'li bilan ko'p komponentli muzlamalarga qarshi vositalardan foydalanish qoidalarini ishlab chiqishgan. Muzlamalarga qarshi vositalarning tuproq tarkibiga, uning atrofidagi hududga va shunga mos ravishda o'simliklarning unib chiqishiga ta'siri ko'rsatib o'tilgan.

Ilmiy-tadqiqot markazlarida olib borilgan tadqiqotlar natijasida shuni narsa aniqladiki, uchdan ikki qismi natriy xlorid va uchdan bir qismi kalsiy xlorid dan iborat aralashma muzni toza natriy xloridga qaraganda ham, toza kalsiy xloridga qaraganda ham ko'proq eritarkan. Shuningdek, bunday kombinatsiyada tayyorlangan aralashma muz qatlamiga 2 soat ichida natriy xlorid va kalsiy xlorid reagentlarining har biriga qaraganda ancha chuqurroq kirib borarkan. Bunda ikki xil moddaning qo'shilishi natijasida sinergizm kuzatilib, ular manfiy haroratlarda biri-birining ta'sir kuchini oshiradi, mazkur kompozitsiyalardan foydalanish, yo'llardagi muzlamalarga qarshi kurashda ularning muzlarni eritish samaradorligini oshirish va atrof-muhitga salbiy ta'sirni sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi.

Yaratilgan kompozitsiyada salbiy ta'siri ko'proq bo'lgan natriy xloridning ulushini kamayadi, shuningdek, eritma shilimshiqi kamayib, ishqalanish kuchining sezilarli darajada oshishi va yopishqoqlik koefitsiyentining pasayishiga to'sqinlik qiladi.

Yo'llarni qish faslida muzlamalardan tozalash reagentlaridan foydalanishda atrof-muhitga zararli ta'sirlari kamaytirish borasida quyidagi tavsiyalar berilishi mumkin.

Muqobil xavfsiz usullarga o'tish, ya'ni muzdan tozalashda yangi ekologik toza kombinatsiyalarda olingan kompozitlardan foydalanish.

Atrof-muhitga, xususan, aholi, hayvonlar va yo'l bo'yida o'sadigan o'simlik qoplamasiga salbiy ta'siri ko'p bo'lgan reagentlardan foydalanishdan voz kechish kerak.

Aholi, ayniqsa, bolalar sovuq kunlari imkon boricha muzlamalardan tozalash vositalari tez-tez qo'llaniladigan maydonlar, avtomobil yo'llari va yo'laklar chetlarida o'ynamasligi zarur.

Doimo muzlashga qarshi vositalar qo'llangan yo'laklardan yurib, albatta, qorga qo'shilib kimyoviy reagentlar yopishgan oyoq kiyimlarni yaxshilab tozalab, so'ngra uyga kirish lozim.

Avtomobil yo'llari yoki yo'laklarga yaqin xususiy xonadonlarda va ko'p qavatli uylarda yashaydiganlar tez-tez derazalarni ochib xonalarni shamollatib turishi kerak.

Mavjud manbalardan olingan ma'lumotlardan ma'lum bo'ldiki, qish kunlari yo'llardagi muzlamalarni bartaraf etish zarur, aks holda bu ko'plab avtomobillarning yo'l-transport hodisasiga uchrashiga, ayrim hollarda inson o'limi bilan bog'liq holatlarning bir necha barobar ko'payishiga olib keladi. Shunday ekan, hozirgi vaziyat barcha hududlarda avtomobil yo'llari atrofidagi va yo'laklar bo'ylaridagi

daraxtlarni, maysazorlarni stressdan saqlash, ularning me'yorida rivojlanishini ta'minlash maqsadida imkon darajasida muzlamalarga qarshi kurashda salbiy ta'siri kam bo'lgan kompozitlar yaratish ustida turli tadqiqotlar olib borishni taqozo etadi.

#### 4. Xulosa.

Turli manbalardan olingan ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, butun dunyoda yo'llardagi muzlamalarni eritish uchun turli kimyoviy moddalar va kompozitlar qo'llaniladi va ularning atrof-muhitga salbiy ta'sirlari turlicha, bunda xloridli birikmalarning salbiy ta'siri nisbatan ko'proq ekanligi ta'kidlab o'tilgan.

Natriy xlorid asosidagi kompozitlarning o'simliklar o'sishiga salbiy ta'siri va uzoq yillar davomida qo'llash yo'l bo'yidagi yerlarni sho'rlantirishga olib kelishi asoslab berilgan, shuningdek, yerda natriy xloridning ko'payishida teskari jarayon, ya'ni o'simliklarning tuzlarni neytrallash uchun namlikni yerga berishi kuzatiladi va issiq kunlari yosh daraxtlarning suvsizlikdan qurishiga olib keladi.

O'zbekistonda yo'llardagi muzlamalarga qarshi kurashda faqat natriy xlorid asosidagi kompozitlar qo'llanilishi, ularning sezilarli salbiy ta'sirlari borligini e'tiborga olib, bu borada ilmiy tadqiqotlar olib borish, muzlamalarga qarshi kam zararli vositalar yaratish dolzarb va bu tadqiqotlar davomida olingan ijobiy natijalar yo'l bo'ylaridagi yashil qoplamalarni saqlab qolish imkonini oshiradi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Временная инструкция по технологии зимней уборки проезжей части улиц и проездов с применением химических противогололедных реагентов и щебня фракции 2-5 мм от 2002 г.
2. Регламент зимнего содержания площадей, магистралей, улиц и проездов г. Москвы от 2001 г.
3. Инструктивно-нормативные документы
4. Временные рекомендации по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах Московской области, - М.: ГП РОСДОРНИИ, 1997. 31 с.
5. Временное руководство по оценке уровня содержания автомобильных дорог. - М.: Информавтодор, 1997. - 63 с.
6. ГОСТ 4233-77 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия (с изменениями №1,2).
7. ГОСТ 450-77 Кальций хлористый технический. Технические условия (с изменениями №1,2).
8. ГОСТ Р 50597-93. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения: ГОСТ Р 50597-93. М.: Изд-во стандартов, 1993. -11 с.
9. Методика испытаний противогололедных материалов.-Отрасл.дор.метод.док./М-во трансп. Российской Федерации, Гос.служба дор.хоз-ва (Росавтодор).-М., 2003.-23с.
10. Методические рекомендации по применению наполнителя «Грикол» в составах асфальтобетонных смесей для устройства покрытий с антигололедными свойствами/ М-во трансп. Российской Федерации, Гос.служба дор.хоз-ва (Ро-савтодор).-М., 2003.-12с
11. ОДН 218.2.027-2003 Требования к противогололедным материалам.- От-расл.дор.нормы/ М-во трансп. Российской Федерации, Гос.служба дор.хоз-ва (Росавтодор).-М., 2003.-20с.
12. Руководство по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах.-Отрасл.дор.метод.док./М-во трансп. Российской Федерации, Гос.служба дор.хоз-ва (Росавтодор).-М., 2003.-72с.
13. СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов/Госстрой СССР.-М.: Издательство Госстроя СССР, 1986. -112с.
14. Диссертации, монографии, отчеты, статьи и учебные пособия
15. Абачараев Н.М. Некоторые вопросы трения качения. Махачкала: Дагкни-гоиздат, 1970.
16. Автомобильные дороги: безопасность, экологические проблемы, экономика / Под редак. В.Н. Луканина.-М.: Логос, 2002,- 608 с.
17. Агейкин Я.С. Взаимодействие автомобильного колеса с дорогой. М.: МГИУ, 2000.
18. Адамсон А. Физическая химия поверхностей / Под ред. З.М. Зорина.- М.: Мир, 1979. -568 с.

# ОЦЕНКА ЭРОЗИИ ПОЧВЫ В ПРОГРАММЕ GOOGLE EARTH ENGINE С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДЕЛИ MMF

**Тешаев Нозимжон Нусратович**,  
ассистент Национального исследовательского университета «ТИИИМСХ»,  
**Герц Жасмина Викторовна**,  
руководитель проекта, докторант (DSc) Национального исследовательского университета «ТИИИМСХ»,  
**Бахронова Шахноза Аминжоновна**,  
базовый докторант НИИ окружающей среды и природоохранных технологий,  
**Пулатов Бахтиер Алимович**,  
Законодательная палата Олий Мажлиса Республики Узбекистан,  
заместитель председателя Комитета по вопросам экологии и охраны окружающей среды,  
доктор технических наук,  
**Бекташов Бехруз Нуриддин угли**,  
младший научный сотрудник НИИ окружающей среды и природоохранных технологий.

**Аннотация.** В данной статье представлена методика оценки эрозии почвы с использованием платформы Google Earth Engine (GEE) и модели многофакторного анализа MMF. Актуальность исследования обусловлена растущей проблемой деградации земельных ресурсов, вызванной антропогенной деятельностью и изменениями климата. Авторы описывают процесс интеграции спутниковых данных и геоинформационных технологий для мониторинга состояния почвы, а также для оценки факторов, способствующих эрозионным процессам. Применение GEE позволяет эффективно обрабатывать большие объемы данных, что значительно ускоряет анализ пространственных изменений. В работе представлены результаты применения модели MMF для оценки степени эрозии на примере Ташкентской области. Выявлены ключевые факторы, влияющие на уровень эрозии, такие как рельеф местности, тип почвенного покрова и климатические условия. Данные полученные в результате исследования могут быть использованы для разработки рекомендаций по управлению земельными ресурсами и восстановлению деградированных земель, что особенно важно для устойчивого сельского хозяйства и охраны окружающей среды.

**Ключевые слова:** эрозия почвы, Ташкентская область, Google Earth Engine, географические информационные системы, факторы эрозии, модель MMF.

**Annotatsiya.** Ushbu maqola Google Earth Engine (GEE) platformasi va MMF multifaktorial tahlil modeli yordamida tuproq eroziyasini baholash metodologiyasini taqdim etadi. Tadqiqotning dolzarbligi antropogen faoliyat va iqlim o'zgarishi natijasida yuzaga keladigan yerning tanazzulga uchrashi muammosi bilan bog'liq. Mualliflar tuproq holatini kuzatish, shuningdek, eroziya jarayonlariga yordam beruvchi omillarni baholash uchun sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari va geoaxborot tizimlari va texnologiyalarini integratsiyalash jarayonini tasvirlaydi. GEE dan foydalanish katta hajmdagi ma'lumotlarni samarali qayta ishlash imkonini beradi, bu esa fazoviy o'zgarishlarni tahlil qilishni sezilarli darajada tezlashtiradi. Maqolada Toshkent viloyati misolida eroziya darajasini baholash uchun MMF modelini qo'llash natijalari keltirilgan. Eroziya darajasiga ta'sir etuvchi asosiy omillar, masalan, relef, tuproq qoplamining turi va iqlim sharoiti tahlil qilingan. Tadqiqot natijasida olingan ma'lumotlardan yer tuzish va qayta tiklash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqishda foydalanish mumkin.

**Kalit so'zlar:** tuproq eroziyasi, Toshkent viloyati, Google Earth Engine, geografik axborot tizimlari, eroziya omillari, MMF modeli.

**Abstract.** This article presents a methodology for assessing soil erosion using the Google Earth Engine (GEE) platform and the MMF multifactorial analysis model. The relevance of the study is due to the growing problem of land degradation caused by anthropogenic activities and climate change. The authors describe the process of integrating satellite data and geoinformation technologies to monitor soil conditions, as well as to assess factors contributing to erosion processes. The use of GEE allows efficient processing of large amounts of data, which significantly speeds up the analysis of spatial changes. The paper presents the results of applying the MMF model to assess the degree of erosion using the example of the Tashkent region. Key factors influencing the level of erosion, such as terrain, type of soil cover and climatic conditions, have been identified. The data obtained as a result of the study can be used to develop recommendations on land management and restoration.

**Key words:** soil erosion, Tashkent region, Google Earth Engine, geographic information systems, erosion factors, MMF model.

## 1. Введение.

Эрозия почв в Центральной Азии представляет собой значительную экологическую проблему, усугубляемую изменениями климата и антропогенной деятельностью. Данная проблема особенно актуальна, в частности, в горных и предгорных районах Узбекистана. В качестве ос-

новных причин эрозионных процессов можно выделить интенсивное орошаемое земледелие, обезлесение склонов, чрезмерный выпас скота, естественные факторы (осадки, ветер, крутые склоны). [1,2,3] В результате эрозии происходит потеря плодородного слоя (до 80 тонн/га ежегодно в некоторых районах), снижение урожайности,

деградация пастбищ, а также заиление водоемов и ирригационных систем. В Узбекистане наиболее подвержены эрозии предгорные районы Ташкентской, Наманганской и Ферганской областей [4, 5, 6]. Авторы акцентируют внимание на снижении содержания гумуса в пахотных слоях почвы из-за эрозии и засоления в данном районе. Для улучшения ситуации предлагаются такие методы, как системы севооборота, органические удобрения и капельное орошение, которые доказали свою эффективность в восстановлении плодородия почвы [7, 8]

Программы для оценки эрозии почвы применяются для различных целей, включая оценку риска эрозии, помогая определить, какие участки земли подвержены эрозии и в какой степени, управление земельными ресурсами, разработка методов борьбы с эрозией, мониторинг изменений, прогнозирование последствий изменений климата, образование и информирование. Эти программы играют важную роль в устойчивом управлении природными ресурсами и защите окружающей среды [9].

В данной работе была применена модель для оценки эрозии - Morgan-Morgan-Finney (MMF), которая в последнее время была пересмотрена для улучшения предсказания годовых потерь почвы от воды. Внесены изменения в симуляцию отделения почвенных частиц под воздействием дождевых капель, учитывающие высоту растительного покрова и дренаж листьев, а также добавлен компонент для отделения почвенных частиц потоком. При тестировании на данных, использованных для валидации оригинальной версии, обновленная модель показала более точные результаты [10, 11].

## 2. Объекты и методика исследования

Разработана версия модели MMF для расчета водной эрозии на неровных склонах, позволяющая инфильтрацию поверхностного стока. Модель делит склон на секции с индивидуальными характеристиками, такими как угол наклона и свойства почвы. Это позволяет моделировать эрозию на склонах с учетом структур по сохранению почвы и воды. При этом модифицированная модель MMF позволяет учитывать влияние растительного покрова через измеряемые параметры растений. Это важно для контроля водного загрязнения и моделирования осаждения частиц. Модель показала хорошие результаты при тестировании на полевых данных в Великобритании.

Скрипт работает в полуавтоматическом режиме, который проводит анализ спутниковых изображений в облаке. Основные преимущества модели – сбережение временных и трудовых затрат, так как ее использование позволяет проанализировать большой объем спутниковых данных без загрузки космических снимков на свой ПК. Кроме того, платформа модели бесплатна, в то время как большинство других программ в индустрии анализа изображений являются коммерческими и имеют ограниченную емкость.

Для точной оценки эрозии почвы модель MMF требует несколько ключевых входных данных:

Осадки (мм/год): Основной фактор, вызывающий

эрозию почвы, представляющий эрозионное воздействие осадков. Используются данные WorldClim V1 BIO12 (годовое количество осадков)

Уклон поверхности (%): Влияет на скорость и объем поверхностного стока, что способствует отрыву и транспортировке почвенных частиц. Данные получены из цифровой модели рельефа SRTM.

Свойства почвы: Включают текстуру почвы, содержание органического углерода и способность к инфильтрации, которые определяют устойчивость почвы к эрозии. Органический углерод в почве был получен на основе данных OpenLandMap (содержание органического углерода в верхнем слое почвы)

Индекс растительности (NDVI): Отражает растительный покров, который снижает воздействие капель дождя на поверхность почвы и укрепляет почву. Используются данные индекса растительности MODIS (средний NDVI за исследуемый период)

На основе этих данных последовательно были определены следующие параметры для расчета модели MMF:

А) Распределение осадков: Общее количество осадков делится на компоненты инфильтрации и поверхностного стока. В данной модели предполагается, что 70% осадков инфильтруется в почву, а оставшиеся 30% формируют поверхностный сток. Это выражается уравнением:

$$Q = P - I$$

где **Q** – поверхностный сток, **P** – количество осадков, **I** – инфильтрация.

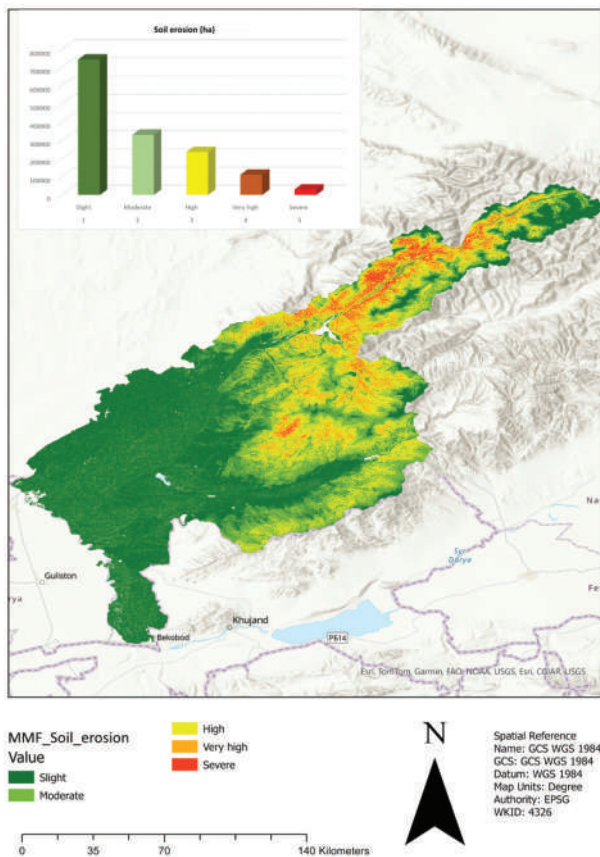
В) Отрыв почвенных частиц каплями дождя: Скорость отрыва зависит от интенсивности осадков и свойств почвы. Более высокое содержание органического углерода в почве может снизить скорость отрыва за счет улучшения структуры почвы.

С) Транспортировка частиц поверхностным стоком: Транспортировка почвенных частиц зависит от уклона поверхности и объема поверхностного стока. Более крутые склоны и больший объем стока увеличивают транспортировочную способность.

Д) Фактор растительности: Индекс NDVI используется для корректировки расчета эрозии с учетом защитного эффекта растительного покрова. Более высокие значения NDVI снижают уровень эрозии почвы.

## 3. Результаты и обсуждения.

Результат разработанной модели, которая вычисляет эрозию почвы, был разработан на языке программирования Java, адаптированного для использования информации базы данных Google Earth Engine. Google Earth Engine - это новая веб-платформа для анализа спутниковых изображений, которая помогает повысить эффективность обработки данных. Она позволяет проводить анализ спутниковых изображений в облачной системе сервера, что позволяет свести к минимуму несколько этапов обработки спутниковых изображений и вывести окончательные результаты для принятия решений более оперативно, сохраняя трудовые и временные ресурсы.



**Рис. 1. Карта эрозии почвы в Ташкентской области.**

На рисунке 1 показана карта эрозии почвы, которая использует цветовую градацию для отображения интенсивности эрозии (в тоннах/га):

- Тёмно-зелёный - низкая эрозия
- Зеленый - умеренная
- Желтый – высокая
- Оранжевый – очень высокая
- Красный - слишком высокая

**4. Заключение**

В результате применения модели MMF в GEE было выявлено, что данная программа предоставляет мощные инструменты для обработки и анализа больших объемов геопространственных данных, позволяющих исследовать динамику эрозии на обширных территориях с высокой точностью. Было установлено, что Модель Morgan-Morgan-Finney и ее модификации демонстрируют высокую точность и адаптивность в различных условиях. Эта модель может быть полезна для управления почвенной эрозией и принятия решений в области природоохранных мероприятий. Полученные результаты могут быть использованы для разработки стратегий управления земельными ресурсами и предотвращения дальнейшей деградации почв, что особенно актуально в условиях изменения климата.

Данная научно-исследовательская работа выполнена в целях реализации практического проекта (AL-7523011140) на тему «Оценка риска эрозии почвы с использованием модели MMF и геоинформационной технологии в Ташкентской области Узбекистана» («Soil erosion risk assessment using the MMF model and geoinformation technology in Tashkent province, Uzbekistan»), финансируемого в рамках международного конкурса научных проектов Агентства инновационного развития при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан и Научно-технологического исследовательского совета Турецкой Республики (TUBITAK).

**ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Kurbanov, B., et al., 2023. Assessment of soil erosion risk using RUSLE model and GIS in Kashkadarya region of Uzbekistan. *Environmental Earth Sciences*, 82(14), pp.1-15.
2. Абдуллаев, И.И., 2022. Почвенная эрозия в предгорных районах Узбекистана: оценка и методы контроля. *Почвоведение и агрохимия*, 3, с.45-52.
3. Махсудов, Х.М., 2021. Эрозионные процессы на орошаемых землях предгорной зоны Узбекистана. Ташкент: ФАН.
4. Qian, K., X., Wang, Y., Yuan, X., Yan, W., Liu, Y., Yang, X., & Li, J. (2022). Effects of Vegetation Change on Soil Erosion by Water in Major Basins, Central Asia. *Remote. Sens.*, 14, 5507. <https://doi.org/10.3390/rs14215507>.
5. Panagos, P., et al., 2023. Global soil erosion projections for 2050 and 2070. *Journal of Environmental Management*, 324, p.116594.
6. Borrelli, P., et al., 2021. Land use and climate change impacts on global soil erosion by water (2015-2070). *PNAS*, 118(33), e2001403118.
7. Juliev M, B Matyakubov, O Khakberdiev, X Abdurasulov, L Gafurova, (2022) Influence of erosion on the mechanical composition and physical properties of serozems on rainfed soils, Tashkent province, Uzbekistan, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1068 (1), 012005
8. Juliev M, W Ng, I Mondal, D Begimkulov, L Gafurova, M Hakimova, (2023) Surface displacement detection using object-based image analysis, Tashkent region, Uzbekistan, *E3S Web of Conferences* 386, 04010
9. Yang, D., et al., 2021. Global assessment of soil erosion using the Revised Universal Soil Loss Equation and Google Earth Engine. *Science of The Total Environment*, 795, p.148847.
10. Morgan, R.P.C., 2001. A simple approach to soil loss prediction: a revised Morgan–Morgan–Finney model. *Catena*, 44(4), pp.305-322.
11. Morgan, R.P.C. and Duzant, J.H., 2008. Modified MMF (Morgan–Morgan–Finney) model for evaluating effects of crops and vegetation cover on soil erosion. *Earth Surface Processes and Landforms*, 33(1), pp.90-106.

# ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ С ПОЛУЧЕНИЕМ АКТИВНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Юлдашев Фарход Талазович,  
доктор философии технических наук,  
Юлдашева Хабиба Фарходовна,  
магистрант,

Центральноазиатский университет изучения окружающей среды и изменения климата (Green University).

**Аннотация.** В данной статье приведены методы утилизации техногенных отходов в частности фосфогипса, красного шлама, золошлака, опоки с получением на выходе добавок используемых в производстве строительных материалов.

**Ключевые слова:** фосфогипс, утилизация, отходы производства, «красный шлам», гипс, активная минеральная добавка, золошлаковые отходы, бокситовый шлам.

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada texnogen chiqindilarni, xususan, fosfogips, qizil loy, kul va shlak, opoka, qurilish materiallari ishlab chiqarishda ishlatiladigan qo'shimchalarni olish bilan utilizatsiya qilish usullari keltirilgan.

**Kalit so'zlar:** fosfogips, utilizatsiya, ishlab chiqarish chiqindilari, "qizil shlam," gips, faol mineral qo'shimcha, kul-shlak chiqindilari, boksit shlami.

**Abstract.** This article presents methods for utilizing technogenic waste, particularly phosphogypsum, red sludge, ash slag, and opoka, with the subsequent production of additives used in the production of construction materials.

**Keywords:** phosphogypsum, utilization, production waste, "red sludge," gypsum, active mineral additive, ash-slag waste, bauxite sludge.

В данной статье рассматривается тема утилизации фосфогипса- отхода амиачно – фосфорного производства удобрений. На сегодняшний день по всему миру экологи и ученые пытаются решить проблему утилизации фосфогипса. Большинство предложений по утилизации фосфогипса имеют теоретический характер, либо вопрос решается только в лабораторных условиях и только. Мы же готовы предложить вашему вниманию несколько вариантов утилизации фосфогипса на которые есть патенты интеллектуальной собственности и которые имеют опыт промышленных испытаний на производствах по выпуску строительных материалов. Первый метод утилизации фосфогипса описан в патенте № 2784967С1 «Сырьевая смесь для получения активной минеральной добавки для цемента и способ ее приготовления» публикация от 01.12.2022 и используется в производстве строительных материалов под названием «Фосфобоксит»

Сырьевые компоненты: фосфогипс – побочный продукт производства фосфорной кислоты и бокситовый шлам – отход производства алюминия, предварительно проверяют на наличие посторонних включений и засоряющих различных примесей. Проводят соответствующую сортировку, после чего измельчают до размера зерен сырьевых материалов не более 5,0 мм.

После чего фосфогипс и бокситовый шлам загружают в отдельные два бункера объемом 6 м<sup>3</sup>, определяют суммарную расчетную влажность компонентов, которая

составляет 17%. Затем при пересчете на сухое вещество расчетное количество бокситового шлама в количестве 60% и фосфогипс в количестве 40% по транспортерным лентам направляют в автоклав промышленного типа рабочим объемом 6 м<sup>3</sup>. Подачу сырья регулируют посредством весовых датчиков. Подачу пара и воды регулируют также посредством датчиков по объему. Общее количество гидратной воды в смеси не должно превышать 20% с учетом влажности подаваемого сырья. То есть добавляют 3% воды.

В автоклаве при постоянном перемешивании и температуре 220°С с давлением 0,8-1,0 МПа смесь обрабатывают в течение 40 минут. Полученную готовую добавку охлаждают в течение 30-60 минут и упаковывают в полиэтиленовые мешки по 50 кг.

Определяют суммарную расчетную кислотность компонентов, рН которой составляет 7,0.

Данная добавка, введенная в количестве 20%, оказывает ускоряющее влияние на процесс твердения цемента, как в начальные сроки от 3 до 7 суток, так и в возрасте 28 суток твердения.

Установлена область оптимального количества введения добавки, находящаяся в пределах 15-20%, при получении цементов путем совместного помола портландцементного клинкера с этой добавкой без использования природного гипсового камня. При этом полученный цемент является более качественным с проявлением свойств глиноземистого цемента. Объемный вес цемента

в рыхлом состоянии составляет 800-1100 кг/м<sup>3</sup>.

Прочность цемента нарастает с большой скоростью при вводе в помол этой добавки. Полученный цемент более огнестойкий, затвердевает во влажной среде и более морозостойкий. Также этот цемент имеет повышенную плотность, что делает бетон на его основе устойчивым к воздействиям агрессивных жидкостей и газов. Цемент с этой добавкой, получивший название «Фосфобоксит», используется для получения гидравлически твердеющих огнеупорных растворов и бетонов. При производстве такого цемента гипсовый камень при помолу вводить не надо.

Сырьевая добавка может быть использована при производстве газобетона. В этом случае ввод 20-35% добавки экономит расход цемента на 10-20%.

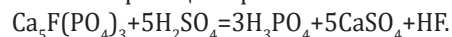
Следует отметить, что благодаря изготовлению активной минеральной добавки происходит утилизация вредных отходов бокситового шлама и фосфогипса, помимо этого снижается стоимость цемента. Таким образом, данная добавка может быть использована в качестве активной минеральной добавки для получения общестроительных цементов марок 400 и выше, по всем показателям качества соответствующих требованиям ГОСТ 10178-85, а также в качестве универсальной композиционной добавки при производстве портландцементов без введения в них природного гипсового камня.

Второй продукт под номером патента № RU 2581437 публикация от 10.03.2015 активная минеральная добавка для цемента и способ её приготовления, имеет название «Фосфозол» и является активной минеральной добавкой в производстве цемента. Целью изобретения также является разработка способа приготовления широкодоступной активной двухкомпонентной минеральной добавки на основе техногенных отходов ТЭЦ для производства цемента с повышенным качеством и сниженной себестоимостью производства цемента. Задача решается тем, что способ приготовления активной минеральной добавки для цемента, включающий измельчение золошлакового отхода ТЭЦ и гипсосодержащего компонента, перемешивание компонентов до получения однородной смеси, упаковку готовой добавки, в котором согласно изобретению ингредиенты измельчают до размера зерен сырьевых материалов не более 5,0 мм, после предварительного перемешивания однородную смесь ингредиентов обрабатывают в автоклаве при температуре 150-300°C в течение 15-25 минут, при этом термообработку ведут при содержании в смеси гидратной воды не более 30%, а в качестве золошлакового отхода ТЭЦ и гипсосодержащего компонента соответственно используют низкокальциевые золошлаковые отходы ТЭЦ с содержанием оксида алюминия 17,75% и побочный продукт производства фосфорной кислоты фосфогипс, при следующем соотношении компонентов, мас. %: золошлаковые отходы - 66,7; фосфогипс - 33,3, полученную добавку вводят в количестве 15-35% от массы цемента при помолу клинкера.

Сущность данного способа заключается в том, что после предварительного перемешивания смесь фосфогипса в количестве 33,3% и золошлака в количестве 66,7% подвергают термической обработке в автоклаве при температуре 150-300°C, контролируя режим термообработки по остаточному содержанию гидратной воды в смеси не более 30% к общей массе сухого вещества.

В процессе термической обработки в автоклаве при повышенной температуре в системе «фосфогипс + золошлак + вода» протекают процессы химического взаимодействия, в результате чего растворимые фосфат-ионы прочно адсорбируются на поверхности частиц содержащегося в золошлаке кремнезема, тем самым нейтрализуя кислотные остатки ортофосфорной кислоты  $H_2PO_3$ .

Известно, что фосфогипс является побочным продуктом производства фосфорной кислоты из апатитов и фосфоритов методом сернокислотной обработки. Химическая реакция протекает по схеме:



По химическому составу фосфогипс на 96-98% состоит из сернокислого кальция, который в зависимости от условий производства фосфорной кислоты может находиться в двуводной, полуводной или безводной модификациях. В качестве примесей в фосфогипсе могут присутствовать 1,0-1,5% пятиоксида фосфора ( $P_2O_5$ ), некоторое количество кремнезема и полуторные оксиды ( $Al_2O_3$  и  $Fe_2O_3$ ).

Использование фосфогипса нашло широкое применение в качестве минерализатора при обжиге портландцементных сырьевых смесей и как добавки при помолу цемента вместо гипсового камня. Однако фосфогипс, вводимый в цемент в качестве регулятора сроков схватывания, обычно содержит до 25% влаги и загрязнен примесями фосфорной и фтороводородной кислот, которые могут понижать прочность цементов, особенно в ранние сроки твердения.

Таким образом, нейтрализованный путем термообработки фосфогипс в виде заявленной добавки может найти широкое применение при производстве цементов.

Существуют различные способы нейтрализации кислотных остатков фосфогипсового камня. При этом нейтрализованный камень может использоваться всеми цементными заводами независимо от минералогического состава клинкеров.

Третий продукт под патентом номером № RU2733360C1 публикация от 26.05.2020 Активная синтезированная добавка для цемента и способ ее приготовления производится под названием «Опокофосфат»

Сырьевые ингредиенты: фосфогипс - побочный продукт производства фосфорной кислоты и опоку, предварительно проверяют на наличие посторонних включений и засоряющих примесей. Проводят соответствующую сортировку. После чего измельчают до размера зерен не более 5,0 мм.



После чего отдельно опоку, известь и фосфогипс загружают в отдельные три бункера объемом 6 м, определяют суммарную расчетную влажность компонентов, которая составляет 27%. Определяют суммарную расчетную кислотность компонентов, рН которой составляет 8,5. Затем расчетное количество, при пересчете на сухое вещество, соответственно опока в количестве 54%, известь молотую в количестве 6% и фосфогипс в количестве 40%, по транспортерным лентам направляют в автоклав промышленного типа рабочим объемом 12 м<sup>3</sup>. Подачу сырья регулируют посредством весовых датчиков. Подачу пара и воды регулируют также посредством датчиков по объему. Общее количество гидратной воды в смеси не должно превышать 30% с учетом влажности подаваемого сырья. То есть добавляют 3% воды.

В автоклаве при постоянном перемешивании и температуре 188°C смесь обрабатывают в течение 30 минут. Полученную готовую добавку охлаждают в течение 30-60 минут и упаковывают в полиэтиленовые мешки по 50 кг. Полученную добавку вводят в количестве 20-45% от массы цемента при помоле клинкера.

Во время автоклавной обработки небольшой избыток оксида кальция, вносимого в смесь известью, во время автоклавной обработки будет реагировать с SiO<sub>2</sub> опоки, образуя гидросиликаты кальция, которые играют роль центров кристаллизации кристаллогидратов при гидратации портландцементных частиц. При

этом увеличивается прочность при сжатии цементного камня.

Проведенными исследованиями установлена область оптимального количества введения добавки, находящаяся в пределах до 20% при получении цементов путем совместного помола портландцементного клинкера с заявленной добавкой без использования природного гипсового камня.

Данная добавка увеличивает водопотребность теста нормальной густоты от 26,8 до 29,5%, в зависимости от содержания доли добавки в портландцементе. При этом сроки схватывания цементов с добавкой изменяются в пределах: начало от 120-200 минут; конец до 5,42-6,66 часов.

Наша добавка, введенная в количестве 20%, ускоряет процесс твердения цемента в возрасте 28 суток. Прочность цемента, содержащего 20% активной синтезированной добавки в возрасте 28 суток твердения составила 51,1 МПа, что на 3% превышает прочность цемента прототипа, которая составила 47,8 МПа.

Таким образом, эта добавка может быть использована в качестве активной синтезированной добавки для получения общестроительных цементов марок 400 и выше, по всем показателям качества соответствующих требованиям ГОСТ 10178-85, а также в качестве универсальной композиционной добавки при производстве портландцементов без введения в них природного гипсового камня.

**Выводы.**

Все вышеперечисленные добавки способствуют утилизации техногенных отходов, таких как фосфогипс, золошлаки, «Красный шлам» и другие. Также предлагаемые методы кроме экологической

пользы окружающей среде приносят и экономическую выгоду, так как использования этих активных минеральных добавок снижают конечную стоимость строительных материалов без снижения качества последних.

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Мещеряков Ю.Г., Федоров С. В. Проблемы промышленной переработки фосфогипса в РФ, состояние и перспективы. Фундаментальные исследования. 2015. № 6-2. С. 252-58.
2. Ларионов Л.М., Кондратьев В.В., Кузьмин М.П. Пути использования углеродсодержащих отходов алюминиевого производства. Вестник Иркутского Государственного университета т 21N4 <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-ispolzovaniya-uglerodsoderzhaschih-othodov-alyuminievogo-proizvodstva>
3. Пулатов З.П., Искандарова М.И., Атабаев Ф.Б. Энерго- и ресурсосберегающая рациональная технология производства цемента с композиционными добавками // Сб. научных статей «ИННОВАЦИЯ - 2012». - Ташкент. 2012. - С.145-146.
4. Мещеряков Ю.Г., Федоров С. В. Проблемы промышленной переработки фосфогипса в РФ, состояние и перспективы. Фундаментальные исследования. 2015. № 6-2. С. 252-58.
5. Юлдашев Ф.Т. Улучшение экосистемы путём утилизации техногенных отходов, использование активной минеральной добавки «фосфозол» в производстве цементов, ISBN 978-5-361-00953-4© Белгородский государственный технологический университет (БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2022 с 28-35.
6. Юлдашев Ф.Т. Фосфогипс и ЗШО помогут решить проблему утилизации отходов химической промышленности и теплоэнергетики, Журнал «ЭКОВЕСТНИК», №3 2020 г. 05.10.2020 с 88-91
7. Мольков А.А., Дергунов Ю. И., Сучков В. П. Способ переработки фосфогипса // Известия Челябинского научного центра. 2006. Вып. 4 ( 34 ). С. 75-84.
8. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и использовании природных ресурсов в Республике Узбекистан (2008-2011 гг.) <https://livingasia.online/wp-content/uploads/2017/05/natdok-uz.pdf>
9. Naveed A., Mahevi S., Faizan A., Shaikh A. Comparative Study of Phosphogypsum and Phosphogypsum plus Flyash Mix Concrete, IOSR Journal of Engineering(IOSRJEN).2019.C.44-51. <http://www.iosrjen.org/Papers/Conf.19050-2019/Volume-7/8.%2031-38.pdf>.
10. Бегжанова Г.Б. Новые виды портландцементов с композиционными добавками // Композиционные материалы. 2016. №2. - С.34-37.
11. Самусева М.Н., Шишелова Т.И., Кокряцкий С.Ю. и др. Использование техногенных отходов в качестве строительных материалов // Успехи современного естествознания. - 2009. - №8. - С.8-9. URL: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/viewid=14042>.
12. Шолак А. А., Тлесбаев Н. Н. О возможности использования производственного отхода фосфогипса в качестве вторичного сырья. Механика и технологии. 2014. № 1. С. 138-146
13. Юлдашев Ф.Т. патен Сырьевая смесь для получения активной минеральной добавки для цемента и способ ее приготовления 01.12.2022
14. Юлдашев Ф.Т, патен № RU 2581437 Публикация от 10.03.2015 АКТИВНАЯ МИНЕРАЛЬНАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ЦЕМЕНТА И СПОСОБ ЕЁ ПРИГОТОВЛЕНИЯ
15. Юлдашев Ф.Т, патен RU2733360C1 публикация от 26.05.2020 Активная синтезированная добавка для цемента и способ ее приготовления
16. Мольков А.А., Дергунов Ю. И., Сучков В. П. Способ переработки фосфогипса // Известия Челябинского научного центра. 2006. Вып. 4 ( 34 ). С. 75-84.

# К ПРОБЛЕМЕ РОЛИ РАЗЛОМОВ В ФОРМИРОВАНИИ И РАЗМЕЩЕНИИ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗАПАДНОГО УЗБЕКИСТАНА

**Фатхуллаева Зилола Мамиржановна,**

PhD, заведующий кафедрой Национального университета Узбекистана им. Мирзо Улугбека,

**Турапов Мирали Камалович,**

главный научный сотрудник,

ГУ «ИМП» профессор, доктор геолого-минералогических наук,

**Рахматуллаев Жасур Фархадович,**

старший преподаватель Национального университета Узбекистана им. Мирзо Улугбека.

**Аннотация.** В работе рассматриваются особенности строения, возраста и взаимоотношения с эндогенным рудообразованием региональных разломов Западного Узбекистана. На основе статистического анализа раскрыта взаимосвязь проявлений эндогенной золоторудной минерализации с региональными разломами региона.

**Ключевые слова:** региональные разломы, золоторудные проявления, зоны, размещение разломов.

**Annotatsiya.** Maqolada G'arbiy O'zbekistondagi mintaqaviy yoriqlarning tuzilishi, yoshi va endogen ma'dan hosil bo'lishi bilan bog'liqligi ko'rib chiqiladi. Statistik tahlillar asosida oltinning endogen minerallashuvi namoyon bo'lishi bilan regionning mintaqaviy yoriqlari o'rtasidagi bog'liqlik aniqlangan.

**Kalit so'zlar:** mintaqaviy yoriqlar, oltin shakllanishi, zonalar, yoriqlar joylashuvi.

**Abstract.** The paper considers the features of the structure, age and relationship with endogenous ore formation of regional faults in Western Uzbekistan. Based on statistical analysis, the relationship between the manifestations of endogenous gold mineralization and regional faults of the region is revealed.

**Keywords:** regional faults, gold occurrences, zones, fault location.

## 1. Введение.

Характерной особенностью современного периода развития геологической науки и отрасли Узбекистана является расширение минерально-сырьевой базы. Успешная реализация этой задачи зависит от многих факторов, среди которых наиболее важным являются прогнозные исследования и проводимые на их основе поисковые работы.

Одна из важнейших задач во всех этапах развития рудной геологии и прогнозных исследований является разработка научно-обоснованных критериев прогнозной оценки исследуемой территории на эндогенное оруденение с целью выделения перспективных площадей и определения дальнейших поисково-разведочных работ. Это в своё время отмечали в работах Ю.А.Билибин, П.М.Татаринов, В.И.Смирнов, Д.В.Рундквист, И.Г.Мигахьян, А.Д.Шеглов, Г.А.Твалчрелидзе, Х.М.Абдуллаев, А.В.Королев, Г.А.Шехтман, В.П.Федорчук, Х.А.Акбаров и др.

Увеличение масштабов добычи благородных, цветных и других металлов, вовлечения в сферу промышленного освоения новых, нетрадиционных видов минерального сырья определяют необходимость осуществления прогнозных исследований на основе комплексирования методов исследований. В этой связи особое значение для повышения эффективности геологоразведочных работ приобретает научно-обоснованный выбор перспективных площадей для постановки поисковых работ,

выделенных на основе комплексирования традиционных и новых методов исследований. Успех этих работ зависит от результатов изучения закономерностей формирования месторождений и прогнозных исследований, от выявленных факторов контроля оруденения и разработанных на их основе критериев перспективной оценки изучаемой территории на определенные или комплексные полезные ископаемые.

Выделение и обоснование перспективных площадей на тот или иной вид эндогенного оруденения на сегодняшний день является одной из важнейших задач рудной геологии. В первую очередь, это относится к золоту, которое является одним из главных рычагов экономики многих стран мира, в том числе, Узбекистана. Эта проблема стоит и перед главной золоторудной провинцией республики – Западным Узбекистаном.

Результаты работ. Как известно, Западный Узбекистан является золоторудной провинцией, где размещены крупные месторождения золота (Мурунтау, Кокпатас, Даугызтау, Амантайтау, Чармитан и др.), которые, по мнению исследователей, формировались под влиянием северо-западных региональных и северо-восточных локальных разломов. Зоны их сопряжений и пересечений по мнению И.Х.Хамрабаева, М.М.Мансурова, Ф.А.Усманова, Ю.С.Савчука, М.К.Турапова, Р.Х.Миркамалова, Б.О.Жонибекова и др. являются наиболее благоприятными для формирования золоторудных месторождений.

Изучение структур и условий размещения большинства золоторудных месторождений мира, в том числе Кызылкумских и Нуратинских регионов, Е.М.Некрасовым [7] позволило ему заключить, что рудоконтролирующие разломы регионального и локального масштабов являются главными структурами земной коры осуществляющие циркуляции рудоносных растворов из недр Земли в верхнюю зону литосферы и определяющие формирование месторождений. По его мнению и региональные разломы определяют возникновение золоторудных поясов и узлов, сочетающиеся с ними локальные – преимущественно рудных полей и месторождений. (Е.М.Некрасов, 2019)

На сегодняшний день региональные и локальные рудоконтролирующие разломы Западного Узбекистана, в особенности зоны их сопряжений и пересечений изучены не достаточно, чтобы результаты исследований могли служить поисковыми структурно-тектоническими признаками и критериями, определения перспективности региона с выделением конкретных площадей для постановки геолого-разведочных работ.

Учитывая все это, были проведены работы по изучению позиций золоторудных проявлений Западного Узбекистана в сети региональных разломов, космогеологических структур (кольцевых) в полях тектонических напряжений и деформации.

Основу проведенных работ составляют: карта региональная разломов Средней Азии М.А.Ахмеджанова и др.; материалы дешифрирования космоснимков; данные по изучению напряженно-деформированного состояния земной коры Западного Узбекистана; более 170 объектов проявлений золота.

