QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI ILMIY XABARLARI
(2026-yil 2-son)

TABIIY FANLAR

NATURAL SCIENCES

OROL DENGIZI HAVZASI CHANG BO‘RONLARINI BOSHQARISH STRATEGIYALARI: 2021–2030 YILLARGA MO‘LJALLANGAN MINTAQAVIY DASTUR VA UNING SAMARADORLIGI

https://doi.org/10.70728/a.series.v08.i02.060

Xudaybergenova Farangiz Erkaboy qizi[1]
Muxammadiyev Jasur Mardon o‘g‘li[2]
Mudarisova Rayxon Xodjayevnali[3]
[1]*O‘zbekiston davlat jahon tillari universiteti xorijiy til va adabiyoti fakulteti 3 - bosqich talabasi;*
[2] *O‘zbekiston davlat jahon tillari universiteti Ekologiya va yashil resurslar kafedrasi o‘qituvchisi;*
[3] *O‘zbekiston davlat jahon tillari universiteti Ekologiya va yashil resurslar kafedrasi dotsenti.*

Annotatsiya. Ushbu maqolada siz Orol dengizi haqida uning yillar davomida qurishi va hozir qanday holatda ekanligini, bundan tashqari, Orol dengizining havzasida ko‘tarilayotgan chang bo‘ronlarini kamaytirish va uning yomon oqibatlarini boshqarishga qaratilgan 2021 – 2030 yillarga mo‘ljallangan mintaqaviy dasturlar haqida ma’lumotga ega bo‘lasiz. Mintaqaviy dasturlarga, jumladan, ko‘kalamzorlashtirish, cho‘llanishga qarshi kurash va shuningdek xalqaro hamkorlik kiradi. Xulosa qiladigan bo‘lsak, Orol dengizi havzalarida ekologik barqarorlikni ta’minlash va kelajakda foydali boshqaruv qarorlarini qabul qilishda muhim bir qurol sifatida xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar:Orol dengizi, cho‘llanish, ko‘kalamzorlashtirish, suv sathi, suv boshqaruvi, ekologik falokat, meteostansiya, preoktiv qoplam, iqlim o‘zgarishi, meteorologik, yog‘ingarchilik, tuz.

Abstract. This article provides information about the Aral Sea, its progressive desiccation over the years and its current critical state. It also discusses regional programs for 2021–2030 aimed at reducing dust storms rising from the Aral Sea basin and managing their adverse consequences. These regional initiatives include large-scale afforestation, combating desertification, and strengthening international cooperation. In conclusion, such programs serve as an important tool for ensuring ecological stability in the Aral Sea basin and supporting informed, sustainable management decisions in the future.

Keywords:Aral Sea, desertification, afforestation, water level, water management, ecological disaster, meteorological station, protective cover, climate change, meteorological, precipitation, salt.

Аннотация. В данной статье рассматривается Аральское море: его постепенное усыхание на протяжении многих лет и текущее критическое состояние. Кроме того, приводится информация о региональных программах на 2021–2030 годы, направленных на сокращение пыльных бурь, поднимающихся в бассейне Аральского моря, и смягчение их негативных последствий. Региональные программы включают масштабное лесоразведение (озеленение), борьбу с опустыниванием, а также укрепление международного сотрудничества. В заключение отмечается, что такие программы служат важным инструментом для обеспечения экологической стабильности в бассейне Аральского моря и принятия обоснованных, устойчивых управленческих решений в будущем.

Ключевые слова:Аральское море, опустынивание, озеленение, уровень воды, управление водными ресурсами, экологическая катастрофа, метеостанция, защитное покрытие, изменение климата, метеорологический, осадки, соль.

Kirish. Global iqlim o‘zgarishi, antropogen bosim va qurg‘oqchilikning ko‘payishi natijasida chang bo‘ronlari bugungi kundagi ekologik muammolarning eng muhimlaridan biriga aylanib bormoqda. O‘rta Osiyoda Orol dengizi mana shu jarayon uchun aniq misol bo‘la oladi, chunki yillar davomida Orol dengiz sathining pasayishi natijasida qurigan joylarda chang va tuz manbaining ortishiga sabab bo‘ldi va bu ekologik barqarorlikka jiddiy ta’sirini hozirgacha ko‘rsatib kelmoqda. Orol dengizi 1960 – yillarga qadar dunyodagi to‘rtinchi katta ko‘l dengizi hisoblanib kelgan. Lekin inson faoliyatining ta’siri bilan dengiz sathi keskin kamayib ketdi va ekologik falokat darajasiga yetdi. Hozirgi vaqtga kelib bu faqatgina O‘zbekiston va Qozog‘istonning muammosigina bo‘lib qolmasdan, balki butun Markaziy Osiyo hududlarining ekologiyasi va iqtisodiga jiddiy ta’sir qilib kelmoqda.