По Западному Узбекистану по данным

М.А.Ахмеджанову и О.М.Борисова [2], Д.Якубовым выделены ряд региональных северо-западных разломов (таблица №1). По их мнению, а также И.Х.Хамрабаева, Ф.А.Усманова, Ю.С.Савчука, Р.Х.Миркамалова, Д.Т.Хона, В.С.Корсакова, Н.Ю.Дулабовой, М.М.Мансурова и др. разломы северо-западного простирания являются рудоконтролирующими структурами региона. В определении взаимосвязи этих разломов с орудением золота учтен факт размещения месторождения в зонах этих структур, а также в их сателлит – разломах. (Е.М.Некрасову и др. 2019)

Анализ данных изучения размещения проявлений золота в сети региональных разломов показал, что более 32% всех месторождений размещены в зонах северо-западных структур. Наиболее высокий показатель – 8%, характерен для зоны Ауминзатау-Сурметашского разлома. Затем идут Южнотамдынско-Хатранский и Каратау-Заравшанский разломы в зонах которых, соответственно размещены 5,1% и 4,5% золоторудных объектов Западного Узбекистана. Далее выделяются Бесапано-Южноферганский, Зирабулак-Магианский, Южно-Тяньшаньский и Аристантау-Гальдынский разломы, которые, соответственно контролировали размещение 3,4%, 3,0% и 2,5% проявлений золота.

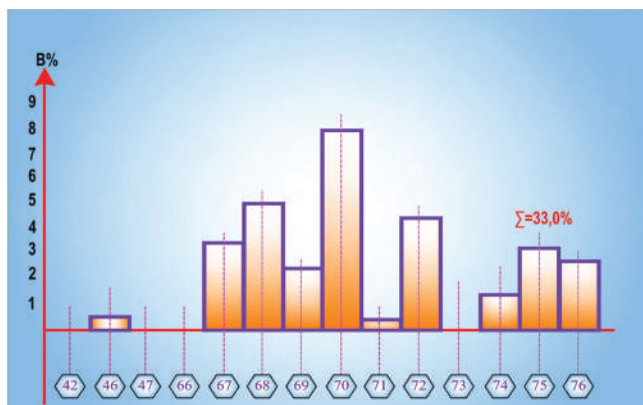
Незначительное количество золоторудных месторождений установлено в зонах Букантауского (0,6%), Зирабулак-Дукданского (1,7%) и Актау-Туркенстанского разломов.

В зонах Северо – Кызылкумского, Центральнo – Кызылкумского, Тамды-Карачатырского и Кульжуктау-Заравшанского разломов не отмечены золоторудные месторождения (Рис.№1).

Таблица №1

## Взаимоотношение золоторудных объектов и региональных разломов Западного Узбекистана

№ п/п	Название региональной структуры (номер по карте «Региональные разлома Средней Азии»)	Генетических тип (по М.А. Ахмеджанович, О.М. Борисову, Ж.Якубову, А.К. Бухарину и др.	Размещённые проявления золота в зонах разломов в %
1	Северо-Кызылкумский (42)		0
2	Букантауский (46)	взброс	0,6
3	Центральнo-Кызылкумский (47)	взброс	0
4	Тамды-Карачатырский (66)	взброс	0
5	Бесапано-Южноферганский (67)	взброс	3,4
6	Южнотамдынско-Катранский (68)	взброс	5,1
7	Аристантау-Гальдыкский (69)	взброс	2,3
8	Ауминзатау-Сурметашский (70)	взброс	8
9	Актау- Туркестанский (71)	взброс	0,6
10	Каратау-Зарафшанский (72)	взброс	4,5
11	Кульжуктау-Зарафшанский (73)	взброс	0
12	Зирабулак-Дукданский (74)	взброс	1,7
13	Зирабулак-Магианский (75)	взброс	3,4
14	Южно-Тяньшаньский (76)	взброс	3,0
15	Утемергенский (112)		
	Количество объектов 176		33%



**Рис.1. Гистограмма размещения золоторудных объектов в зонах региональных разломов Западного Узбекистана**

Таким образом, металлогенический анализ размещения золоторудных проявлений Западного Узбекистана, в основе которого лежит определение взаимосвязи процессов рудообразования с тектоникой показал, что около 33% проявлений золота региона контролируются региональными разломами северо-западного простирания. Остальные 67% размещены в межразломных пространствах (Рис.№2), где наблюдается определенная закономерность в проявлении золоторудного оруденения в геологическом пространстве региона. Эта закономерность заключается в уменьшении (сокращении) проявлений золота с севера на юг региона.

Анализируя данные размещения золоторудных проявлений в межразломных пространствах следует отметить, что золоторудные объекты в межразломных зонах размещены крайне не равномерно. Наиболее высокий показатель характерен для площади между Бесапано-Южноферганским и Южнотамдынско-Катранским разломами, где размещены 30 золоторудных месторождений. На втором месте стоит межразломное пространство между Букантауским и Тамды-Карачатырским региональными структурами.

С учётом этих данных, а также размещения 10 месторождений золота в межразломной зоне между Актау-Туркестанским и Каратау-Зарафшанским разломами можно отметить, что эти факты подтверждают выше сказанное о неравномерном проявлении золоторудного оруденения в регионе. Неравномерность в распределении золоторудного оруденения определяется многими природными геологическими факторами, среди которых наиболее важным являются: выход на поверхность палеозойского фундамента; неоднородность геологического строения региона; геодинамика и неравномерное проявление магматизма.

Среди межразломных зон региона выделяются: геологическое пространство между Букантауским и Тамды-Карачатырским разломами контролирующее 27 золоторудных объектов; межразломное пространство между Бесапано-Южноферганским и Ауминзатау-Сурметашским разломами, в которой размещены 60 золо-

торудных проявлений.

В обоих межразломных зонах размещены более 80 золоторудных проявлений региона. Это составляет более 45% всех учтенных при исследовании золоторудных проявлений Западного Узбекистана. По всем межразломным зонам, вместе взятых, установлено размещение 64% всех золоторудных проявлений Западного Узбекистана.

Таким образом, проведенные исследования взаимоотношений проявлений золотого оруденения с региональными разрывными нарушениями Западного Узбекистана показали, что около 33% золоторудных объектов контролируются зонами региональных разломов северо-западного простирания и 64% размещены в межразломных зонах, что является важным фактом, которое необходимо учесть при прогнозе и поисках месторождений золота по всей территории Западного Узбекистана.

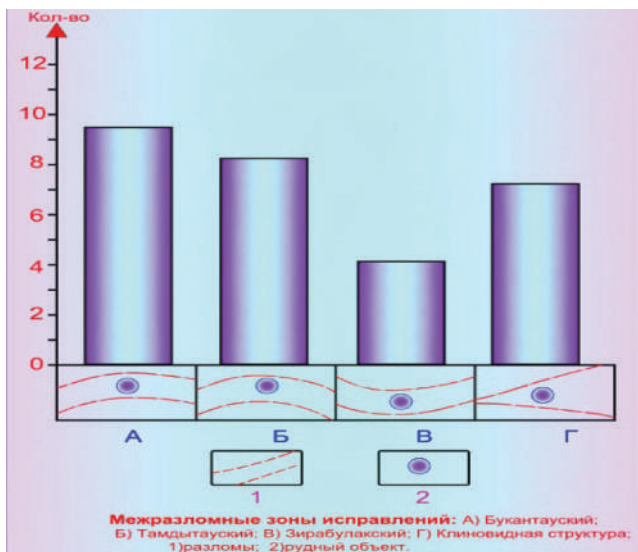


**Рис.2. Гистограмма размещения золоторудных проявлений в региональных межразломных зонах.**

Выявлена ещё одна важная особенность взаимоотношения проявлений золотого оруденения с региональными разломами, которая может быть использована в качестве структурного признака при поисковых и как надежным критерием при прогнозных работах. Эта особенность заключается в том, что морфологические особенности (участок искривлений) региональных разломов определяют степень насыщенности межразломных зон золоторудными проявлениями (Рис.№3). В участке искривления межразломного пространства между Букантауским и Тамды-Карачатырским разломами отмечается размещение девяти золоторудных объектов, что составляет 33% от общего числа объектов данной межразломной зоны. Аналогичная картина характерна и для участка искривления межразломного пространства между Бесапано-Южноферганскими Южнотамдынско-Катранским разломами, где размещены восемь золоторудных месторождений.

Как известно северо-западные разломы региона осложнены поперечными структурами, которые по мнению Е.М.Некрасова, Ф.И.Вольфсона [3], С.Ф.Стружкова и др. [10], С.Д.Шера [12], R.N.Sillitoc [13], Ю.С. Савчука [9],

М.М.Мансурова [6] и др. являются локальными рудоконтролирующими структурами. В зоне осложнения разлома, как обычно, формируется клиновидный структурный элемент. По мнению В.А.Королева [5], Х.А.Акбарова и др. [1], З.М.Фатхуллаевой [11] и др. клиновидные структуры занимают особое место в процессах рудообразования, контролируя формирование и размещение оруденения благородных, цветных и др. металлов. С этой позиции проведенный анализ показывает, что 4 клиновидные структуры региона могли контролировать формирование и размещение до восьми золоторудных объектов. Это весомый структурный фактор, требующий уделить ему особое внимание при прогнозно-поисковых работах.



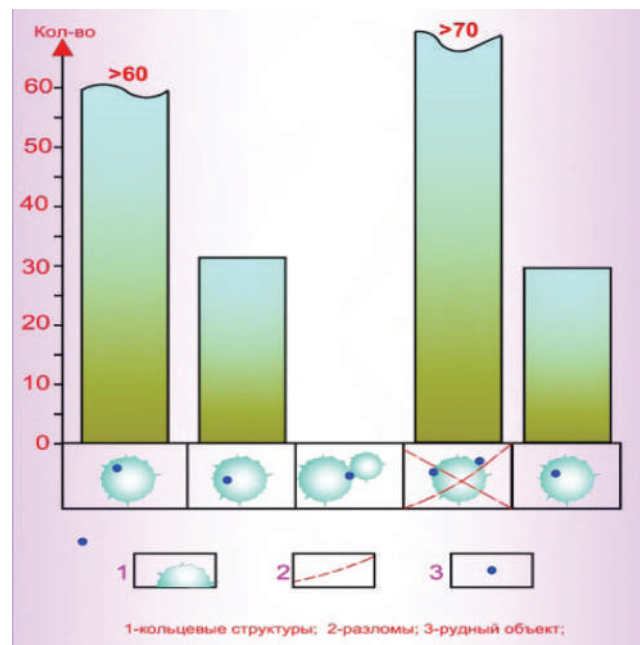
**Рис.3. Гистограмма распределения золоторудных проявлений в зависимости от морфологии разрывных нарушений Западного Узбекистана**

Как известно, в последние годы материалы дистанционного зондирования нашли широкое применение при поисках месторождений полезных ископаемых, при изучении геологического и структурно-тектонического строения отдельных участков земной коры. При поисках эндогенных месторождений приоритетным направлением является дешифрирование структурно-вещественных комплексов, кольцевых и линейных структур (Н.И.Корчуганова, 2006).

Ниже рассмотрим взаимоотношение эндогенного золотого оруденения региона с кольцевыми структурами, так как они являются важным объектом при прогнозных и поисковых работах. Анализируя материалы О.М.Борисова, А.К.Глуха (1982), В.А.Буша (1983), Б.С.Зейлика и др. (1975), С.С.Шульца (1984), Н.И.Корчугановой (1996,1998), Ш.Э.Эргашева, О.Т.Зокирова [4], А.К.Нурходжаева [8] и др. по дешифрированию аэрокосмоснимков установлено, что эндогенное оруденение обычно размещается: в граничной зоне кольцевой структуры; в её центральной части; в зоне осложнения кольцевой структуры разломами.

Учитывая эти данные проведено исследование взаи-

моотношения золоторудных проявлений с кольцевыми структурами Западного Узбекистана (Рис.№4). Установлено, что большинство золоторудных объектов региона пространственно связаны с кольцевыми структурами, осложненные региональными рудоконтролирующими разломами. При этом наиболее благоприятной позицией для размещения золоторудных месторождений являются периферические зоны колцевых структур и зона между центром и граничной структурой кольцевого сооружения.



**Рис.4. Космоструктурная позиция золоторудных объектов Западного Узбекистана в кольцевых структурах**

Для многих, особенно небольшого и среднего размера кольцевых структур, устанавливается определенная связь с оруденением золота, среди них благоприятной для проявления золотого оруденения являются кольцевые структуры осложненные разрывными нарушениями.

Применение результатов исследований в качестве поисковых признаков и прогнозных критериев позволит повысить эффективность геолого-разведочных работ и достоверность прогноза.

**Закключение.**

Подавляющая часть золоторудных проявлений Западного Узбекистана размещается в межразломных зонах между региональными рудоконтролирующими разломами северо-западного направления. Региональные разломы северо-западного простирания и их субпараллельные сателлиты в виде боковых разветвлений контролируют размещение одной трети (1/3) всех золоторудных проявлений региона.

Важное значение в формировании золоторудных объектов и в их размещении в геологическом пространстве имеют участки изменения морфологии межразломных

зон, в которых отмечено до 30% золоторудных месторождений от их общего числа.

Совместное развитие с региональными, северо-западного направления разломами локальных рудоконтролирующих структур северо-восточного простирания (поперечные, антитяньшаньские структуры). Подавляющее большинство золоторудных месторождений золота, серебра, вольфрама региона пространственно связаны с такими локальными разломами. Благоприятной структурной позицией для рудообразования являются зоны сопряжений, пересечений их с другими системами разрывной тектоники.

В процессах рудообразования перспективным для

размещения эндогенного оруденения золота оказались кольцевые структуры. Подавляющее большинство золоторудных проявлений размещены в кольцевых структурах, часть из которых осложнены разрывными нарушениями северо – западного, северо – восточного, широтного направлений.

Выявленные, в ходе исследования особенности взаимоотношения региональных и локальных рудоконтролирующих разломов, а также кольцевых структур с золоторудными проявлениями рекомендуются использовать в качестве критериев прогноза и структурных признаков при поисковых работах на золото в Западном Узбекистане.

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Акбаров Х.А. Полиметаллические рудные поля Тянь-Шаня. –Ташкент, ТГТУ – 2006, 365 с.
2. Ахмеджонов М.А., Борисов О.М. Основные черты строения и развития Срединного и Южного Тянь-Шаня // Узб.геол.журнал -1972. №4. с. 26-29.
3. Вольфсон Ф.И. Проблемы изучения гидротермальных месторождений. –М.: Госгеолиздат, 1962. 305 с.
4. Зокиров О.Т. Космоструктурные объекты Центральной Азии и их значение в размещении полезных ископаемых. Автореф. док.диссертации. Ташкент. 2019. 51 с.
5. Королев В.А. Структурные типы рудных полей и месторождений Средней Азии. –М.: Недра, 1983. 215 с.
6. Мансуров М.М., Михайлова Ю.В., Смирнова С.К., Шамаев О.Т. Структурные условия размещения Мурунтауского рудного поля и глубинный прогноз оруденения / Материалы Всеросс.конф. – М.: ИГЕМ РАН, 2010. С.18-20.
7. Некрасов Е.М., Дорожкина Л.А., Дудкин Н.В., Косовец Т.Н. Систематика, структура и запасы золоторудных месторождений. –М.:“Астрея-центр”-2019.241 с.
8. Нурходжаев А.К. Масофавий геология асослари. Ташкент, Инст.геол. и геофизики. *Lesson Press. 2020. 182 с.*
9. Савчук Ю.С., Миркамалов Р.Х. Геодинамическая типизация золотых месторождений Южного Тянь-Шаня // Мат-лы конф. –Т.: ИМР. 1998. С.91-98.
10. Стружков С.Ф., Константинов М.М. Металлогения золота и серебра Охотско-Чукотского вулканического пояса. –М.: Новый мир -2005. 320 с.
11. Фатхуллаева З.М. Геодинамическая обстановка формирования геолого-структурных позиций золоторудных проявлений Ауминзатау-Бельтауского рудного района. Автореферет-2022. 44 с.
12. Шер Д.С. Металлогения золота. Т-2. М.: Недра.1972. 295 с.
13. Sillitoe R.H. Gold metallogeny of Chili – an introduction // *Econ. Geol.*-1991. V.86. p.1187-1205.

# КРАТКИЙ ОЧЕРК ЭКОЛОГО-ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЮЖНОЙ ЧАСТИ КАРАКАЛПАКСКОГО УСТЮРТА

**Закиров Мираббас Мирсаатович,**

доктор геолого-минералогических наук, профессор,  
Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова,  
кафедра «Гидрогеология, инженерная геология и петрография».

**Аннотация.** Настоящая статья посвящена актуальной проблеме – изучению эколого-геодинамических условий на примере южной части Каракалпакского Устюрта. Этот регион одним из типичных частей плато, считается сложным и суровым, недостаточно изученным и неравномерно исследованным. В статье обобщены и систематизированы результаты фондовых и личных исследований о современном состоянии эколого-геодинамических условий; составлена их схематическая карта. На данной карте оцениваются проявления процессов, их влияние на условия существования, развития растений и животного мира, а также инженерно-геологические условия для освоения полезных ископаемых и хозяйственных нужд человека. Основными критериями являются состояние ландшафта, почвогрунтов и почвообразующих пород. Экосистема является питательной базой для растений и кормовой базой развития животноводства; сохранность и плодородие – основным экологическим критерием оценки состояния южной части Каракалпакского Устюрта.

**Ключевые слова:** эколого-геодинамические условия, овраги, эрозия, промоины, сели, тектонические разломы, плато, увал, прогиб, искусственные водоёмы, техногенные процессы.

**Аннотация.** Ушбу мақола долзарб муаммо – Қорақалпоқ Устюртининг жанубий қисми мисолида экологик-геодинамик шароитларни ўрганишга бағишланган. Ушбу минтақа платонинг одатий қисмларидан бири бўлиб, у мураккаб ва оғир шароитли ҳисобланади, етарлича ва бир текис ўрганилмаган. Мақолада экологик-геодинамик шароитларнинг ҳозирги ҳолати бўйича фонд материаллари ва шахсий тадқиқотлар натижалари умумлаштирилган, тизимлаштирилган ҳамда экологик-геодинамик шароитларнинг схематик харитаси тузилган. Бу харитада жараёнларнинг намоён бўлиши ва уларнинг ўсимлик ва ҳайвонот дунёсининг яшаш ва ривожланиш шароитларига таъсири, шунингдек, фойдали қазилмаларни ўзлаштириш ва инсоннинг ҳўжалик эҳтиёжлари учун муҳандислик-геологик шароитлар баҳоланган. Ландшафт, тупроқ-грунтлар ва тупроқ ҳосил қилувчи тоғ жинсларининг ҳолати асосий мезонлар ҳисобланади. Экотизим ўсимликлар учун озуқа базаси ва чорвачиликни ривожлантириш учун ем-хашак базаси ҳисобланади, унинг сақланиши ва унумдорлиги Қорақалпоқ Устюртининг жанубий қисми ҳолатини баҳолашда асосий экологик мезон ҳисобланади.

**Калит сўзлар:** экологик-геодинамик шароитлар, жарликлар, эрозия, ювилишлар, селлар, тектоник ёриқлар, платолар, увал, эгиклик, сунъий сув ҳавзалари, техноген жараёнлар.

**Abstract.** This article is devoted to an urgent problem – the study of ecological and geodynamic conditions on the example of the southern part of the Karakalpak Ustyurt. This region is one of the typical parts of the plateau, it is considered difficult and harsh, insufficiently studied and unevenly. The article summarizes and systematizes the results of stock and personal research on the current state of ecological and geodynamic conditions and has been compiled a schematic map of ecological-geodynamic conditions. This map evaluates the manifestation of processes and their impact on the conditions of existence and development of plants of the animal world, as well as engineering and geological conditions for the development of minerals and human economic needs. The main criteria are the condition of the landscape, soil-grounds, and soil-forming rocks. The ecosystem is a nutrient base for plants and a fodder base for livestock development, and conservation and fertility are the main environmental criteria in assessing the condition of the southern part of the Karakalpak Ustyurt.

**Keywords:** ecologic-geodynamical conditions, ravines, erosion, washouts, mudflows, tectonic faults, plateaus, berm, deflection, artificial reservoirs, technogenic processes.

## 1. Введение.

Статья посвящена изучению и оценке инженерно-геологических условий и геодинамической активности верхней части разреза южной части Каракалпакского Устюрта, который рассматривается в рамках геоэкологии, инженерной геологии и нового научного направления, находящегося на стыке этих наук и современной инженерной геодинамики. В целом, для изучаемой

территории совершенствование методологических основ, технологий изучения, оценки геоэкологического состояния необходимо как для рационального природопользования, так и геологической и экологической безопасности развития и хозяйственного освоения территории с запасами полезных ископаемых, в т.ч. – нефти и газа.

В настоящее время эта проблема стала особенно

важной в связи с негативным влиянием Аральского кризиса на глобальные изменения в геоэкологической обстановке. Высыхание Аральского моря и вызванная этим процессом деградация природной среды в Приаральском регионе квалифицируются как экологическая катастрофа. Изменение климата, ландшафта, возникновение пыльных и солевых бурь, опустынивание земель обширных территорий не только Приаралья, но и значительно удаленных от моря – далеко не полный перечень последствия катастрофы [5]. Во многом это связано с усиливающимся воздействием техногенеза и природно-геологических факторов. Несмотря на то, что какими бы трагическими ни были результаты природно-геологических и техногенных стихийных явлений, они в определенной мере прогнозируемы и управляемы [2, 7]. На данном этапе мы рассмотрим влияние геодинамики на окружающую среду. Геодинамика и техногенез представляют собой два мощных современных фактора регионального уровня, который приводят к изменению экологическую среду обитания человека. В связи с этим, актуальным является изучение и оценка эколого-геодинамического состояния природной среды, где в условиях отсутствия или минимальной плотности населения предусматривается создание массовые геологоразведочные работы на нефть и газ с осуществлением технологичных, наукоемких проектов по площади инвестиционных блоков [2, 7]. Однако до настоящего времени при изучении геоэкологических и инженерно-геологических условий как природных, так и урбанизированных территорий оценке геодинамической активности уделяется недостаточное внимание. В связи с этим в данной статье нами поставлена цель по изучению инженерно-геологических и геоэкологических условий и природно-технических систем нефтегазоносной территории южной части Каракалпакского Устюрта для обеспечения их геологической и экологической безопасности при комплексном освоении и рациональном природопользовании. Задачей исследований является оценка влияния геодинамических активных зон на геологические, инженерно-геологические и геоэкологические процессы в различных геолого-геоморфологических условиях.

## 2. Методика исследований.

Основной принцип проведенных исследований базируется на результатах традиционных методов исследований таких, как структурно-геологических, гидрогеологических, геохимических и геоэкологических съёмок. Общей методикой исследований является системный анализ и картографирование природно-геологической среды, геодинамически активных зон.

Выполнение исследований основывалось на комплексе методов, разработанных ведущими научно-исследовательскими институтами ВСЕГИНГЕО, ПНИИС (г. Москва, РФ), Институт сейсмологии АН РУз, Институт «ГИДРОИНГЕО», Институт «ИГИРНИГМ» (г. Ташкент, Узбекистан) и Нормативными документами (ШНК 1.01-

01-09; ШНК 1.02.09-15; ШНК 1.02.14-09-15; ШНК 1.02.11-15; ШНК 2.01.14-98; ШНК 1.02.11-15).

Методика исследований включает: подготовку материалов полевых и дистанционных съёмок, визуальное выделение геоиндикаторов, дешифрирование космических снимков, разработку критериев, создание баз данных, создание цифровых моделей рельефа, геодинамический анализы, сопоставление данных с геолого-тектоническими, геофизическими и другими полями и оценку достоверности результатов, создание итоговых карт оценки и прогноза эколого-геодинамических условий [5, 6].

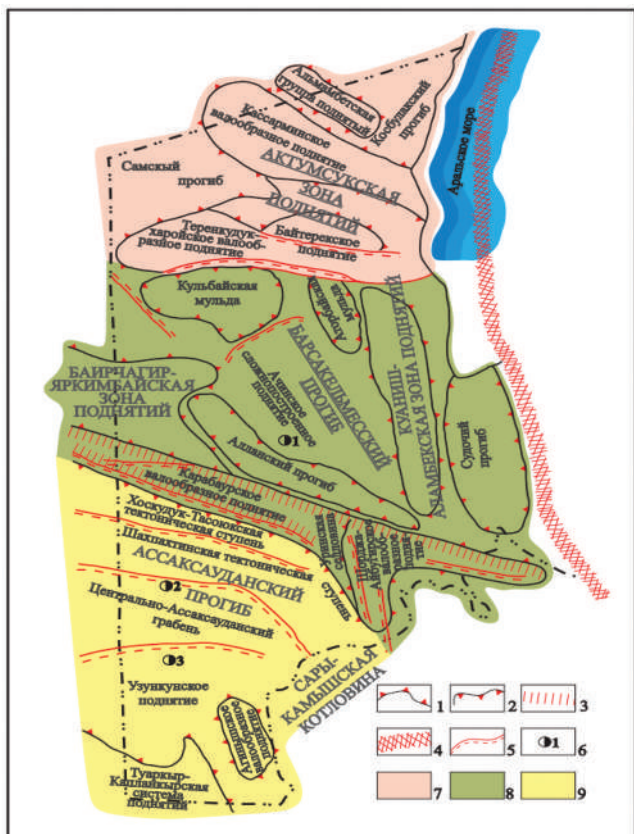
## 3. Результаты исследований.

Анализируемые результаты о климатических условиях свидетельствуют, что атмосферные осадки обладают значительным дефицитом и район является резко континентальным и засушливым. Температурный режим определяется процессами циркуляции атмосферы и радиационными факторами. Континентальность выражается в больших амплитудах колебаний годовых и суточных колебаний воздуха. Максимальная температура в июне-июле в пределах 42-45°C, при этом поверхность почвы нагревается до 70-75 °С. При этом атмосферные осадки составляют основную долю приходной части баланса поверхностных и подземных вод. Распределение атмосферных осадков Каракалпакского Устюрта особое и отличается тем, что в центральной части или северной части исследуемой территории годовая сумма осадков составляет 200-220 мм и в южной части 120-140 мм. Это свидетельствует о неравномерном распределении осадков по сезонам года на территории Каракалпакского Устюрта. На изучаемой территории наблюдается два максимума - весной и осенью. Довольно редко, в зависимости от условий атмосферной циркуляции, месячные осадки могут превышать среднее значения в несколько раз и осадки выпадают в виде ливней; сумма их составляет от 30 до 100 % месячной нормы. В среднем за год выпадает снега от 7-9 до 18-20 % годовой нормы осадков, средний снежный покров не превышает 10-20 см за зиму. Незначительность снежного покрова объясняется активной деятельностью ветра, сдувающие снег в промоины, низины, овраги и др. пониженные участки рельефа.

Особенностью атмосферных осадков, выпадающих на территории Каракалпакского Устюрта, является их состав и минерализация. Атмосферные осадки имеют хлоридно-натриевый состав, при этом преобладают сульфатные соли сравнительно невысокой минерализации до 0,32 г/л. Источниками образования солей в атмосферных осадках являются соли, уносимые ветрами с поверхности высохшего Аральского моря [3, 4, 8,18].

Одним из специфических элементов рельефа Каракалпакского Устюрта являются такыры. В основном, их картировали в связи с использованием их поверхности для пополнения запасов подземных вод и последующего создания условий для искусственного формирования

пресных подземных вод за счет такырных и подтакырных вод [3-6, 8, 12, 13, 16-20]. В основном формирование их связано с аридными условиями, малым уклоном поверхности рельефа, определенной направленностью геологических процессов, глубоким залеганием грунтовых вод, областью скапливания и застаивания поверхностных вод, отсутствием растительности. Распространены на впадинах, замкнутых котловинах и «слепых» долинообразных понижениях. Одним словом, они являются местным базисом стока. Формы и размеры их разнообразны, имеют округлую или неправильную форму изолированных одна от другой впадин или котловин. Расположенные на долинообразных склонах увала Карабаур такырные системы взаимосвязаны по бороздам и ложбинам стока. Размеры их изменяются от несколько сотен квадратных метров до 6-8 км<sup>2</sup>. Согласно анализу фондовых и личных исследований, величина поверхностного такырного стока составляет в средний по водности год 19,6 млн. м<sup>3</sup>, в маловодный год 10,3 млн. м<sup>3</sup>. В настоящее время этот огромный объем поверхностного стока практически теряется на испарение.



**Рис. 1. Схематическая карта тектонического районирования Каракалпакского Устюрта (масштаба 1:500 000, 1973 г., Х.Х. Инагамов, В.М. Кригель и др.)**

1 – крупные тектонические элементы; 2 – внутренние поднятия и прогибы; 3 – глубинные разломы; 4 – региональные разломы; 5 – прочие разломы; 6 – опорные скважины; 7 – Северный Устюрт; 8 – Центральный Устюрт; 9 – Южный Устюрт

Центрально-Устюртская зона поднятий разделяет северный и южный Устюрт. Отличительной особенностью данной территории является приподнятое положение структурной поверхности палеозойских комплексов. Юго-западное крыло круто опускается в сторону Ассакеауданского прогиба, а северо-западнее обрывается разломом с амплитудой 0,5 км, а сторону Алланской депрессии. В районе исследований среди наиболее крупных морфотектонических объектов выделяются Шахпахтинская ступень, Ассакеауданский прогиб и Агынш-Туаркыр-Капланкырское поднятие (рис. 1).

Следует также отметить, что верхнепалеозойскую осадочную толщу Каракалпакского Устюрта, в частности южной части исследуемого района осложняют серии разломов, секущих фундамент и прослеживающихся до нижнего, среднеюрских, а иногда до верхнеюрских отложений. Возможно, они сыграли определяющую роль в формировании залежей углеводородов (УВ) в юрских отложениях. Разломы в этих случаях являются путями миграции УВ из нижележащих отложений в вышележащие.

В южной части Каракалпакского Устюрта эколого-геодинамическое картирование проводилось для верхних слоёв (мощностью в первые десятки метров) и они являлись объектом исследований. Предмет исследования – оценка степени пораженности геолого-геоморфологических элементов процессами и их экологические последствия.

В районе исследований морфологические задачи, связанные с изучением характера рельефа, поверхностного стока, состава, состояния и свойств массива грунтов, ее эколого-геодинамических показателей. Здесь необходимо отметить о том, что характер рельефа в совокупности с почвенными условиями способствуют преобразованию климатических гидрологических элементов в гидрогеологические. В полевых условиях в первую очередь выделяется почти горизонтально залегающие поверхностные отложения и связанная с ними расчлененность, и отдельная система промоин, оврагов, зон трещиноватости, оползней, обвалов и др. Тем не менее, на территории южной части Каракалпакского Устюрта отчетливо выделяются пояса, типы и формы рельефа как положительные, так и отрицательные, соответствующие к пологим антиклинальным зонам и прогибам.

Северная часть района исследований ограничивается наличием бессточной впадиной Барсакельмес площадью 5000 км<sup>2</sup>, дно которой заполнено солями разного типа. Восточный периметр котловины выделяется уступом – внутренним чинком высотой в пределах 25-40 м. В зависимости от геолого-структурного состояния на уступах широко развиты выветривание, осыпи и обвалы вследствие воздействия пустынной денудации и подземных вод.

С западной стороны впадины Барсакельмес развиты изолированные друг от друга массивы песков. При этом в рельефе наблюдается постепенное и изредка резкое возрастание абсолютных отметок от 63 до 122 м. Здесь

выделяется ещё одно широкое и протяженное валлообразное поднятие - увал Карабаур (мах. абс. отм. 284 м), которое с восточной части граничит с горами Айбугир (мах абс. отм. 211 м). Эта территория относится к Центрально-Устьюртской зоне поднятий. Ещё далее на юг в районе исследований в рельефе Карабаурского увала наблюдается резкое понижение (30-50 м) в сторону впадины Ассакеаудан (min абс. отм. 32-40 м), продолжение его представляет такыры, шоры, солончаки Соржа, которые в свою очередь ограничиваются Сарыкамышской котловиной, покрытой хомогенными и озёрными залежами.

Впадина Ассакеаудан в свою очередь постепенно переходит на новый подъём рельефа, обусловленный структурами Гокленкуюсинского выступа (чинк Капланкыр, впадина сухое озеро и горы Кулантакыр (мах абс. отм. 230 м). Для каждого перехода в рельефе, такого как уступ или постепенный подъём и понижение, создаётся иллюзия горного рельефа, особенно в результате проявления каньонов, обвалов и оползневых блоков. Они наблюдаются Шахпахтинском уступе, в районе урочища Караколка, северные борта впадины Ассакеаудан, восточная часть котловины Сарыкамыш и относительно мелкие котловины Соржа, Акшаймас и др. Эти процессы распространены и занимают довольно широкие полосы по бортам в пределах 100-500 м. Во всех возвышенностях и по бортам впадин территория довольно густо расчленена временно действующими поверхностными водотоками, образующими глубоко врезанную и широко разветвленную овражно-балочную сеть. Кроме этого, на отдельных участках исследуемой территории достаточно широко распространены дефляционные формы рельефа шириной от несколько десятка метров до 2000 м. Представлены слабо закрепленными песками, образующими грядовые и грядово-ячеистые формы с 2,5-5,0 метровым повышением. Песчаные массивы меньших размеров представлены по окраинам во всех впадинах и котловинах.

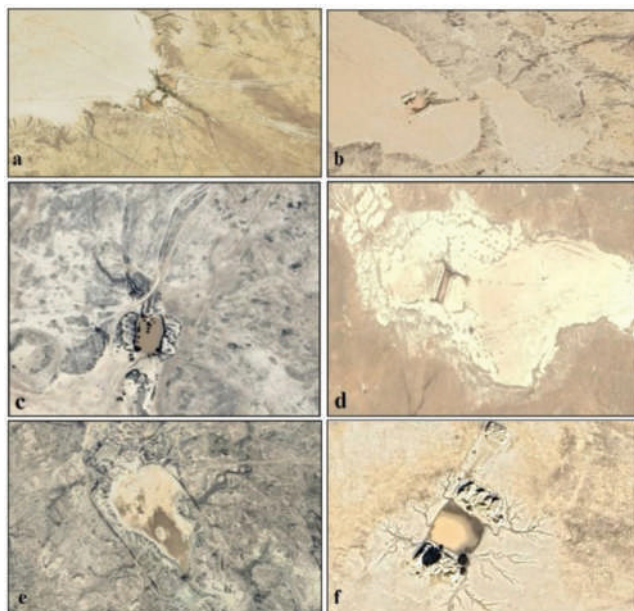
Происхождение микрорельефа северного склона увала Карабаур целиком обусловлено процессам карстообразования. Распространение карстовых процессов обусловлено широким развитием на этой территории карбонатных миоценовых горных пород. При проведении геолого-съёмочных работ нами отмечены в миоценовых породах каверзность и трещиноватость. Каверзность этих горных пород возможна как первичная, так и сформированная за счет процесса выщелачивания. Об этом также отмечено в исследованиях Г.В.Куликова, наблюдавшего каверзность и трещиноватость в верхне-сарматских карбонатных отложениях [8,19,20].

Проявление на поверхностях промоин, трещиноватости и наличие резких уступов, указывает на связь некоторых карстовых форм с ослабленными зонами тектонических нарушений. Анализом ранее проведенных исследований установлено, что количественная сторона проявлений изучена и закартирована далеко не полностью. При этом надо особо отметить карстовую долину Баймен на северо-западе территории исследо-

ваний на верховье северного склона увала Карабаур (абс. отм. 205-215 м), тянущаяся более чем на 70-90 км и совпадает с первым уступом перегиба и глубинных зон разломов Сонбат, Карабаур и Барсакельмас (рис. 6). Северная граница карстовой долины выявлена по западным окраинам солончака Барсакельмас. Максимальные карстовые провалы на этой территории отмечены в пределах глубин от 25-30 до 40-45 м [3, 4].

Для них, следовательно, предоставляются качественные и количественные показатели с описанием подробных характеристик участка распространения. В целом эти показатели характеризуют эколого-геодинамические условия на определенный период времени для территорий Каракалпакского Устьюрта.

Под инженерно-геологическими процессами мы понимаем процессы, происходящие под влиянием геологических и других природных факторов, влияющих на состояние геологической среды из-за хозяйственной деятельностью человека (рис. 2 и рис. 2а).



**Рис. 2. Искусственные водосборные участки на территории южной части Каракалпакского Устьюрта (материалы космоснимков от 12.07.2024 г.):**  
*a – верховья увала Карабаур; b – район восточнее котловины Соржа; c – район гор Гумса; d – район Ясси Манзир; e, f – район геологического посёлка Шахпахты.*



**Рис. 2а. Искусственный водосборный участок восточнее котловины Соржа на территории южной части Каракалпакского Устьюрта**

Искусственные водосборные участки – это такое инженерное сооружение для водоснабжения животноводства и пастбищ на территории южной части Каракалпакского Устюрта. Здесь по материалам космоснимков от 12.07.2024 г. установлены заброшенные искусственные водосборы (рис. 2) на территории исследований: а – верховья увала Карабаур; b – район восточнее котловины Соржа; с – район гор Гумса; d – район Ясси Манзир; e, f – район геологического посёлка Шахпахты. На рисунке 2а искусственный водосборный участок для водопоя диких животных восточнее котловины Соржа на территории южной части Каракалпакского Устюрта. Их размеры в плане составляют 40 x 40 м, глубина в пределах до 1,0 м.

#### 4. Обсуждение результатов.

С 2000 года геологическая природа Устюрта трактуется с принципиально новых, тектонических позиций [14]. К сторонникам геодинамического подхода к пониманию геологической природы Устюрта относятся исследования А.А.Абидова, Х.Б.Абилхасимова, Т.Л.Бабаджанова, В.А.Буш, В.П.Гаврилова, К.А.Клещева, Ю.Г.Леонова, Я.А.Рихтера, В.Е.Хаин, В.С.Шейн, В.Г.Куликов, и мн. др.

Крупнейший Барсакельмасский прогиб включает Кульбайскую и Аторбайскую Мульды (рис. 1). Большая глубина обусловлена значительным прогибанием в мезозое. К востоку от Судочьего прогиба отмечены обилие морфо структур высоких порядков различных знаков и простираения. Густая сеть разрывных нарушений формирует сложную блоковую картину поверхности исследуемой территории. Барсакельмасский прогиб ограничен на севере Актумсукским поднятием, на юге – Центрально-Устюртской зоной поднятий, на западе Байчагирским выступом, на востоке Куаныш-Коскалыным валом. С северо-запада прогиб граничит с крупной Кульбайской мульдой [14]. Куаныш-Коскалыным вал располагается между Сурочьим и Барсакельмесским прогибами. Вал расчленён разломами на грабен и горсты. В геологическом строении наблюдается несогласное залегание юрских и меловых отложений относительно доюрской поверхности и фундамента. Ассекеауданский прогиб входит в состав Южно-Устюртской синеклизы, занимает восточную ее часть и граничит на севере с Центрально-Устюртской системой поднятий, на юге с Капланкыр-Туакырской системой поднятий [14]. На северном борту Ассекеауданского прогиба Хоскудукское поднятие, Тасаюкская группа поднятий, Шахпахтинская ступень, Центрально-Ассекеауданская впадина, а на южном – южный борт и Агинышское поднятие. Северный борт Ассекеауданского прогиба круче южного и осложнен разрывными нарушениями (рис. 1).

Залегание фундамента в пределах Южного Устюрта относительно выдержанное. Наиболее погруженные области фиксируются в пределах Шахпахтинской ступени и Ассекеауданского прогиба, наиболее приподнятые до 5-5,5 км на крайнем юге территории. Характер строения фундамента южного Устюрта обусловлен его тектоническим развитием [14]. Согласно мнению

Б.Б.Таль-Вирского, регион представляет единый массив до байкальской ступени консолидации, подвергшийся значительной активизации в герцинское время, продукты которой и образовали верхний этаж этого массива.

Плитотектоническая модель Северного Устюрта, рассмотренная в трудах В.П.Гаврилова и К.А.Клещева, В.С.Шейна, обосновывает древность фундамента Устюрта и формирование всего пространства Туранской плиты за счет разновременного придвигания к Евразийскому (Восточно-Европейскому) палеоконтиненту материковых фрагментов коры из южных широт океана Тетис [14].

Во многих участках Южной части Каракалпакского Устюрта выделены многочисленные зоны трещиноватости и с различной степенью активности. В пределах зон с наиболее высокой активностью и высокой плотностью линиментов отмечается повсеместное проявление геологических инженерно-геологических процессов, в условиях техногенеза растет их интенсивность, связанная с появлением различного размера промоин, который является начальной стадией развития оврагов [3, 4, 7, 8, 9].

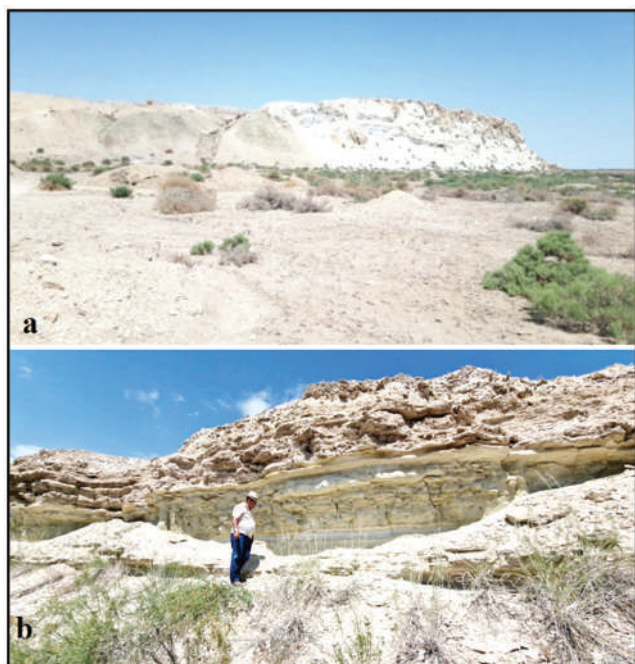
Район исследований со скудными атмосферными осадками, наблюдается скрытое развитие геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических процессов. В основном она связана с утечкой из искусственного водоёма с проявлением суффозионного процесса. Периодическое повторения приводит к активизации процесса засоления водоёма, за счёт образования промоин (рис. 2). Значительный по площади массив такыров, умеренно устойчивых почв, сформированный на Центральной части Каракалпакского Устюрта, поврежден транспортными средствами общего и специального назначения для геологоразведочных работ [15, 16, 18,19]. Это привело к тому, что хозяйственное значение распространенных с различной площадью такыров и такыровидных почв снижено. Впоследствии по колеям автотранспорта формируются различного размера промоины, повреждающие территорию объекта накопления паводковых вод, что в свою очередь способствует сокращению полезной площади для различных видов растений. В связи с этим изучение развития и распространения режима подтакырных вод, разработка их прогноза для водоснабжения и практического использования площадей в настоящее время являются актуальной проблемой. По литературным источникам известно то, что в Сахаре (северная часть Африки) количество осадков ничтожно и они бывают не каждый год и не обязательно приурочены к определенному сезону. И всё-таки благополучие населения зависит в основном от дождей [12, 13].

Следующим важным фактором развития процессов на поверхности такыров является то, что поверхность такыра состоит из выветренных с материнских пород материалов во время поверхностного стока на такырах является супесчано-глинистые породы. Содержание фракции размером меньше 0,01 мм составляет до 70-90%, при этом верхний горизонт такыра являющейся

коркой глинистые частицы имеют различное содержание, зависящее от времени и состава осадконакопления.