ADABIYOTLAR TAHLILI. Ma’lumotlarga ko‘ra, Orol dengizi fojiasi asosan inson omili bilan aloqador hisoblanib, uning eng katta sabablari 1960 – yillardan boshlab sodir bo‘lgan suvdan noto‘g‘ri foydalanish va qishloq xo‘jaligi uchun ortiqcha suv sarf qilib yuborilgani bilan bog‘liqdir. XX asrning ikkinchi yarimlarida sobiq Sovet Ittifogi hududia paxta yetishtirish hajmini oshirish reja qilindi va shu sababli Amudaryo va Sirdaryo daryolaridan juda katta miqdorda sug‘orish uchun suv sarf qilingan. Natijada, Orol dengiziga daryolardan boradigan suvning hajmi sezilarli darajda kamayib ketdi. Bundan tashqari, suvdan noto‘g‘ri foydalanish han Orol dengizining inqirozga yuz tutishining muhim omillaridan biri bo‘ldi. Yildan yilga dengizga yetib borishi kerak bo‘lgan suv miqdori kamayib, dengizning sathi pasayib ketgan. Shuningdek, Orol dengizining qurishiga iqlim o‘zgarishlari ham o‘z ta’sirini o‘tkazdi[1]. Orol dengizining

fojiasi 2018 – yil may oylarida, Qozog‘iston Respublikasidan Orol dengiziga sovuq havo oqimining kirib kelishi natijasida, qurigan dengiz tubidan katta miqdorda tuzli chang qumlari ko‘tarildi va va bir qancha hududlar chang bo‘ronlari ostida qolgan, shamol tezligi 18 – 25 m/s, ba’zi joylarda 27m/s gacha kuchayib tuz aralash changli bo‘ronni keltirib chiqardi. Tadqiqotlarga ko‘ra, Orol dengizining qurib qolgan tubida ustun bo‘lgan kalkerli va sho‘rlangan tuproq introduksiyalangan o‘simliklar jamoasini yaratishga harakat qilish zarurligini ta’kidlaydi. Olimlar Orol hududida chang to‘zon, qum va tuz zarralarining atrof-muhitga salbiy ta’sirini kamaytirish maqsadida biomassa miqdorini oshirishni ta’kidlamoqdalar. Biomassaning ko‘payishi natijasida atmosferaga ko‘tariladigan changlarni oldi olinadi, tuproqda namlik saqlanib qoladi va iqlim omilini boshqarish imkoniyati yuzaga keladi, ya’ni isishning oldi olinadi va mikroorganizmlar faolligi kuchayadi hamda ekologik barqarorlik ta’minlanadi. Bu yo‘lda qilinadigan eng muhim ishlardan biri cho‘l va sho‘rga mos o‘simliklar tanlash va ekish talab qilinadi.



1-rasm. Orol dengizining qurigan tubini g‘arbiy qismida o‘simliklarni tarqalishi (N43º82.2858', E58º86.1948')

Mazkur hududda qorabarakzor eng ko‘p tarqalgan bo‘lib, uning qoplami 20% ni tashkil etadi (1-jadval)

Orol dengizining qurigan tubini g‘arbiy qismida o‘simliklarni (N43º82.2858', E58º86.1948') proektiv qoplam darajasi