Химический процесс осолонцевания — это одна из стадий в развитии почв-грунтов, которая приводит к образованию полно профильных солонцов т.е. засоление почвы заключается в том, что весенние атмосферные осадки впитываясь в толщу такыра обогащаются натриевыми и кальциевыми солями. Вследствие испарения влаги, застаивающиеся на такыре соли обуславливают ее засоленность. Повсеместное и периодическое повторения этого химического процесса является результат плотного структурирования такырного разреза [18-20]. Биологический процесс состоит в том, что вследствие увлажнения поверхности такыра появляются водоросли и мелкокустарниковые растения, способствующие усилению процесса водопроницаемости такыров [2, 3].

А также, чем поражает Каракалпакский Устюрт, — это своей площадью, природным ландшафтом, который представляет собой полынно-солянковую пустыню, с одной стороны, и глинисто-щебнистую пустыню — с другой, возвышающуюся над окружающей равниной на высоту от полутора до двух сотен метров (рис. 3). Иногда чинки предстают в виде одиноких, стремящихся ввысь пик, либо в виде скалы причудливой формы или ряда скал. На этой территории достаточно широко распространены дефляционные процессы образования одноименных форм рельефа.



**Рис. 3. Чинки в районе мыс (а) Урга и (б) оз. Сарыкамыш (фото А.П.Акимовой, 2023 г.)**

Таким образом, район исследования, располагаясь в пределах второй ступени рельефа пустыни, характеризуется основными видами процессов, обусловленных геолого-тектоническими особенностями. Имея характер почти горизонтального залегания, слагающие поверх-

ность горные породы на увале Карабаур, горы Капланкыр, Кулан такыр, Айбугир и др. отличаются относительно слабой расчлененностью, почти повсеместным распространением промоин, суходолов на слабо наклонной и равнинной поверхностях. Тем не менее, в пределах Каракалпакского Устюрта на северных и южных склонах отчетливо выделяются расчлененность рельефа (резкие уступы), овраги с различными стадиями развития, а также положительные и отрицательные типы и формы рельефа, соответствующие пологим антиклинальным зонам и прогибам.

Северный склон вала повсеместно покрыт мелкими врезам временных саев. Оврагообразование второй и третьей стадий отмечается в суходоле, направленном с центральной части вала Актумсук на запад, северо-запад, а также на северном склоне вала Карабаур. Склоны относительно пологие и прорезаны временными потоками, образуя местами овраги. На бортах оврагов под небольшой (0.5–1.5 м) мощности четвертичных супесчаных пород с включениями мелкого и среднего плохо окатанного известнякового и мергелистого гравия наблюдаются отложения сарматского яруса, представленные трещиноватыми, слегка закарстованными известняками и рыхлыми мергелями. Мощность отложений не вскрывается. Наблюдается физическое выветривание до глубины 1.5 м (рис.4.).



**Рис.4. Эрозионные врезы а), б) оврагов слабо наклонных поверхностей и с) техногенное оврагообразование вследствие не исправности направляющего водовода на окраине такыра Каракалпакского Устюрта (фото К.М. Джаксымуратова, 2022 г., А.П. Акимовой, 2024 г.)**

Эти процессы с точки зрения экологии оцениваются как негативное влияние на качество, т.е. осложняет инженерно-геологические условия. С другой стороны, создаются неповторимые ландшафты, являющиеся особыми территориями природных геологических заповедников.

Повсеместно территория поверхности на плато Кара-

калпакского Устюрта благодаря обрывистым склонам отличается уступами различной высоты в чинках от 160–210 м и в замкнутых котловинах в пределах 50–70 м. Оба уступа почти повсеместно изборозжены глубокими оврагами. Местами овраги переходят в каньоны в районах восточного чинка и Шахпахты (рис. 5).



**Рис. 5. Каньоны на уступах чинка (фото К.М.Джаксымуратова, 2022 г.)**

Во всех случаях наблюдаются явно выраженные эрозионные формы рельефообразования. Кроме того, эти процессы также ярко выражены на слабонаклонных поверхностях, связанных с временными потоками, формирующими после дождей и при таянии снегов (рис.4). Глубина врезов местами достигает от 1.0 до 2–2.5 м. Гидрографическая сеть постоянных водотоков на плато Устюрт отсутствует. В этих условиях интенсивные дожди локальные и характеризуются пространственной изменчивостью. На территории Каракалпакского Устюрта они не фиксируются из-за отсутствия метеостанций. В основном экологические последствия являются катастрофическими для растений и животного мира. На территории исследований продолжительные ливни пробуждают селей, оврагообразований, эрозий, проявления оползней и обвалов.

В основном эколого-геодинамические карты по содержанию выделяются как эколого-геодинамических условий, эколого-геодинамического районирования и эколого-геодинамические прогнозные. наряду с эколого-геохимическими, эколого-ресурсными эколого-гео-

физическими являются разновидностью эколого-геологических карт, характеризующих систему “литосфера – биота – человек”.

В этой карте отражается информация, связанная с геолого-структурным, тектоническим, геоморфологическим строениями территории. Кроме этого, в ней обозначены приуроченность и интенсивность природных геологических и инженерно-геологических процессов, связанных с деятельностью человека. В целом, схематическая карта эколого-геодинамических условий южной части Каракалпакского Устюрта формируется на геологической карте. Информация картируется на топооснове по точкам наблюдений выделенные того или иного процесса и соответственно его параметры. По этим признакам и параметрам обнаружение их описаны в методических пособиях проведения инженерно-геологического картирования и инженерной геодинамике [5, 6].

Как следует из содержания составленной схематической карты эколого-геодинамических условий в ее составлении использованы фондовые материалы тектонико-структурного строения. И особо следует подчеркнуть, что оценка экологических последствий проявления и их изменчивость, возникающий под влиянием внешних факторов для приобретения (преобразования) новых признаков проведена с учетом для каждого вида процессов с определением вклада в эколого-геодинамические условия.

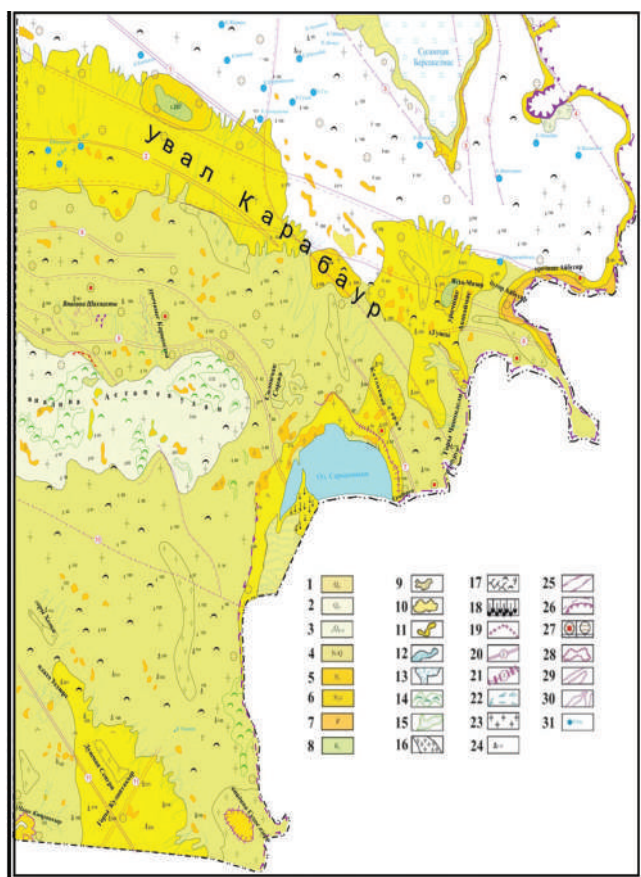
Основными принципами эколого-геодинамического картографирования территории южной части Каракалпакского Устюрта явилось выделение на топографической карте однородных как по интенсивности проявления геологических и инженерно-геологических (антропогенных или техногенных) процессов, так и по экологическим последствиям воздействия на человека и экосистему. Нами эти единицы выделялись на территории по однородному состоянию каких-либо геоморфологических элементов.

В основном по степени экологической опасности геологические процессы подразделяются на две группы: опасные, включая катастрофические, представляющие угрозу жизни человека и существованию биоты; –плоскостная и овражная эрозии, оползни, обвалы, вывалы, карст, суффозия, просадки и др.

Таким образом, устанавливается определенная связь между палеозойским основанием и структурой мезозой-кайнозойского осадочного чехла. При этом особую роль играли разломы в пределах линейно вытянутых валов. Окончательное формирование района исследований произошло в ходе активных предъюрских дислокаций, за счет стрессового напряжения, обусловившие формирование структур регионального сжатия.

В результате были обновлены древние и возникли новые разломы сбросового и надвигового типов. Особо интенсивно они проявлялись южной части Каракалпакского Устюрта в районе Хоскудук-Тасаюкской, Шахпахтинской ступени, Соржа-Айбугирской валообразной

поднятии и Уринской седловине выделены локальные геодинамические активные зоны с очень высокой плотностью разломов, обусловленной тектонической трещиноватостью. Разломы района исследований (рис. 6) подразделяются на: **тектонические разломы впадин и понижений**: Барсакельмесский (3); Судочий (4); Алибек (5); и **тектонические разломы поднятий увалов**: Санбат (1); Карабаур (2); Айбугир (6); Соржа-Сарыкамыш (7); Хоскудук (8); Шахпахты (9); Ассакеаудан (10); Карашор (11).



**Рис.6. Схематическая карта эколого-геодинамических условий Южной части Каракалпакского Устюрта масштаба 1:200 000 (составили А.П.Акимова, М.М.Закиров, К.М.Джаксымуратов, Д.К.Бегимкулов, Г.Э.Очилов, Т.М.Худойбердиев, Ж.Г.Жумабаева, 2024 г.):**

1 – эоплейстоценовые пески и гипсы, галит и хемогенные отложения; 2 – голоценовые пылеватые, мелкозернистые, редко средне- и крупнозернистые пески с напластованием гипса, пластинчатых галек из мергелей; 3 – нерасчленённые средне- и верхнечетвертичные элювиально-делювиальные крупнозернистые пески, суглинки и пылеватые супеси; 4 – нерасчленённые неоген-четвертичные крупнозернистые пески, гравийно-дресвяные породы из известняков и мергелей; 5 – нижне-неогеновые пески, известняки, мергели, глины с прослоями песков; 6 – отложения нижнего неогена представленные ракушковыми известняками, мергелями, глинами с прослоями гипсов сарматского яруса; 7 – палеогеновые глины и мергели; 8 – верхнемеловые отложения; 9 – массивы заросших песков; 10 – мелкобугристые пески; 11 – такыры; 12 – шоры, солончаки; 13 – хемогенные и озерные отложения; 14 – массивы саксауловых кустарников; 15 – заросшие ячеистые пески; 16 – массивы мелкобугристых среднезернистых дресвяных отложений; 17 – сухостойные саксаулы и кустарники; 18 – камышовые и тростниковые заросли; 19 – чинки; 20 – тектонические разломы; 21 – тектонические разломы впадин и понижений; 22 – пересыхающие ручьи и суходолы; 23 – массивы кустарников; 24 – абсолютные отметки; 25 – погребённые тектонические разломы; 26 – оползневые и обвальные участки склонов; 27 – а) каверзность, б) карстовые пустоты; 28 – каньоны; 29 – обрывы с различной крутизной, уступы, интенсивный овражный размыв; 30 – интенсивные промоины размыва; 31 – колодцы.

Таким образом, проведенными исследованиями выявлено геодинамические процессы связанные, как с геологическими процессами, так и инженерной или хозяйственной деятельностью человека. В принципе, экологическая геодинамика и инженерная геодинамика используют одну и ту же геологическую информацию для оценки проявления процессов. При этом эколого-геодинамическая обстановка оценивается проявлением процессов и их влиянием на условия существования и развития, растений животного мира, а также благоприятность инженерно-геологических условий для освоения полезных ископаемых и хозяйственных нужд человека.

При этом необходимо отметить, что не каждое проявление процессов сопровождается определенными жертвами. Другими словами, можно отметить, что для разных территорий, отличающиеся уровнем хозяйственного освоения, наличие растительного покрова и существование животного мира, проявление одного и того же процесса равной мощности или интенсивности может быть, как катастрофический, так и неблагоприятный (рис. 7).

Выше выделенные геологические и инженерно-геологические процессы и явления как правило имеют тяготение к региону Каракалпакского Устюрта, где они чаще всего проявляются и приводят к наименьшему количеству жертв, образуя региональный ряд по этому показателю. Для примера можно судит о том, что для Африки характерна засуха, для Индии наводнения. Побережья северной Америки ураганы и тайфуны. Извержение вулканов и цунами Курило-Камчатском побережье, а сели, оползни, обвалы в горах Кавказа, Урала и Чаткала-Кураминских гор, предгорных районов. Сложность оценки эколого-геодинамической оценки района исследований заключается в том, что одним из основных признаков выделения катастрофических, опасных и неблагоприятных процессов являются человеческие жертвы, дискомфорт для проживания людей [12,13].

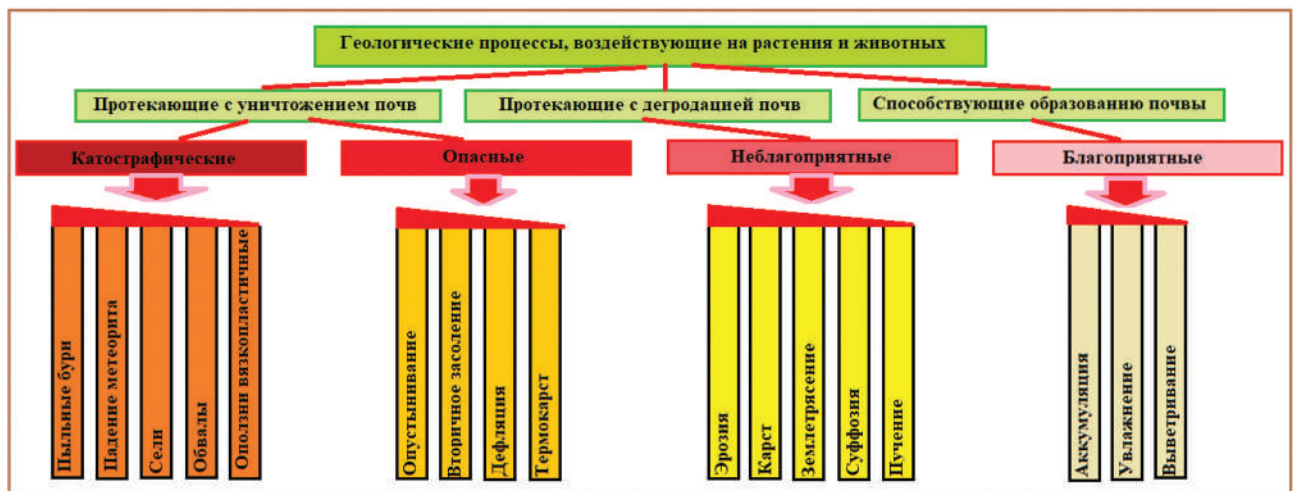


Рис. 7. Систематика геологических процессов, воздействующих на условия существования растений и животных по М.А.Харкиной, 2008 г. [13].

#### 4. Выводы.

Представленные результаты работ являются обобщением и систематизацией результатов фондовых и личных исследований о современном состоянии эколого-геодинамических условий южной части Каракалпакского Устюрта. Этот регион считается сложным и суровым, который изучен недостаточно и неравномерно. Глобальное изменение климата, Аральский кризис и негативное воздействие антропогенных факторов на геоэкологическую среду требуют комплексного исследования эколого-геодинамических условий Каракалпакского Устюрта и разработки научных основ для дальнейшего освоения и охраны.

Впервые составлена схематическая карта эколого-геодинамических условий и изложены методические аспекты краткого очерка эколого-геодинамических условий южной части Каракалпакского Устюрта. Оценивается влияние густоты тектонических разломов впадин и поднятий, характера рельефа и поверхностного стока на геологические, геоэкологические и инженерно-геологические проявления процессов и явлений. В свою очередь покрытие изучаемой территории процессами определяет условия существования, развития растений животного мира, а также важно для оценки инженерно-геологических условий как освоение полезных ископаемых и хозяйственных нужд человека.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Адилов Б.А., Рахимова Т., Рахимова Н.К., Халилов А.М. Характеристика полынных пастбищ Центрального Кызылкума (Республика Узбекистан) // Растительный мир Азиатской России. 2015. № 3 (19). -С.65-71
- Гендель Г.Л., Соколов В.И., Реймов П.Р., Мавлянов Н.Г. и др. Геоэкология плато Устюрт. Республика Узбекистан. ИПК ГОУ ВПО ОГУ, 2009. -143с.
- Джаксымуратов К.М., Есенбаев Г.Р., Закиров М.М., Бегимкулов Д.К., Худойбердиев Т.М. Изучение путем моделирования вопроса искусственного формирования запасов пресных подземных вод в Устюрте Вестник НУ, № 3/2, -С.125-128.
- Джаксымуратов К.М. Оценка гидрогеологических условий зон активного водообмена для комплексного использования подземных вод. Автореферат диссерт. На соискан. доктора геол.-мин. наук (DSc). Ташкент, UMID DESIGN, 2023. -56с.
- Закиров М.М., Джаксымуратов К., Бегимкулов Д., Очилов Ғ., Худайбердиев Т.М. Современные гидрогеологические исследования и роль подземных вод в развитии Устюрта. Вестник НУУз. -2022. №3/2. -С. 239-242.
- Закиров М.М., Джаксымуратов К., Есенбаев Г., Бегимкулов Д., Худойбердиев Т. Модель зоны активного водообмена подтакрырных вод участка Уру Каракалпакского Устюрта. Вестник НУУз. -2022. №3/2/1. -С. 179-183.
- Нигматов И., Мирхасилова З.К. О мероприятиях по улучшению экологического положения Аральского моря и зоны Приаралья// Инновационные технологии в сельском хозяйстве: материалы I Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2015 г.). — Москва: Буки-Веди, 2015. -С. 52-55.
- Куликов Г.В. Устюртский артезианский бассейн. Ташкент, Фан, 1975. -120с.
- Копылов И.С. Теоретические и прикладные аспекты учения о геодинамических активных зонах // Современные проблемы науки и образования. - 2011. - № 4; URL: www.science-education.ru/98-4745. -7 с.
- Копылов И.С. Влияние геодинамики и техногенеза на геоэкологические и инженерно-геологические процессы в районах нефтегазовых место-рождений Восточной Сибири // Современные проблемы науки и образования.

2012. - № 3; URL: [www.science-education.ru/103-6522](http://www.science-education.ru/103-6522). -8 с.

11. Копылов И.С. Геоэкология нефтегазоносных районов юго-запада Сибирской платформы: Перм. ГНУ, 2013. -166 с.

12. Кунин В.Н., Лещинский Г.Т. Временный поверхностный сток и искусственное формирование грунтовых вод в пустыне. М., АН СССР, 1960,-98с.

13. Лещинский Г.Т. Использование временного поверхностного стока на плато Устюрт для улучшения водоснабжения. Тр. Ин-та пустынь АН ТуркмССР, Ашхабад, 1970, -С.208-215.

14. Маслов В.В. Современное представление о тектонической неоднородности восточного Устюрта в связи с перспективами нефтегазоносности палеозойских отложений // Геология нефти и газа. М.,2020, №4,-С.7-14.

15. Турдыбаев К.П., Аметов Я.И., Матекова Г.А.Аметова Н.И., Тлеумуратов С.А. Материалы по птицам Каракалпакской части плато Устюрт. Universum: химия и биология, электрон.науч.журн.11(125), 2024. –С.15-20.

16. Djaksimuratov K.M., Bauatdinov S., Bauatdinov T., Khudoyberdiev F. Agro-ores of Glaucosite of Karakalpakstan as a Multi-purpose Mineral Raw Material International Journal of Mechanical Engineering, ISSN: 0974-5823, Vol. 7 No. 1 January, 2022, -pp.458-462.

17. Djaksimuratov K.M., Kurbanov A., Abzatdinov K., Urazbayev I. Study of basalt deposits in the republic of Karakalpakstan Science and Education in Karakalpakstan, 2021/3, -pp.116-119.

18. Zakirov M.M., Akimova A.P., Djaksimuratov K.M., Begimkulov D.K., Ochilov G.E. Engineering-geological zoning taken into account of comprehensive development of the territory of the southern part of Karakalpak Ustyurt// International Journal of Geology, Earth & Environmental Sciences (CIBTech) ISSN: 2277-2081 An Open Access, Online International Journal Available at <http://www.cibtech.org/jgee.htm> 2024 Vol. 14, pp. 131-136.

19. Groundwater of Karakalpak Usturt As A Resource For Development of The Region //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology (IJARSET), -India, 2022, Vol. 9, Issue 6, -P. 3619-3623. ISSN: 2350-0328.

20. Zakirov M.M., Dzhaksymuratov K.M., Begimkulov D.K., Ochilov G.E., A.Akimova and G.Jumabaeva. Engineering-geological conditions and interactions of technogenic processes with the environment. E3S Web of Conferences, Volume 548, 2024, 08011, X International Conference. AGRITECH-X 2024: Advanced Agritechologies, Environmental Engineering and Sustainable Development. 29-30 April 2024 | Termez, Uzbekistan. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202454808011>

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРНОГО ТУРИЗМА В УЗБЕКИСТАНЕ

**Муталов Азамат Тулкунович,**

главный инженер, ООО “Textile industry park-SSP”.

**Радкевич Мария Викторовна,**

доктор технических наук, профессор, Национальный исследовательский университет «ГИИИМСХ».

**Гапиров Абдусамин Дехканбаевич,**

кандидат технических наук, доцент, Ташкентский государственный транспортный университет.