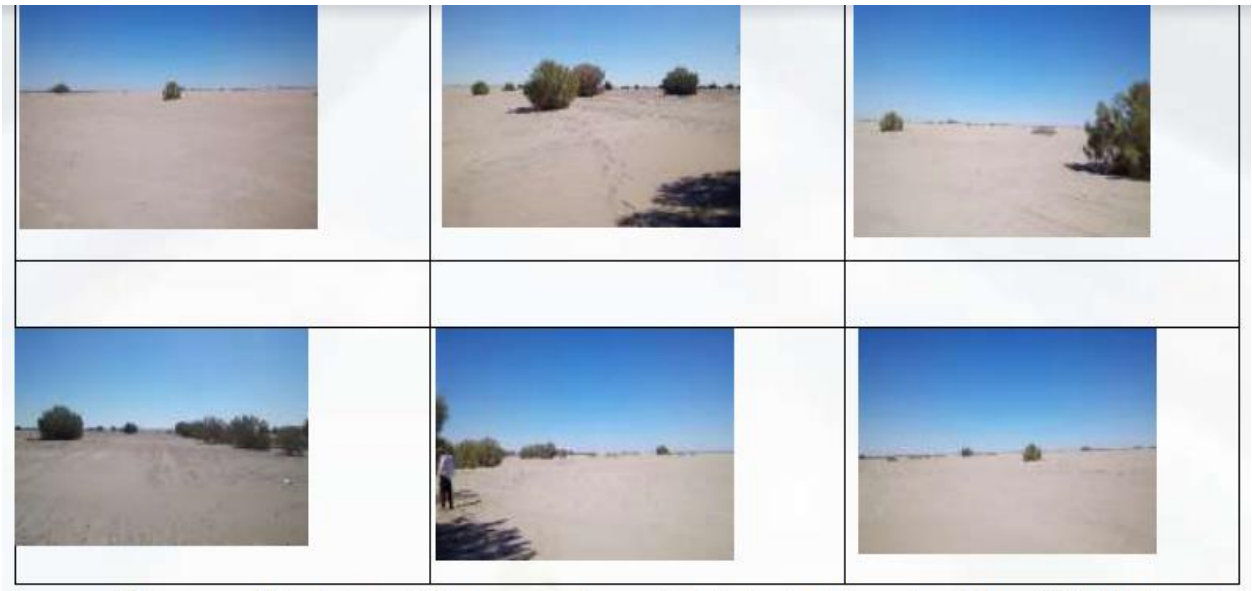
Turlar	O‘JPQD, %
Halostachys caspica (M.Bieb.) C.A.Mey.	20
Tamarix hispida Willd.	+
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.	+
Aeluropus littoralis (Gouan) Parl.	+
Limonium gmelinii (Willd.) Kuntze	+
Alhagi pseudalhagi (M. Bieb.) Desv. ex Wangerin	+

G‘arbiy hududning proektiv qoplam darajasi yanada kamaygan va 8% ni tashkil etadi (2-rasm) Ushbu hududda o‘simliklarning miqdori ham uning turlari ham juda kam o‘sadi[5].

Orol dengizining qurigan tubini g‘arbiy qismida o‘simliklarni (N44°04.8634', E58°65.7461') proektiv qoplam darajasi

2-jadval

Turlar	O‘JPQD, %
Haloxylon ammodendron (C.A.Mey.) Bunge ex Fenzl	8
Haloxylon persicum Bunge	+
Tamarix ramosissima Ledeb.	1
Halostachys caspica (M.Bieb.) C.A.Mey.	1



2-rasm. Orol dengizining qurigan tubini g‘arbiy qismida o‘simliklarni tarqalishi (N44°04.8634', E58°65.7461')

Manbalarga ko‘ra, Orol dengizining jadal ravishda qurishiga iqlim o‘zgarishi va bug‘lanishlar oshirgan deb ta’kidlashgan[2]. “Qo‘ng‘irot va Mo‘ynoq” meteostansiyalarining 10 yillik ma’lumotlarining ko‘rsatishicha, o‘rtacha yillik harorati -8,1℃ gradusdan -10℃ gradus oralig‘ida, yanvarda -1,9℃ gradusdan iyun-iyul oylarida +34℃, +37℃ gradusgacha haroratni tashkil etgan va minimal havo harorati ko‘rsatgichi havo sovib ketgan kunlari -32-35℃ gradusga tushib ketgan.[3] Qoraqolpog‘iston Respublikasi Gidrometeorologiya boshqarmasi “Qo‘ng‘irot” meteostansiyasining 2012-2021 yillardagi yillik haroratini quyidagi rasmda keltirilgan[4].



3-**rasm. “Qo‘ng‘rot va Mo‘ynoq’’ tumanlarida havo harorati ko‘rsatkichlari.**

TADQIQOT METODLARI. Ushbu ilmiy tadqiqotning metodologik yondashuvi sifatida miqdoriy va modellashtirish asosidagi yondashuvlar birgalikda qo‘llanadi. Tadqiqot Orol dengizi havzasida 2021–2030 yillar davomida chang bo‘ronlarini boshqarish strategiyalarining samaradorligini baholash uchun empirik ma’lumotlar, modellashtirish va statistik tahlil metodlarini o‘z ichiga oladi.

Namuna va Ma’lumotlar Manbalari. Tadqiqotda tahlil uchun quyidagi ma’lumotlar foydalaniladi:

- Meteorologik ma’lumotlar — shamol tezligi, yog‘ingarchilik, havo harorati va har yillik o‘zgarishlar;
- Chang bo‘ronlari monitoring ma’lumotlari — hudud bo‘yicha bo‘ronlar chastotasi, intensivligi va davomiyligi;
- Rasmiy strategiya hujjatlari — milliy programmalarda belgilangan chora-tadbirlar (masalan, 2024–2030 yillar uchun chang bo‘ronlari bilan kurash bo‘yicha Milliy dastur)[6].