**Почужевский Олег Дмитриевич,**

кандидат технических наук, доцент, Криворожский национальный университет, Украина.

**Аннотация.** Настоящее исследование посвящено анализу рисков загрязнения водоемов в горных регионах Узбекистана на основе проведенного опроса среди туристов. Установлено, что значительная доля туристов не соблюдает санитарные нормы, оставляя мусор и органические отходы на поверхности земли и в природных водоемах. Прогнозируются негативные последствия для природы, здравоохранения и экономики региона. Полученные результаты доказывают необходимость создания эффективной инфраструктуры, повышения уровня осведомленности туристов и введения строгих правил и штрафов за нарушения. Рекомендации по минимизации рисков включают организацию образовательных программ и экологических инициатив, направленных на сохранение природных ресурсов.

**Ключевые слова:** туризм, загрязнение водоемов, санитарные нормы, устойчивое развитие, охрана окружающей среды, экологическое сознание, природоохранные мероприятия.

**Annotatsiya.** Ushbu tadqiqot turistlar o'rtasida o'tkazilgan so'rov asosida O'zbekistonning tog'li hududlarining ifloslanish xavfini tahlil qilishga bag'ishlangan. Turistlarning katta qismi sanitariya me'yorlariga rioya qilmasligi, axlat va organik chiqindilarni yer yuzida va tabiiy suv havzalarida qoldirishi aniqlandi. Mintaqaning tabiati, sog'lig'i va iqtisodiyotiga salbiy ta'sir ko'rsatishi taxmin qilinmoqda. Olingan natijalar samarali infratuzilmani yaratish, turistlar-

ning xabardorligini oshirish va qoidabuzarliklar uchun qat'iy qoidalar va jarimalarni joriy etish zarurligini isbotlaydi. Xatarlarni minimallashtirish bo'yicha tavsiyalar tabiiy resurslarni saqlashga qaratilgan ta'lim dasturlari va ekologik tashabbuslarni tashkil qilishni o'z ichiga oladi.

**Kalit so'zlar:** turizm, suv havzalarining ifloslanishi, sanitariya me'yorlari, barqaror rivojlanish, atrof-muhitni muhofaza qilish, ekologik ong, atrof-muhitni muhofaza qilish choralari.

**Abstract.** The present study is devoted to analyzing the risks of pollution of water bodies in mountainous regions of Uzbekistan on the basis of a survey among tourists. It is established that a significant proportion of tourists do not observe sanitary norms, leaving garbage and organic waste on the surface of the land and in natural water bodies. Negative consequences for nature, public health and economy of the region are predicted. The obtained results prove the necessity of creating effective infrastructure, raising awareness of tourists and introducing strict rules and fines for violations. Recommendations to minimize risks include organization of educational programs and environmental initiatives aimed at preserving natural resources.

**Key words:** tourism, water body pollution, sanitary norms, sustainable development, environmental protection, environmental awareness, environmental protection measures.

### 1. Введение.

Туризм в Узбекистане является одним из основных секторов экономики [10, 11]. Причем значительную долю в этом секторе составляет внутренний туризм, в том числе спортивный туризм и просто так называемый «активный отдых».

Территория Узбекистана обладает большим рекреационным потенциалом (свыше 10 %). Особенно горные районы республики располагают лечебными минеральными источниками, лечебно-климатическими и спортивно-оздоровительными местностями [1].

Высокогорные районы являются самыми перспективными для спортивно-оздоровительного отдыха, обладающими высокими эстетическими качествами, оригинальным сочетанием компонентов ландшафта, растительности, воды и комфортного лета [9].

Горные районы Узбекистана (Чаткал, Заамин, Сурхандарья, Нуратинские горы) привлекают множество туристов благодаря своим живописным пейзажам и уникальной природе [12]. Однако с ростом числа отдыхающих увеличиваются и эколого-санитарные риски. Эта проблема существует и в других странах, негативное влияние туризма на окружающую среду изучалось многими авторами [3, 5, 8, 13-19]. Подчеркивается угроза разрушения экосистем [8, 16, 20], истощения и деградации водных ресурсов [14, 17, 18], негативному воздействию на флору и фауну [5, 8, 13]. Однако для Узбекистана такие исследования проводились мало, в основном внимание уделяется экономическим проблемам и возможностям развития туризма [1, 9, 12].

Целью данного исследования был анализ возможных экологических рисков для горных районов вследствие поведения туристов.

### 2. Материалы и методы.

В качестве методов исследования применялись наблюдения за поведением туристов в весенне-летние периоды 2020-2024 годов, а также метод социального опроса [2, 6, 7]. Наблюдения и социальный опрос проводились в горных районах Ташкентской области среди туристов, совершающих самостоятельные походы, а также проживающих в зонах отдыха и пансионатах и

выходящих на прогулки за пределы территории проживания.

Для проведения опроса был определен объем выборки согласно стандартным методикам [4, 6]. При определении объема выборки респондентов, участвующих в исследовании, важно учитывать статистические параметры исследования:

Генеральную совокупность составляют все туристы, посещающие горные регионы и активно участвующие как в организованном, так и в самостоятельном отдыхе.

Допустимая погрешность. Средний уровень погрешности, применяемый для опросов в подобных масштабах, составляет ±5%.

3) Уровень доверия. Стандартный уровень доверия составляет 95% ( $z = 1.96$ ).

4) Ожидаемая доля проблемы ( $p$ ). Согласно предварительным наблюдениям, большая часть туристов (70-80%) не соблюдают санитарные или природоохранные нормы. Для расчета объема выборки возьмем  $p = 0.7$  (70%).

Для определения объема выборки используем стандартную формулу [2, 7]:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2} \quad \text{false} \quad (1)$$

где:  $z$  — уровень доверия (для 95%  $z = 1.96$ );  $p$  — предполагаемая доля проблемы (0.7, или 70%);  $e$  — допустимая погрешность (0.05)

Расчет по указанной формуле дает объем выборки  $n = 322.69$

Таким образом, минимальный объем выборки должен составлять 323 респондента для обеспечения репрезентативности данных. Было фактически опрошено 325 человек.

Для сбора информации была составлена анкета, в которой туристам предлагался перечень вопросов, касающихся осведомленности об экологических и санитарных нормах, а также о собственных действиях относительно утилизации отходов, поведения у водоемов, использования воды и биоразлагаемых средств. Далее эти данные

были классифицированы по категориям поведения и проанализированы возможные последствия.

### 3. Результаты и обсуждение

На основе предоставленной информации о результатах опроса туристов из 325 респондентов выполнена обработка данных и представлена в табличной форме. В табл. 1 приведен анализ основных статистических показателей.

Анализируя полученные результаты выделим следующие проблемные категории:

#### 1) Поведение туристов в обращении с мусором

В целом 65% (211 человек) респондентов оставляют мусор после отдыха в природных зонах. Только 14% из них (30 человек) стремятся минимизировать воздействие, закапывая мусор или скрывая его. Однако это не решение проблемы, так как закапывание не предотвращает долгосрочное загрязнение почвы.

21% (44 человека) сжигают горючий мусор, оставляя кострища. Этот метод опасен для окружающей среды, так как при сжигании пластика в воздух выделяются токсичные вещества, а зола после сжигания также содержит токсиканты.

Подавляющее большинство (65%, или 137 человек) оставляют отходы открыто, что причиняет наибольший ущерб экосистемам, особенно в туристических зонах. Накопленный мусор на берегах водоемов сносится в воду порывами ветра или дождевыми потоками.

#### 2) Загрязнение водоемов

40% туристов (126 человек) напрямую выбрасывают органические или неорганические (включая пластик) отходы в водоемы. Это свидетельствует об отсутствии экологической ответственности. Попадание пластиковых пакетов, бутылок, консервных банок и другого мусора в горные водоемы приводит к появлению долгоживущих загрязнений. Пластик разлагается десятилетиями, выделяя токсичные вещества, которые могут

попадать в воду и негативно влиять на экосистему [8, 15]. Стеклобутылки в горных речках как правило разбиваются о камни и представляют угрозу для животных и людей (известны случаи серьезных порезов о битое стекло при купании). Постепенное разложение органики также увеличивает биологическую и химическую потребность воды в кислороде, вызывая локальное обеднение кислородом.

Из них 25% (31 человек) пользуются водоемами для бытовых нужд — моют посуду, стирают и купаются, используя бытовую химию. Обычные моющие средства содержат фосфаты, поверхностно-активные вещества (ПАВы) и другие химические соединения, которые негативно влияют на качество воды и может привести к разрушению водных экосистем.

Некоторые туристы (10–15%) признаются в случаях, когда они загрязняют воду своими физиологическими отходами во время отдыха. Многие не считают это проблемой. При этом существует риск микробиологического загрязнения воды (например, кишечной палочкой и другими патогенными микроорганизмами). Это может привести к заражению вод и появлению вспышек инфекционных заболеваний. Это особенно опасно в районах, где вода используется местным населением без предварительной очистки.

#### 3) Осведомленность о санитарных нормах

80% респондентов (260 человек) знают о существовании санитарных норм и необходимости утилизации мусора, однако 90% из них (234 человека) признаются, что сознательно их не соблюдают. Это говорит о том, что даже при наличии базовых знаний туристы не считают экологические нормы приоритетными.

#### 4) Оставление фекалий и гигиенических отходов

73% респондентов (237 человек) сообщают, что оставляют за собой фекалии, туалетную бумагу и влажные салфетки на поверхности земли, что значительно уве-

Таблица 1.

Результаты опроса туристов, посещающих горные районы Ташкентской области

Категория	Количество респондентов (доля от объема выборки 325 чел., %)	Подкатегории	Количество/процент категории
Оставление мусора	211 (65%)	Закапывают мусор или заваливают камнями	30 человек (≈ 14% от мусорящих)
		Сжигают мусор, оставляя кострища	44 человека (≈ 21% от мусорящих)
		Оставляют мусор открыто на месте	137 человек (≈ 65% от мусорящих)
Выброс отходов в водоемы	130 (40%)	Мытье посуды или стирка с обычными средствами	31 человек (≈ 25% выбрасывающих мусор в воду)
Осведомленность о санитарных нормах	260 (80%)	Считают их важными, но не соблюдают	≈ 230 человек (90% осведомленных)
Оставление фекалий/салфеток	237 (73%)	Закапывают	55 человек (≈ 23 % от группы)
		Оставляют на поверхности	182 человек (≈ 77 % от группы)

личивает микробиологическое загрязнение территории.

Лишь 23 % этой группы (55 человек) закапывают свои физиологические и гигиенические отходы (что тоже не решает проблему загрязнения полностью). Таким образом, органическое загрязнение является одной из самых острых проблем.

Резюмируя, можно выделить следующие ключевые экологические риски:

- физическое загрязнение земельных участков мусором, ведущее к долгосрочным проблемам, особенно с пластиком и металлическими отходами.

- загрязнение водоемов органическими, химическими и биологическими веществами.

- микробиологическое загрязнение почвы из-за неправильной утилизации биоотходов и фекалий.

Особенно опасным, с нашей точки зрения, является риск загрязнения водоемов в горных районах, могущий привести к ряду последствий последствий:

#### 1. Экологические последствия:

- гибель водных экосистем, включая рыбу, микроорганизмы и флору водоемов.

- постепенное превращение чистых горных рек и озер в проблемные зоны, нуждающиеся в регулярной очистке.

- увеличение числа эвтрофикации в результате сброса органики и химикатов.

#### 2. Социальные последствия:

- местное население, пользующееся горными водоемами для питьевых и бытовых нужд, может столкнуться с нехваткой безопасной воды.

- угроза распространения инфекционных заболеваний (например, диарея, брюшной тиф) в местах, где доступ к чистой воде ограничен.

#### 3. Экономические последствия:

- увеличение затрат на очистку загрязненных водоемов для нужд населения.

- снижение потока туристов в сильно загрязненные зоны, что негативно скажется на экономике региона.

В целом можно сказать, что полученные результаты характерны не только для Узбекистана. Во многих странах мира отмечается негативное воздействие активного отдыха и кемпингов в горных зонах на окружающую среду и особенно формирование локального загрязнения воды из-за несоблюдения санитарных условий [19], в результате в природных водоемах повышается концентрация соединений азота и других загрязнителей [14, 17].

В качестве основных причин такого положения дел можно выделить:

*Низкий уровень экологической ответственности:* Многие туристы сознательно оставляют отходы, осознавая, что это наносит ущерб экологии. Это указывает на слабую эффективность образовательных кампаний.

*Отсутствие инфраструктуры:* Недостаточное количество мусорных контейнеров, туалетов и мест для сбора отходов в туристических зонах усугубляет проблему.

*Попустительство или отсутствие контроля:* Ту-

ристы не ощущают ответственности или страха перед наказанием за нарушение правил.

Рекомендации по снижению рисков

- размещение биоразлагаемых мусорных контейнеров на популярных туристических маршрутах.

- установка био-туалетов вдоль маршрутов и у водоемов.

- введение системы штрафов за нарушения санитарных норм вблизи водоемов.

- назначение инспекционных групп для мониторинга туристических зон.

- проведение просветительских мероприятий, которые объясняют последствия выбрасывания мусора, мойки в природных водоемах и других нарушений.

- разработка материалов для туристов, включая гайды, плакаты и онлайн-ресурсы.

- введение системы скидок на вход в заповедники для туристов, использующих биоразлагаемые средства и соблюдающих нормы.

- организация мероприятий (например, акций по сбору мусора), чтобы вовлечь туристов в сохранение природы.

#### 4. Заключение

Результаты проведенных исследований выявили глубокие проблемы с соблюдением санитарных норм и высоким риском загрязнения водоемов.

Данные свидетельствуют о необходимости комплексного подхода к решению текущих эколого-санитарных проблем, включая создание инфраструктуры для утилизации отходов, информирование туристов и установление строгих мер по охране природных ресурсов. Для обеспечения устойчивого развития горного туризма в Узбекистане необходимо совместное сотрудничество государственных органов, туристической отрасли и местных сообществ, что позволит сохранить природное наследие страны и обеспечить безопасность и здоровье как туристов, так и местного населения. Без четкой политики регулирования туристического поведения, качество вод в горных районах Узбекистана будет продолжать ухудшаться, что приведет к серьезным экологическим и социальным проблемам уже в ближайшие годы.

Проведенный анализ подтверждает, что туризм в горных зонах Узбекистана сопряжен с высокими экологическими рисками, связанными с физическим, химическим и микробиологическим загрязнением. Несмотря на осведомленность около 80% респондентов о санитарных нормах, большинство продолжает игнорировать их по причине низкой экологической осознанности и отсутствия мер контроля. Процесс решения экологической проблемы требует модернизации инфраструктуры, ужесточения правил и контроля, проведения экологических образовательных кампаний, развития экотуризма.

Если данные меры не будут приняты, то в ближайшие годы можно ожидать углубление экологических проблем, деградацию уникальных горных экосистем и снижение привлекательности региона для туристов.

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алибеков Л., Кушшаков А. и др. Рекреационный потенциал и перспективы развития туризма в горных регионах Узбекистана // Восточно-европейский научный журнал, №. 3-2 (19), 2017, С. 10-19
2. Березин И.С. Практические способы построения выборки в исследованиях на опросах (Эл. ресурс). Режим доступа: <http://www.elitarium.ru/issledovanie-vyboroka-reprezentativnost-dostovernost-doveritelnyj-interval-formuly/>. (Дата обращения 2 июня 2024 г.)
3. Виноградов Е.С. Негативные аспекты развития природоориентированного туризма // Сервис в России и за рубежом, том 11, № 5 (75), 2017, С. 19-30.
4. Козлов М.В. Планирование экологических исследований: теория и практические рекомендации. - М.: КМК, 2015. - 171 с.
5. Кривошеева Т.М. К вопросу изучения влияния туризма на экологическую обстановку и социо-культурное природное пространство, в том числе в границах удаленных территорий// Сервис в России и за рубежом, Том 12, № 3 (81), 2018, С. 25-38. doi:10.24411/1995-042X-2018-10302
6. Лихачева О.В., Скриган А.Ю., Шкарубо А.Д. Метод кейсов в комплексных социально-экологических исследованиях / Под общей редакцией . — Псков : Псковский государственный университет, 2017. - 394 с.
7. Паниотто В.И., Максименко В.С. Количественные методы в социологических исследованиях (Эл. ресурс). Режим доступа: [https://web.stanford.edu/dept/communication/faculty/krosnick/Survey\\_Research.pdf](https://web.stanford.edu/dept/communication/faculty/krosnick/Survey_Research.pdf) (Дата обращения: 13 июня 2024 г.)
8. Оборин М.С. Отрицательные последствия массового туризма для принимающих территорий // Сервис Plus. 2020. Т.14. №1. С. 18-26. DOI: 10.24411/2413-693X-2020-10103.
9. Расулова, Н. Н. Потенциал и перспективы развития туризма в Узбекистане // Молодой ученый, № 13 (117), 2016. С. 500-502
10. Туристический потенциал Узбекистана // Вестник экономики Евразийского союза (Эл. журнал) от 17.-3.2023. <https://eurasianmagazine.ru/news/turisticheskiy-potentsial-uzbekistana/> Дата обращения 18.01.2025
11. Указ Президента Республики Узбекистан, от 05.01.2019 г. № УП-5611 «О дополнительных мерах по ускоренному развитию туризма в Республике Узбекистан»
12. Эрданов М.Н., Ниезов Х.М., Худойбердиев Д.Н.. Экотуристические возможности горных территорий Сурхандарьинской области // Экономика и социум, № 3-2 (94), 2022. С. 996-1005.
13. Buckley, R. (2012). Sustainable Tourism: Research and Reality. *Annals of Tourism Research*, 39(2), 528-546
14. Carey, M., Molden, O., Rasmussen, M., Jackson, M., Nolin, A., Mark, B., Borg, M., & Clark, R. (2017). Impacts of Glacier Recession and Declining Meltwater on Mountain Societies. In book: *Mountains: Physical, Human-Environmental, and Sociocultural Dynamics* (pp.114-123). <https://doi.org/10.1080/24694452.2016.1243039>
15. Foris, D., Pleşca, M. (2017). Sustainable tourism through the protection of sweet water resources in mountain area. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov, Series II: Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering*. 10. 107-112.
16. Gössling, S. et al. Tourism and water use: supply, demand, and security. *An international review, Tourism Management*, (2012), volume 33, pp. 1-15
17. Roşca-Mare, O., Dippong, T. et al. (2020). Impact of anthropogenic activities on water quality parameters of glacial lakes from Rodnei mountains, Romania. *Environmental Research*. 182. 109136. DOI: 10.1016/j.envres.2020.109136.
18. Stankiewicz K., Lenart-Boroń, A., Wyrzykowska, K. (2023). Impact of Antibiotic Pollution on the Bacterial Population within Surface Water with Special Focus on Mountain Rivers. *Water*. 15. DOI: 10.3390/w15050975.
19. Upadhayaya P.K. Sustainability Threats to Mountain Tourism with Tourist Mechanized Mobility Induced Global Warming: A Case Study of Nepal, *J Tourism Hospit* 2015, 4:2. DOI: 10.4172/2167-0269.1000148
20. Warriar K., Selvaraj V., Vamadevan, T., Thangavel V., Warriar R. (2021). Sustainable Mountain Tourism. 10.13140/RG.2.2.29442.81600

## MINTAQA AGROTURIZMINI RIVOJLANTIRISHNING O‘ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

**Yakubjonova Shoxsanam Toshkanboevna**, PhD, dotsent.  
**Ishmo‘minov Bobur Botir o‘g‘li**, katta o‘qituvchi,  
**Saidmuratov Shohid Xusanovich**, katta o‘qituvchi,  
Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti.

**Annotatsiya.** Maqolada mamlakat qishloq turizmini rivojlantirish tahlil qilingan. Agroturizmning o‘ziga xos xususiyatlari, uning rivojlanish muammolari va yo‘llari ko‘rib chiqilgan. Agroturizm rivojlanayotgan mintaqalar tajribasi tahlil qilingan. Agroturizm rivojlanishining eng istiqbolli tendensiyalari va yo‘nalishlari ajratilgan.

**Kalit so‘zlar:** agroturizm, qishloq turizmi, qishloq xo‘jaligi turizmi, turizm sohasi, klaster.

**Аннотация.** В статье анализируется развитие сельского туризма в стране. Рассмотрены особенности агротуризма, проблемы и пути его развития. Проанализирован опыт регионов, где развивается агротуризм. Выделены наиболее перспективные тенденции и направления развития агротуризма.

**Ключевые слова:** агротуризм, сельский туризм, сельскохозяйственный туризм, туристская отрасль, кластер.

**Abstract.** The article analyzes the development of rural tourism in the country. The features of agrotourism, problems and ways of its development are considered. The experience of the regions where agrotourism is developing is analyzed. The most promising trends and directions of agrotourism development are highlighted.

**Keywords:** agrotourism, rural tourism, agricultural tourism, tourism industry, cluster.

### 1. Kirish.

Ilm-fan va texnikaning muntazam rivojlanishi bilan bir vaqtda qishloq hududlari rivojlanishining barqarorligi muammosi yuzaga keldi. Xususan, qishloqda ortiqcha mehnat resurslari paydo bo‘ldi va bu har yili mehnat unumdorligining oshishi tufayli tobora kuchayib boradi. Ushbu muammolarni faqat qishloq xo‘jaligidan tashqari faoliyatni rivojlantirish, unga tobora ko‘proq qishloq aholisini jalb qilish orqali hal qilish mumkin. Bugungi kunda qishloq hududlarida bunday faoliyatni rivojlantirishning o‘nlab yo‘nalishlari mavjud bo‘lib, birinchi navbatda, bular turizm, qishloq xo‘jaligi, savdo, meva, rezavorlar va poliz mahsulotlarini sotish kabilar.

So‘nggi yillar rivojlangan va rivojlanayotgan barcha mamlakatlarning iqtisodiy tizimlarida birmuncha beqarorlik kuzatildi. Iqtisodiy faoliyatning deyarli barcha turlari inqirozli vaziyatlarga duch keldi, turizm esa ularga eng chidamli bo‘lib chiqdi. Ushbu sohada har yili o‘tgan yillarga nisbatan o‘shish ko‘rsatgichi bir necha foiz oshganligini ko‘rsatadi, ba‘zi hududlarda o‘shish sur‘ati ikki xonali qiymatdan oshib ketdi. Tadqiqotchilarning ta‘kidlashicha, hozirgi vaqtda texnologiyaning rivojlanishi, keng tarqalishi, raqamlashtirish, urbanizatsiya tufayli iste‘molchilar turizmning yangi turlariga intilmoqda. Turizm tashkil etilayotgan turning o‘ziga xosligi, mavzusi, davomiyligi, harakatlanish usullari va turning boshqa xususiyatlaridan kelib chiqqan holda madaniy-tarixiy, ziyorat, ekologik, ma‘rifiy, etnografik, gastronomik, ishbilarmonlik, ijtimoiy, sport, tibbiy, yoshlar turizmi, agroturizm kabi turlarga bo‘linishi mumkin. Tur – turistik xizmatlarning kamida ikkita turini o‘z ichiga olgan turistik xizmatlar majmui bilan ta‘minlangan, belgilangan yo‘nalish bo‘yicha aniq muddatlardagi sayohat [1]. Turizm – jismoniy shaxsning vaqtincha bo‘lish mamlakatidagi (joyidagi) manbalardan daromad olish bilan bog‘liq bo‘lgan faoliyat

bilan shug‘ullanmagan holda doimiy yashash joyidan jo‘nab ketishi (sayohat qilishi). Turist – vaqtincha bo‘lish mamlakatidagi (joyidagi) manbalardan daromad olish bilan bog‘liq bo‘lgan faoliyat bilan shug‘ullanmagan holda vaqtincha bo‘lish mamlakatiga (joyiga) yigirma to‘rt soatdan ketma-ket o‘n ikki oygacha bo‘lgan davrga boruvchi yoki vaqtincha bo‘lish mamlakatida (joyida) kamida bir kecha tunab qoluvchi jismoniy shaxs [1].

Turistlarning ko‘p qismi ekstremal turizm, ekoturizm va agroturizmga murojaat qilmoqda. Hordiq oluvchilar agroturizmni tibbiy ko‘rsatmalar, nisbatan arzonligi, tabiatga yaqinligi, toza havoda vaqt o‘tkazish, ekologik toza mahsulotlar iste‘mol qilish istagi tufayli tanlab, qishloq hududlariga tashrif buyurishadi. Turizm sohasidagi davlat siyosatining asosiy yo‘nalishlarida ilmiy tadqiqotlarni tashkil etish va rivojlantirish, turistik zonalar va turistik klasterlarning rivojlantirishni rag‘batlantirish masalasiga alohida urg‘u berilgan [1, 2, 3]. Tadqiqot ishimizning maqsadi O‘zbekistonda agroturizmning rivojlanish tendensiyalarini aniqlash, mavjud ichki imkoniyatlarni baholashdir.

### 2. Materiallar va usullar.

Tadqiqotimizda asosiy tadqiqot usullari sifatida qiyosiy tahlil va modellashtirish usullari qo‘llanildi. Bu usullar yordamida bir nechta tadqiqot ob‘ektlarini to‘liq o‘rganish, taqqoslash, afzallik va kamchiliklarni aniqlash mumkin. Natijada agroturizm va uning tarkibiy qismlarining mohiyatini ochib beradigan bir nechta sxemalar tuzildi.

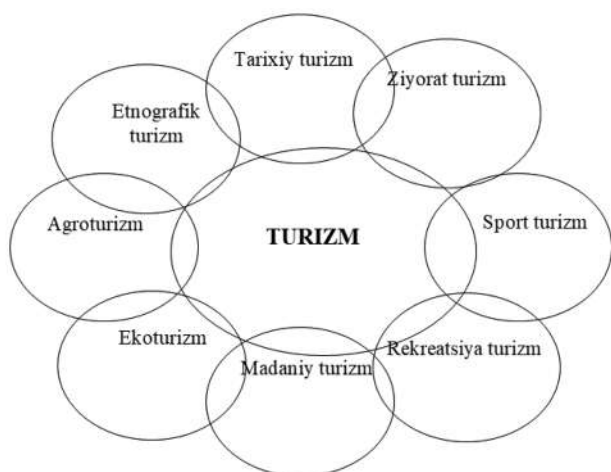
### 3. Natijalar va munozara.

Agrar turizm (qisqacha agroturizm) tushunchasini turli ma‘nolarda ko‘rib chiqish mumkin. A.N.Bulgakova fikricha, qishloq turizmi – bu turizmning maxsus turi, qishloq tabiati, hayot tarzi va qishloq xo‘jalik yuritish an‘analari (professional va noprofessional tarzda) bilan tanishtirish

maqsadida qishloq hududlarida tashkillashtirilgan va tashkillashtirilmagan shakllarini o'z ichiga oladigan turistlarning dam olish shakli. Qishloqqa turistlar oqimining ortishi ularning bo'sh vaqtlarini agrolandshaftlar bag'rida o'tkazish, qishloq hayotini his etish va qishloq aholisi bilan muloqotda bo'lish, hatto qishloqda yashash va ishlash xohishi ortib borishi bilan izohlanishi mumkin. A.N.Bulgakova turizm tushunchalari tizimida qat'iy ierarxiyaga amal qilish zarur, deb ta'kidlaydi. "Qishloq joylarida turizm" tushunchasi umumiy bo'lib, u "Qishloq turizmi" tushunchasidan farq qiladi, ya'ni uning sinonimi emas. Masalan, qishloq turizmidagi turistlar uy hayvonlarini parvarish qilish, mahalliy taomlarni ta'tib ko'rish, qishloqda sayr qilish kabi faoliyatlar bilan shug'ullanishlari mumkin. U tarixiy, diniy, arxeologik, ekologik turlari bilan ham qo'shib olib boriladi [4].

O.A.Florovanning ta'kidlashicha, qishloq (agrar) turizmini tor va keng ma'noda ko'rib chiqish mumkin. Birinchidan, agroturizm deganda qishloq xo'jaligida qulay ijtimoiy sharoitlarni (birinchi navbatda, mahalliy aholi bandligini oshirish) yaratish, ishlab chiqarish samaradorligini (kapital oqimi hisobiga) oshirish va nihoyat, turizm bozorida maqbul raqobat muhitini ta'minlashga yo'naltirilgan faoliyatni (sport, sog'liqni saqlash, madaniyat va ko'ngil ochish) amalga oshirish tushunilishi kerak. Keng ma'noda, qishloq turizmi mintaqada infratuzilma, oziq-ovqat ta'minoti, savdo, xalq hunarmandchiligi va madaniyatining texnologik jihatdan tegishli tabiiy va dam olish muhitiga moslashtirilgan asosiy sanoat sohasi bo'lishi mumkin [5].

Bizning fikrimizga ko'ra, agroturizm – kishilarning doimiy yashash joylaridan muayyan muddatga dam olish, sport bilan shug'ullanish, sog'lomlashtirish, ma'rifiy-ma'naviy kabi vazifalarni ko'zlagan shakldagi qishloq tabiati, hayot tarzi, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi, uning mahsulotlarini tayyorlash, qayta ishlash, saqlash va realizatsiya qilish bilan bog'liq bo'lgan ob'ektlarga uyushtiriladigan, tashkil etiladigan sayohat [6].



■ 1-rasm. Zamonaviy turizm turlari.

Qishloq infratuzilmasiga asoslangan turistik mahsulot barcha turizm yo'nalishlarining (agroturizm, sport turizmi, gastroturizm, etnik turizm, ekoturizm, tabiiy geografik

turizmi) imkoniyatlarini birlashtirishi kerak. Zamonaviy agroturizm yuqorida sanab o'tilgan barcha dam olish yo'nalishlari bilan ifodalanishi kerak (1-rasmga qarang). Shuni esda tutish kerakki, qishloq joylaridagi turizmning asosi tabiat, toza havo va ekologiyadir. Agroturizm dam oluvchilar uchun qishloq hayoti bilan yaqindan tanishishi uchun imkoniyatlar yaratilishi va fermer xo'jaliklari esa bundan qo'shimcha daromad olishlari kerak. Turistlarning haqiqiy sharoitda, qishloq uylarida yashashi, ularda yangi his-tuyg'ular va hissiyotlarni uyg'otishi kerak [7].

Shu bilan birga, sayyohlar nafaqat sukunat, osoyishtalik va tabiat uchun, balki ular agroturizmning asosiy to'plamiga kiritilishi kerak bo'lgan maxsus xizmatlar uchun ham haq to'lashga tayyor. Sayyohlarning imkoniyatlariga qarab, ularga transport xizmatlari, ekskursiya yo'nalishlari, dam olish uchun maxsus jihozlangan turar-joy fermer xo'jaliklarida yoki to'g'ridan-to'g'ri xususiy sektorda taklif qilinishi mumkin. Bu xizmatlar agroturizm orqali hududni rivojlantirish istiqbolidir [8].

Tadqiqotimiz natijasida agroturizm qator o'ziga xos xususiyatlarga ega ekanligi aniqlandi. Bular:

1) agroturizmda sayyohlarni qabul qilish uchun barcha qulayliklarga ega alohida mehmonxonalar talab etilmaydi, ular bevosita fermerlarning uylarida yoki ochiq havoda tez tashkil etiladigan chodir (palatka)larda joylashishlari ham mumkin. Bu turli toifaga mansub kishilarga arzon va sifatli, qulay agroturistik xizmatlardan foydalanish erkinligini beradi.

2) agroturizm turistik firmalar uchun katta moliyaviy-iqtisodiy xarajat talab etmaydi, chunki uni tashkil etishda sayyohlik ob'ekti sifatida qishloq aholisining turmush tarzi, urf-odatlaridan ham foydalanish mumkin.

3) agroturizmni tarixiy, ziyorat, sport, etnografik va shu kabi turizm yo'nalishlari bilan birga qo'shib olib borish samarali hisoblanadi. Zero, sanab o'tilgan turizm turlari qadimdan aynan qishloq joylarda rivojlangan. Bunda turistlarni bir vaqtning o'zida qishloq joylarining tabiiy, tarixiy, ijtimoiy-madaniy jihatlari bilan tanishtirish imkoni yaratiladi.

4) insonlarning tabiatga texnogen bosimi va ekologik talablarni inobatga olmasligi qator muammolarni yuzaga keltirmoqda. Shu nuqtai nazardan agroturizm ekoturizm singari o'zining rivojlanishi yo'nalishida qishloq xo'jaligida tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, agrolandshaftlarni muhofaza qilish va buzilgan yerlarni qayta tiklashga bevosita va bilvosita yordam beradigan vazifalarni ham bajaradi.

Bundan tashqari, qishloqda infratuzilma va normal yashash sharoitlarini tartibga solish shahardagi sharoitga qaraganda arzonroq. Megapolislarda aholi sanoatlashish va shahar hajmining jadal o'sishidan aholisi charchay boshladilar, shuning uchun sanoati rivojlangan mamlakatlarda agroturizm keng rivojlandi.

XXI asrning boshlaridan qishloq turizmi o'zining asosiy vektorini o'zgartirdi. Rivojlangan mamlakatlarda endilikda agroturizm barcha kerakli atributlarga ega ijtimoiy-iqtisodiy jihatdan samarali biznesga aylandi. Yevropa

agroturizmida etakchi o'rinni egallagan Italiyada tabiiy g'orlar kichik mehmonxonalar va dam olish uylari uchun qayta moslashtirilgan. Fransiyada esa maktab ta'tilida o'quvchilar haqiqiy qishloq hayoti bilan tanishtirish va hordiq chiqarish maqsadida fermer xo'jaliklariga olib boriladi [9].

Mamlakatimizda ham agroturizmni faol rivojlantirishga bo'lgan ehtiyoj ortib borayotganining ikki asosiy sababini ko'rsatish mumkin. Birinchidan, bu mintaqa uchun qo'shimcha moliyalashtirish manbalarini ochish, ijtimoiy infratuzilmani rivojlantirish, ikkinchidan aholining dam olish va hordiq chiqarish xizmatlariga bo'lgan ehtiyojlarini qondirish imkoniyatidir. 2019-2025-yillarda O'zbekiston Respublikasida turizm sohasini rivojlantirish Konsepsiyasi qulay iqtisodiy sharoitlar va omillarni yaratish bo'yicha olib borilayotgan islohotlarning samaradorligini oshirish, turizm sohasini jadal rivojlantirish bo'yicha ustuvor maqsad va vazifalarni belgilash, uning iqtisodiyotdagi o'rni va ulushini oshirish, xizmatlarni diversifikatsiyalash va ularning sifatini oshirish hamda turizm infratuzilmasini takomillashtirishga imkon yaratdi [2].

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasida turizm infratuzilmasini yaxshilash va xorijiy turistlar oqimini yanada oshirishga qaratilgan qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi Farmoni hamda «O'zbekiston Respublikasi turizm salohiyatini rivojlantirish uchun qulay shart-sharoitlar yaratish bo'yicha qo'shimcha tashkiliy chora-tadbirlar to'g'risida»gi Farmoni ijrosini ta'minlash, shuningdek, hududlarni barqaror ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning eng muhim omillaridan biri sifatida ichki turizmni jadal rivojlantirish, fuqarolarni mamlakatimizning madaniy-tarixiy merosi hamda tabiiy boyliklari bilan tanishtirish maqsadida bir qator yo'nalishlar belgilab berilgan [3].

Mamlakatimizda turizm qishloqlariga asos solinayotgani ham sayyohlar uchun qulay sharoitlarni yaratib, hududni yangi qiyofada obodonlashtirish, qishloq aholisi uchun yangi ish o'rinlari barpo etib, ularning turmush darajasini oshirish va iqtisodiyotimizni yanada yuksaltirishga yo'naltirilgani bilan barchada katta qiziqish uyg'otmoqda.

2019-yil 1-noyabrdan boshlab O'zbekiston Respublikasi Turizmni rivojlantirish davlat qo'mitasi tomonidan eng yuqori turizm salohiyatiga ega bo'lgan fuqarolar yig'inlari (shaharcha, qishloq, ovullar hamda shahar, shaharcha, qishloq va ovullarning mahallalari) hududlarida 20 tadan kam bo'lmagan oilaviy mehmon uylari tashkil etilganda va turistlar uchun kamida 5 xil xizmat turlari (yashash va yoki ovqatlanish bo'yicha xizmatlardan tashqari) ko'rsatilgan taqdirda ularga "Turizm mahallasi", "Turizm qishlog'i" yoki "Turizm ovuli" maqomini berish ko'zda tutilgan.

Shu loyiha doirasida mamlakatimiz hududlarida joylashgan bir nechta qishloqlar shu maqomga ega bo'ldi. Jumladan, Toshkent viloyatining Parkent tumani Kumushkon MFY hududida O'zbekistonda birinchi "Turizm qishlog'i" tashkil etildi. Loyihaga ko'ra, mazkur hududda 50 ta mehmon uyi, 20 ta xonadon negizida etnoqishloq, 20 ta xonadonni o'z ichiga oluvchi milliy taomlar qishlog'i, 15 ta xonadonni

qamrab olgan hunarmandlar qishlog'i, 10 ta xonadon jalb qilingan san'atkorlar qishlog'i va 20 ta xonadonda agroturizm qishlog'ini yaratish ko'zda tutilgan. Turizm qo'mitasi matbuot xizmatining ma'lum qilishicha, respublika bo'ylab Jizzax viloyatida "Duoba" turizm qishlog'i, Navoiy viloyatida Sentob, Qashqadaryo viloyatida "Miraki", Samarqandda "Konigil" turizm qishlog'i, "Bog'ibaland" turizm mahallasi, "Tersak" turizm qishlog'i, Surxondaryo viloyatida "Sangardak" MFY, "Sina", "Omonxona", Toshkent viloyatida "Ovjazsoy" turizm qishlog'i, "Ertoshsoy" turizm qishlog'i, "Chashma", "Kumushkon" turizm qishloqlari, Namangan viloyatida "Nanay", "Chodak" turizm qishloqlari kabi jami 15 ta turizm qishlog'i tashkil etilgan.

Samarqandda UNWTO Bosh Assambleyasining 25-sessiyasi doirasida «Best Tourism Villages 2023 Awards» (2023-yilning eng yaxshi turizm qishlog'i) nominatsiyasi bo'yicha «Sentob» qishlog'i g'olib bo'ldi. Sentob Aydarko'ldan 30 km masofa narida joylashgan bo'lib, shahar g'ala-g'ovuridan charchagan inson intiladigan makondir. Bu joylar turli xil hayvonlar, qushlar va hasharotlarga boy, ulardan ayrimlari O'zbekiston "Qizil kitobi"ga kiritilgan. Qishloq bo'ylab sayr qilarkansiz, noyob va puxta o'ylab qurilgan qadimiy shaharga tushib qolgan bo'lasiz. Qoya toshlarga ishlangan V-VI asrlarga oid petrogliflar, tog' tepasidagi ko'hna qo'rg'on qoldiqlari, XI-XVIII asrlarga oid toshga o'yilgan yozuvlar hamda qishloqning eng yuqori nuqtasidagi Fozilmon ko'li sayyohlarni hamisha qiziqtirib keladi. Sentob qishlog'idan 12 km uzoqlikdagi "Qora tog'" qoyatoshlarida ko'plab ko'fiy usulidagi arab yozuvlari, Qur'on oyatlardan fragmentlar hamda qadimiy qo'rg'onlarni ko'plab uchratish mumkin. Sentob qishlog'ida Sentob suv ombori, Qadimiy karvonsaroylar, «Xo'ja Porsho», «Xo'ja Maxmad Savrato» ziyoratgohlari, «Chashmai ako» bulog'i, qadimiy qal'alar, arab grafikasidagi ko'fiy usulidagi arab yozuvlari, tog' toshlaridan qurilgan uylar, o'ziga xos tog'li hudud arxitekturasi saqlanib qolganligi muhim tarixiy ahamiyatga ega. Shuningdek, mazkur hududda sayyohlarning mazmunli dam olishlarini ta'minlash maqsadida xonadonlarda hunarmandchilik maskani va kichik muzeylar tashkil etilgan. Sayyohlar uchun umumiy ovqatlanish va yotoqdan tashqari ot va eshakda tog'lar bo'ylab sayohatlar tashkil etish xizmati ham yo'lga qo'yilgan.

Namangan viloyatining Nanay qishlog'i o'zining so'lim, maftunkor tabiati bilan nom qozongan. 2024-yilning 8 oyi davomida Nanay qishlog'iga 20 mingga yaqin xorijiy, 220 mingdan ortiq mahalliy turistlar tashrif buyurgan. Ma'lum qilinishicha, ushbu qishloqda turizmni rivojlantirish, turistlarga sharoit yaratish maqsadida so'nggi 5 yilda 150 dan ortiq mehmon uylari, 2 ta xostel, 15 umumiy ovqatlanish maskanlari tashkil etilgan.

2025-yilda 6 ta turizm Buxoro viloyatida "Shirin" hamda "Qo'rg'on" turizm qishloqlari, Farg'ona viloyatida "M.Topvoldiev" turizm mahallasi, Andijon viloyatida "Shirmonbuloq" turizm qishlog'i, Jizzax viloyatida "Novqa", "Uzunbuloq" mahallalarida turizm mahallalarini tashkil etish yuzasidan amaliy chora-tadbirlar belgilangan.

Tadqiqotchilarning fikriga ko'ra, mintaqa qishloq

iqtisodiyotini oshirish alohida kompaniyalar va xususiy tashkilotlar emas, balki klasterlar tizimida sodir bo'ladi. Aynan shunday tashkiliy tuzilmaning ijobiy tomonlari hududiy va ishlab chiqarish birlashmalarini shakllantirish va rivojlantirishda kompleks tajriba, intellektual salohiyatning yuqori darajasi, rivojlangan texnologik infratuzilma va boshqalarning mavjudligidir. Agroturizm klasterining universal sxemasi 2-rasmda keltirilgan.



## 2-rasm. Mintaqadagi agroturizm klasterining universal sxemasi.

Ko'p funksiyali klasterning o'ziga xos xususiyati turistik mahsulotni ishlab chiqaradigan kompaniya yoki tashkilotdan

yadro sifatida foydalanishdir. Klaster xususiy ishlab chiqaruvchilar, marketing kompaniyalari, infratuzilma ob'ektlari va boshqa zarur elementlarni birlashtiradi [10].

### 4. Xulosa.

Bugungi kunda mamlakatimizda agroturizm sohasida samarali natijalarga erishish uchun barcha shart-sharoitlar yaratilgan. Agroturizm faoliyati ekologik jihatdan zararsiz, tabiatga bosim bermaydi, balki mamlakat agrosanoat majmuasining reytingi va raqobatbardoshligi iqtisodiy oshirish jihatdan samarali va ijtimoiy ahamiyatga ega. Agrosanoat majmuasi bilan bog'liq turizm sohasidagi innovasion o'zgarishlar aholining madaniy rivojlanishga bo'lgan ehtiyojlarini qondirib, kichik biznesning yangi shakllarini rivojlantirish uchun barcha sharoitlarni yaratib, bir qator murakkab muammolarni hal qilishga imkon beradi.