Namuna tanlashda tahlil qilingan hudud sifatida Mo‘ynoq, Nukus va Qo‘ng‘irot kabi chang bo‘ronlariga moyil markazlar tanlangan, bu yondashuv bo‘ronlar xususiyatlarini geografik jihatdan solishtirish imkonini beradi[7].

Ma’lumotlarni yig‘ish usullari va vositalari. Ma’lumotlar yig‘ish jarayoni quyidagi usullar orqali amalga oshiriladi:

- Rasmiy statistik va meteorologik ma’lumotlar — hukumat va ilmiy tashkilotlar tomonidan yig‘ilgan bosimli o‘lchovlar (klimat indekslar);
- Monitoring ma’lumotlari — chang bo‘ronlari intensivligi, chastotasi va davomiyligi bo‘yicha kuzatuvlar;
- Modellashtirish vositalari — COSMO–MUSCAT kabi atmosfera modellaridan foydalaniladi, bu Aralkum sahrosidan chiqqan changning tarqalish jarayonini simulyatsiya qiladi[8].

O‘zgaruvchilar va o‘lchov birliklari. Tadqiqotda quyidagi o‘zgaruvchilar tahlil qilinadi:

- Qaram o‘zgaruvchilar: bo‘ronlar chastotasi (kunlar soni), intensivligi (mg/m³), davomiyligi (soatlar yoki kunlar);
- Mustaqil o‘zgaruvchilar: shamol tezligi (m/s), yog‘ingarchilik miqdori (mm), havo harorati (°C);
- Strategiya samaradorligi ko‘rsatkichlari: bo‘ronlar chastotasining kamayishi, monitoring va ogohlantirish tizimi samaradorligi.
- O‘lchov birliklari rasmiy meteorologik standartlarga mos ravishda belgilanadi.

Modellashtirish va ma’lumotlar tahlili

Atmosfera modellari — chang aerosolining tarqalishini simulyatsiya qilish uchun COSMO–MUSCAT kabi modellar qo‘llanadi, bu orqali Orolbo‘yi chang manbalarining radiatsiya balansiga ta’siri aniqlanadi.[9]

Prognozlash modellari — UNDP tomonidan ishlab chiqilgan uzoq muddatli chang konsentratsiyasi va dinamikasi modellari (LTI va MYDD modellar) strategiyalar samaradorligini baholashda qo‘llanadi.[10]

NATIJA. Ushbu bo‘limda Orol dengizi havzasida 2021 – 2030 yillar oralig‘iga mo‘ljallangan chang bo‘ronlarini boshqarish strategiyalarining amalga oshirish natijasida olingan topilmalar, tahlil natijalari bayon qilinadi. Tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, Orol dengizi qurigan tubi hamda unga yaqin bo‘lgan hududlarda chang bo‘ronlarining chastotasi asosan shamolning tezligi, tuproq namligi bilan bog‘liq hisoblanadi. Shuningdek, ekologik tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, Orol dengizining qurishi atrof-muhitga, tuproq sho‘rlanishiga va aholining salomatligiga o‘z ta’sirini o‘tkazadi. Bu esa o‘z o‘zidan sog‘liq uchun xavflar keltirib chiqadi, havo orqali tarqaladigan chang va tuz zarrachalari mahalliy aholi o‘rtasida nafas olish kasalliklarini keltirib chiqarishga sabab bo‘ladi[11]. Bundan tashqari Orol dengizi fojiasi ijtimoiy iqtisodiy hayotga ham o‘z ta’sirini o‘tkazgan. Avvaliga dengiz bo‘ylarida qishloq xo‘jaligi va baliqchilik qilish kamayib ketgan, buning natijasida chetga ko‘chish,ish o‘rinlarining kamayishi iqtisodiyotning inqiroziga sabab bo‘lgan[12]. Quyidagi rasmda Orol dengizining yillar davomida qurib borish holatini ko‘rishingiz mumkin.



4-rasm. Orol dengizining yillar davomida hajmini o‘zgarib borishi.