Xususan, agroturistlarning sayohatlari demografik muammolar sharoitida eng muhim vazifa bo'lgan to'g'ri turmush tarzini targ'ib qilishning yuqori samarali usuli hisoblanadi. Fuqarolar tabiatga, tarixiy qadriyatlarga va otabobolarining urf-odatlariga ehtiyotkorlik bilan munosabatda bo'lishga o'rgatiladi. Bularning barchasi samarali iqtisodiy daromad bilan muhim ijtimoiy salohiyatni oshishiga sabab bo'ladi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasining "Turizm to'g'risida"gi qonuni, 2019, 3, 5-moddalar.
2. 2019-2025-yillarda O'zbekiston Respublikasida turizm sohasini rivojlantirish Konsepsiyasi (O'zR Prezidentining 05.01.2019 y. PF-5611-son Farmoniga 1-ilova)
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 18-iyuldagi "O'zbekiston Respublikasida turizm infratuzilmasini yaxshilash va xorijiy turistlar oqimini yanada oshirishga qaratilgan qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PF-102-son Farmoni.
4. География туризма/ Под редакцией доктора географических наук, профессора А.Ю. Александровой. - М.: КНОРУС, 2008. - 592 с.
5. Фролова О.А. Развитие несельскохозяйственной деятельности в сельской местности // Вестник НГИЭИ. - 2011. - №1 (2). - с.72-79.
6. Toshkanbaevna, Y. S., & Khusanovich, S. S. (2023). Agro-tourist resources of kitab district and opportunities for their effective use, 97-101 p.
7. Ермолаева Н. Н. Специфичные технологии развития сельского туризма (агротуризма) в Республике Татарстан // Актуальные проблемы экономики и права. - 2012. - №3 (23). - с. 104-111.
8. Миронова Н.А. Классификация агротуризма и его особенности. Московский экономический журнал, №5 2020. 546-553 ст.
9. Газизов Р.М. Туризм как фактор устойчивого развития сельских территорий: мировой опыт и Российская практика // Вестник КрасГАУ. - 2014. - №9. - с. 267-271.
10. Кундиус В.А., Чермянина В.В. Проблемы и перспективы агротуризма в регионе // Известия АлтГУ. - 2011. - №2-1. - с. 287-292.

1

## IQLIM INQIROZI KUCHAYMOQDA: 2024 YIL TAHLILI

Yer aholisi 2024-yilda qo'shimcha olti haftalik xavfli jazirama kunlarga duch keldi. Bu haqda World Weather Attribution (WWA) va Climate Central tashkilotlari tomonidan o'tkazilgan tahlil natijalarida ma'lum qilindi.

Ayniqsa, Karib dengizi havzasi va Tinch okeani hududida joylashgan davlatlar aholisi zarar ko'rdi, bu mintaqalarda xavfli jazirama barqaror iqlim sharoitida kuzatiladiganidan 150 kun ko'proqqa cho'zildi. Dunyo mamlakatlarining yarmiga yaqini kamida 60 kun davomida yuqori xavf darajasidagi haroratni boshdan kechirgan.

Hatto Buyuk Britaniya, AQSH va Avstraliya kabi eng kam zarar ko'rgan mintaqalarda ham ortiqcha uglerod bilan ifloslanish kamida qo'shimcha uch hafta haroratning yuqori ko'rsatkichlariga sabab bo'ldi.



Shuningdek, tahlil iqlim o'zgarishini 2024-yildagi boshqa vayronkor hodisalar, jumladan, suv toshqinlari, dovullar va qurg'oqchilik bilan bog'laydi. Olimlarning ogohlantirishicha, qazilma yoqilg'idan foydalanishdan voz kechish bu jarayonni to'xtatishi va keyingi halokatlarining oldini olishi mumkin.

**Manba:** EducationEco

2

## "IQLIM SHIFOKORI" SHTATI JORIY ETILDI

Belgiyaning Flandriya mintaqasi sog'liqni saqlash departamenti shtatida yangi lavozim — "iqlim shifokori" joriy etildi. U iqlim o'zgarishining odamlar salomatligiga ta'sirini o'rganish bilan shug'ullanadi va mahalliy aholini ushbu ta'sirdan himoya qilish usullarini ishlab chiqadi.

"Iqlim shifokori"ning asosiy vazifalaridan biri ushbu mintaqada havo harorati ko'tarilishining oqibatlarini bartaraf etish imkonini beradigan reja va profilaktikani ishlab chiqishdan iborat.

Yozda shaharlarda issiqlik orollari deb ataladigan holat paydo bo'ladi. Flandriya texnologik tadqiqotlar instituti olib borgan tadqiqotga muvofiq, har yili yozning jaziramasi tufayli Flandriyada o'rtacha 461 kishi vafot etadi.



Bundan tashqari, "iqlim shifokori"ga potensial kasalliklarga qarshi kurash usullarini ishlab chiqish topshiriladi. Flandriya sog'liqni saqlash departamenti iqlim o'zgarishi sababli odamlar kana chaqishi, changga allergiya va tropik chivin kabi ekzotik hayvonlarning paydo bo'lishiga ko'proq duch kelishini prognoz qilmoqda.

**Manba:** Meteovesti

3

## OROL DENGIZINING QURIGAN TUBIDA YANGI O'SIMLIK TURLARI SINOVDAN O'TKAZILMOQDA

Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi tomonidan amalga oshirilayotgan loyiha doirasida O'rmon xo'jaligi ilmiy-tadqiqot instituti xodimlari Orol dengizining qurigan tubida sho'rlangan tuproqlarda yetishtirish uchun mos keladigan o'simlik turlarini aniqlash bo'yicha sinovlar o'tkazmoqda.

Bunda o'simliklarning nafaqat ekstremal sharoitlarga moslashish qobiliyatiga, balki ekotizimning biologik funksiyalarini tiklash imkoniyatlariga ham alohida e'tibor qaratilmoqda. O'simlik qoplamini tiklash tuproqni barqarorlashtirish, chang bo'ronlari darajasini pasaytirish va mintaqadagi mikroiklim sharoitlarini yaxshilashga yordam beradi.



Sinov ishlari natijalariga ko'ra, sho'rlangan yerlarda o'sishga eng moslashgan o'simliklar aniqlanadi va ishlab chiqarishga tavsiya etiladi. Olingan ma'lumotlar cho'llanishga qarshi kurashish va Orol hududi ekotizimini tiklash bo'yicha strategiyalarni ishlab chiqishga yordam beradi, bu esa, o'z navbatida, mahalliy aholining hayot sifatini yaxshilashga xizmat qiladi.

**Manba:** O'ZA

4

**BIOPARCHALANUVCHI  
PLASTIK MAHSULOTLAR OLIISH  
TEKNOLOGIYASI YARATILDI**

O'zbekiston Fanlar akademiyasi Polimerlar kimyosi va fizikasi instituti olimlari tomonidan ekologik xavfsiz bioparchalanuvchi polimer plyonka va qadoqlovchi materiallar olish uchun bioparchalanuvchi kompaund ishlab chiqarish texnologiyasi yaratildi.

Ushbu texnologiya Innovasion rivojlanish agentligi tomonidan startap loyiha holatida moliyalashtirilib, institutda ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi.

Ishlanma doirasida olinadigan mahsulot poliolefinlar asosida turli sohalarda qo'llashga mo'ljallangan bioparchalanuvchi mahsulotlarni (qadoqlash paketlari, plyonkalar, bir martalik idishlar) ishlab chiqarish uchun bioparchalanishni ta'minlovchi qo'shimchalar hisoblanadi.



Mazkur qo'shimchalarni qo'llash orqali olinadigan plastik iste'mol buyumlari bioparchalanuvchanligi, yuqori mexanik xususiyatlari saqlanib qolgani, inson salomatligi uchun zararli xususiyatlarning mavjud emasligi, chiriganda tuproq infratuzilmasi va unumdorligiga zarar keltirmasligi kabi xususiyatlari bilan tavsiflanadi.

Tarkibida bioparchalanishni ta'minlovchi qo'shimchalar tutgan plastik polimerlar asosida turli mahsulotlar paketlar (xaltalar), oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qadoqlash, bir martalik foydalaniladigan idishlar ishlab chiqarish, qishloq xo'jaligida bir yillik o'simliklarni plyonka ostiga ekishda qadoqlovchi vosita sifatida qo'llash uchun plyonkalar olishda qo'llash mumkin.

Manba: O'zA

5

**ALP TOG'LARIDA  
NANOPLASTIKLARNING  
YIRIK MANBAI ANIQLANDI**

Tajribali alpinistlar baland tog'lardagi muzliklarning ifloslanmagan qor namunalarini yig'ish uchun olimlar bilan birlashdi. Bundan ko'zlangan maqsad shamol orqali butun dunyo bo'ylab osongina tarqaladigan nanoplastiklar yuzasidan birinchi global baholashni o'tkazish edi.

Tadqiqot jarayonida Fransiya, Shveysariya va Italiya hududlaridagi Alp tog'larining tanlab olingan 14 ta joyidan 5 tasida nanoplastiklar aniqlandi. Eng keng tarqalgan nanoplastiklar avtomobil shinasi zarrachalari (41%), keyin polistirol (28%) va polietilen (12%) ekani ma'lum bo'ldi.

Alp ekspeditsiyasi yakunlangach, alpinistlar Uganda, Boliviya, Gruzuya, Qirg'iziston, Nepal, Yangi Zelandiya va Antarktida hududida joylashgan baland tog'lardagi muzliklardan qor namunalarini to'plashdi. 2025 yilda ushbu loyiha Arktika, Everest va boshqa mintaqalarni ham qamrab oladi.



Nanoplastiklar bo'yicha global xarita yaratish ifloslantiruvchi manbalarni aniqlashga va kelajakda atrof-muhitni muhofaza qilish chora-tadbirlarining samaradorligini baholashga yordam beradi. Nanoplastiklar inson salomatligi uchun alohida xavf tug'diradi, chunki u ko'pchilik mikroplastiklardan farqli o'laroq, hujayra membranalariga kirib, qon oqimiga tushishi mumkin.

Manba: Expert.ru

6

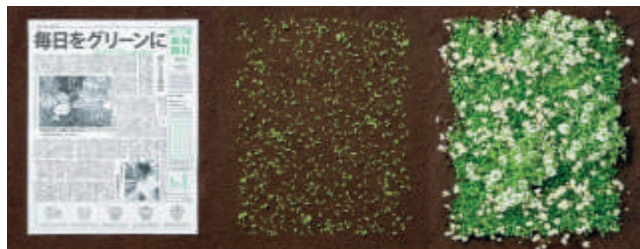
**YAPONIYADA "YASHIL GAZETA"  
YARATILDI**

Yaponiyada har hafta chop etiladigan gazetalardan biri The Mainichi "Yashil gazeta" yaratdi.

Ajablanarlisi gazeta mutolaa qiluvchilar uni o'qib bo'lgach, bo'laklarga ajratib, yerga ekishi mumkin. Gap shundaki, "Yashil gazeta" qayta ishlangan qog'oz, suv va gullar urug'idan iborat.

Bu kabi ekologik tashabbus gazeta tirajining sezilarli darajada o'sishiga olib kelgan. Yaponiya bo'ylab bir kunda 4 mln nusxadan ortiq gazeta sotilgan.

Manba: Ecoilm



## 7 XITOIY CHUQUR DENGIZ TADQIQOT STANSIYASINI QURADI

Strategik ahamiyatga ega Janubiy Xitoy dengizida chuqur dengiz tadqiqot markazini qurishga ruxsat berildi. Inshoot 2030-yilgacha ishga tushirilishi kutilmoqda.



Suv osti inshootining asosiy maqsadi potensial energiya manbaiga aylanishi mumkin bo'lgan metangidratlarning ulkan konlarini o'z ichiga olgan yuqori biologik faollikka ega noyob ekotizimlarni o'rganishdan iborat.

Uning hajmi 70 milliard tonnaga baholanmoqda, bu Xitoyning hozirgi neft va gaz zaxiralarning qariyb yarmiga tengdir. Shuningdek, suv osti tadqiqot markazi 2000 metr chuqurlikda joylashgan bo'lib, hozirgacha yaratilgan eng chuqur va texnologik jihatdan eng murakkab suv osti inshootlaridan biri bo'ladi.

## 8 ANGLIYADA QURBAQALAR UCHUN BIR YARIM OY DAVOMIDA KO'CHA TO'SIB QO'YILDI

Angliyaning janubi-g'arbiy qismidagi Bat shahrida minglab qurbaqalarning ko'payish uchun ommaviy ko'chib o'tishlari paytida ularni himoya qilish uchun yo'llar 6 haftaga yopildi va bu ishga ko'ngillilar jalb qilindi.



Maxsus aks ettiruvchi kurtkalar kiygan ko'ngillilar jami 600 soatga yaqin yo'lni patrul qilishadi. Ular chiroqlar va chelaklarni ko'tarib, yo'qolgan amfibiyalarni yig'ib, ko'l yaqinidagi naslchilik joyiga olib borishadi.

Amfibiyalar migratsiyasi paytida yo'llarni yopish Britaniyada 2003-yildan beri amalga oshiriladi. Bundan

oldin amfibiyalarning 62% avtomobillar g'ildiraklari ostida nobud bo'lgan. 2024-yilga kelib o'lgan qurbaqalar ulushi 6% ni tashkil etdi.

Froglife ma'lumotlariga ko'ra, so'nggi 30 yil icida oddiy qurbaqalar soni 68% ga kamaydi. Ekologlarning ta'kidlashicha, amfibiyalarga tahdid soladigan asosiy omillar transport, iqlim o'zgarishi va ularning odatiy yashash joylarini yo'q qilishdir.

## 9 IQLIM O'ZGARISHI TUFAYLI EKOTIZIMLARDA TURLARNING O'ZGARISHI TEZLASHDI

Ekotizimning xavfsizligi atrof-muhit omillarining o'zgarishi chidamliligiga va uning barqarorligi biologik siklni samarali ushlab turish qobiliyatiga bog'liqdir. Ushbu siklni buzmaslik uchun bioxilma-xillikni saqlab qolish ayniqsa muhimdir.



Olimlar bioTIME ma'lumotlar bazasidan quruqlik, chuchuk suv va okean ekotizimlarining tur tarkibini tavsiflovchi 40 mingdan ortiq vaqt seriyasini o'rganish orqali ekologik jamoalardagi turlar almashinuvi va iqlim o'zgarishi o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganib chiqdilar.

Bunday o'rganishlar o'simliklar, qushlar, sutemizuvchilar, baliqlar, amfibiyalar, sudraluvchilar va umurtqasiz hayvonlar turlarini qamrab olib, jamoaning tur tarkibi va atrof-muhit haroratini qayd etdi.



Ma'lum bo'lishicha, bir yil davomida haroratning keskin o'zgarishi bilan biologik turlarning 3,2% gacha okean ekotizimlarida, 5,2% gacha chuchuk suv ekotizimlarida va 5,1% gacha quruqlikda o'zgarishi tezlashgan.

## "EKOLOGIYA XABARNOMASI" – IJTIMOIY-IQTISODIY, ILMIY-AMALIY JURNALI MAQOLALARIGA QO'YILADIGAN TALABLAR

"EKOLOGIYA XABARNOMASI" ijtimoiy-iqtisodiy, ilmiy-amaliy jurnali tahririyati umumiy sharhdan va axborot shaklidagi ilmiy maqolalarni nashr uchun qabul qilmaydi. Tahririyatga taqdim etilayotgan qo'lyozma bo'yicha muallif ilmiy-tadqiqot ishi olib borayotgan tashkilot rahbariyatining yo'llanma xati, maqolani chop etish mumkinligi haqidagi ekspert xulosasi bo'lishi kerak.

**Maqolaning yozilish tili, tuzilishi va tarkibi.** Maqolalar o'zbek, rus va ingliz tillarida qabul qilinadi. Maqola keng omma uchun tushunarli tilda, grammatika qoidalariga amal qilgan holda yozilgan bo'lishi kerak. Maqola o'zida muayyan ilmiy-tadqiqotning tugal yechimlarini yoki uning bosqichlarini ifodalashi zarur. Sarlavha maqolaning mazmuni to'g'risida axborot bera olishi, imkon qadar qisqa bo'lishi va umumiy so'zlardan iborat bo'lib qolmasligi kerak. Odatda ilmiy maqolada quyidagilar bo'lishi kerak: universal o'nlik tasnifi (UDK), maqolaning sarlavhasi (uch tilda), annotatsiyasi (uch tilda), tayanch so'zlar (uch tilda), kirish, ko'rib chiqilayotgan muammoning hozirgi holatining tahlili va manbaalarga havolalar, masalaning qo'yilishi, yechish usuli, natijalar tahlili, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati, muallif(lar) to'g'risida ma'lumot.

Maqolada odatda qabul qilingan atamalardan foydalanish, yangi atama kiritganda, albatta uni aniq asoslab berish kerak. Fizik kattaliklarning o'lchov birliklari Xalqaro o'lchamlar tizimi (SI)ga mos bo'lishi kerak. Maqolada muallif o'zining ishlariga havolalar soni 20 foizdan oshmasligi kerak.

**Maqolaga qo'yiladigan texnik talablar.** Maqolaning sarlavhasi, muallif(lar) va u(lar)ning lavozimi, ilmiy darajasi va ish joyi, annotatsiya, tayanch so'zlar (uch tilda) bir ustunda yoziladi. Maqolaning qolgan matnlari ikki ustunda yoziladi. Maqola MS Word 2003–2010 matn muharririda yozilishi va quyidagi ko'rsatkichlarga muvofiq qat'iy rasmiylashtirilishi kerak: - A4 formatda, matn sahifasining barcha chekkalarida 2 sm dan joy qoldiriladi, Times New Roman shriftida, maqola uchun shrift hajmi - 12 pt (jadvallar bundan mustasno), jadvallar uchun shrift kattaligi - 10 pt, qator oraliqi - 1,15 interval, matn sahifa kengligi bo'yicha tekislanadi, xat boshi - 1 sm («Tab» yoki «Probel» tugmalaridan foydalanmasdan).

**Quyidagilarga ruxsat etilmaydi:** sahifalarni raqamlash, matnda sahifani avtomatik bo'lishdan foydalanish, matnda avtomatik havolalardan foydalanish, avtomatik bo'g'in ko'chirish, kamdan-kam hollarda ishlatiladigan yoki qisqartma harflarni qo'llash.

**Grafikli materiallar** (rangli rasmlar, chizmalar, diagrammalar, fotosuratlar) o'zida tadqiqotning umumlashtirilgan materiallarini ifodalashi kerak. Grafikli materiallar yuqori sifatli bo'lishi kerak, agar zarurat tug'lsa, tahririyat ushbu materiallarni alohida faylda 300 dpi dan kam bo'lmagan o'lchamda jpg formatda taqdim etishni talab qilishi mumkin. Grafikli materialning nomi va tartib raqami pastki qismda keltirilishi zarur.

**Formulalar va matematik belgilar** MS Wordda o'rnatilgan formatli muharrirda yoki MathType muharriri yordamida bajarilishi kerak.

**Annotatsiya (o'zbek, rus, ingliz tillarida)** – annotatsiya hajmi 100-250 ta so'zdan iborat bo'lishi va maqolaning tuzilishini qisqacha ifodalovchi, axborot shaklida berilishi kerak.

**Tayanch so'zlar (o'zbek, rus, ingliz tillarida)** – 8-10 ta so'z va iboralardan iborat bo'lishi kerak.

**Kirish.** Kirish qismida tadqiqotlarning dolzarbligi va ob'yekti tavsiflanadi. Mavjud ilmiy maqolalarning tahlili keltiriladi. Chop etilgan adabiyot manbalarida qo'yilgan ilmiy izlanishlarning ko'rsatilgan holda muallifning ilmiy ishlari yo'nalishi ko'rsatiladi.

**Muammoning yechimlari.** Bunda tanlangan usul batafsil tavsiflanadi. Olib borilgan tadqiqotlar, ular ichidan tanlab olingan optimal natijalar keltiriladi.

**Natijalar.** Natijalarni asosan jadvallar, grafiklar va boshqa ko'rinishida keltirilishi mumkin. Ushbu bo'lim olingan natijalarni tahlil qilish, ularni sharhlash, boshqa mualliflarning natijalari bilan solishtirishni o'z ichiga oladi. Natijalar tadqiqotning ob'yekti parametrlari o'rtasidagi munosabatlar mualliflar tomonidan belgilangan maqolaning asosiy ilmiy natijalarini umumlashtiruvchi, ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

**Xulosa.** Ilmiy tadqiqotlar doirasida olingan natijalar umumlashtiriladi, maqbul sharoitlari tanlanadi, ilmiy yangiligi keltiriladi va amaliyotda qo'llanishga tavsiyalar berilishi mumkin.

**Adabiyotlar.** Adabiyotlar ro'yxati 15 tadan kam bo'lmagan manbalardan iborat bo'lishi kerak, Adabiyotlar ro'yxatiga darsliklar, o'quv qo'llanmalarini kiritish mumkin emas. Barcha manbaalarga matnda havolalar berilishi zarur.

**Muallif(lar) haqida ma'lumot:** familiyasi, ismi, otasining ismi, lavozimi, ilmiy darajasi va ish joyi. Ushbu ma'lumotlar maqola taqdim etilgan o'zbek/rus tilida ham, ingliz tilida ham keltirilishi hamda maqolaning oxirida – adabiyotlar ro'yxatidan keyin joylashtirilishi kerak. Yuqoridagi talablarga javob bermaydigan maqolalar ko'rib chiqishga qabul qilinmaydi va mualliflarga qaytarilmaydi. Maqolalarda keltirilgan ma'lumotlarning haqqoniyligiga muallif(lar) javobgardir.

**Murojaat uchun telefonlar:** +998 71 277-89-22; +998 71 277-69-83; +998 90 946-22-42



# EKOLOGIYA

XABARNOMASI | SINCE 1995

**Tahririyat manzili:** Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o'zgarishini o'rganish universiteti ("Green University") huzuridagi Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti, 100043, O'zbekiston Respublikasi, Toshkent shahri, Chilonzor tumani, Bunyodkor shoh ko'chasi, 7a-uy.



[www.ecoilm.uz](http://www.ecoilm.uz)



[@ecoilm](https://t.me/@ecoilm)



[eco\\_nii@exat.uz](mailto:eco_nii@exat.uz)