Chapdagi rasmda: Dengiz atrofidagi yerning tuz bilan qoplanishi. O‘ngdagi rasmda: Dengizning oldingi tubida to‘plangan tuz. [13]

Bundan tashqari Qozog‘iston Respublikasida Orol dengizining Shimoliy qismini saqlash loyihasining birinchi bosqichi bo‘lib o‘tdi, unga ko‘ra, dengizdagi suv hajmi 42 foizga oshib, 27 milliard kub metrga yetdi. Dengiz suvining sho‘rligi to‘rt barobar kamaydi, baliq ovlash hajmi yiliga sakkiz ming tonnga yetdi. Bu loyiha uchta asosiy yo‘nalishni o‘z ichiga oladi. Shimoliy Orol dengizi suvini saqlash hsjmi va samaradorligini oshirish, suv resurslarini boshqarishni takomillashtirish, baliqchilik va ekoturizmni rivojlantirish, hududining ekologik holatini yaxshilash bo‘yicha muhim chora-tadbirlar reja qilingan[14].

MUHOKAMA. Tadqiqot natijalariga qaraydigan bo‘lsak, Orol dengizi havzasida sodir bo‘layotgan ekoloogik hodisalarning murakkab ekanligini ko‘rishingiz mumkin. Chang bo‘ronlarining shakllanishi nafaqat meteorologik omillar, balki dengizning qurigan tubi, sho‘rlangan tuproqlar hamda o‘simliklarning yetishmasligini ko‘rsatadi.Albatta, bu holat Orolbo‘yi hududining eng zaif joylardan biri ekanini isbotlab beradi. Ilmiy jihatdan Orol dengizini to‘liq avvalgi holatiga qaytarish ilojsiz albatta, Orol dengizining qurigan tubida chang va tuz bo‘ronlarining asosiy manbai mavjud. Shu sabali saksovul cherkez qandim kabi sho‘r va qurg‘oqchilikka chidmli o‘simliklarni ekish hajmini kengaytirish kerak.Bundan tashqari Amudaryo va Sirdaryo suvlaridan foydalanishda suvni tomchilab sug‘orish tizimidan foydalanish joriy etilishi kerak.

XULOSA. Ushbu maqolada Orol dengizi hududida yuzaga kelgan ekologik fojianing muhimliligi va uning bugungi kundagi ta’sirlari haqida bayon qilindi. Orol dengizi faqatgina mintaqaviy emas, balki global muammo bo‘lib, atrof muhitga, iqlim o‘zgarishiga va aholining salomatligiga o‘z ta’sirini ko‘rsatmoqda. Shu bois ham bu mavzu hamma uchun muhim ilmiy hamda amaliy ahamiyatga ega. Umuman olganda, dengizning avvalgi tabiiy holatiga to‘liq qaytishi amaliy jihatdan imkonsiz, lekin ba’zi chora-tadbirlar orqali uning salbiy oqibatlarini oldini olish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mavlonova S.H., Xudoyorov L.X. OROL DENGIZINING EKOLOGIK HOLATI-BUGUNGI DUNYONING DOLZARB MUAMMOSI // Экономика и социум. 2023. №10 (113)-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/orol-dengizining-ekologik-holati-bugungi-dunyoning-dolzarb-muammosi (дата обращения: 31.01.2026).
2. https://adabiyotxazinasi.com/index.php/conf/article/view/640/575.
3. A.I. Ginzburg, A. G. Kostyanoy, N. A. Sheremet, D. M. Solovev. K voprosu o vixrevoy dinamike vod v zapadnom basseyne Aralskogo morya. Sovremennыe problemы distansionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa. 2022. T. 19. № 6. - S. 186–194 .
4. Shuangyan Huang, Xi Chen, Cun Chang, Tie Liu, Yue Huang, Yue Huang, Xiaoting Ma, De Maeer, Tim Van de Voorde.// Impacts of climate change and evapotranspiration on shrinkage of Aral Sea. Science of The Total Environment., 1 November 2022 – T.845 –C. 157203.
5. Jabbarov Z. et al. IQLIM O‘ZGARISHI JARAYONIDA OROL DENGIZI QURIGAN TUBI G‘ARBIY QISMINING O‘SIMLIKLAR HOLATI //Conferences. – 2025. – T. 1. – №. 4. – C. 568-572.
6. https://iic-aralsea.uz/en/2024/09/27/utverzhdena-naczionalnaya-programma-po-borbe-s-pylnymi-buryami-i-smyagcheniyu-ih-negativnyh-posledstvij-v-uzbekistane/?utm.
7. https://inlibrary.uz/index.php/arims/article/view/128514?utm.
8. https://acp.copernicus.org/articles/24/11451/2024/?utm.
9. https://acp.copernicus.org/articles/24/11451/2024/?utm_source

10. https://www.undp.org/uzbekistan/publications/dust-migration-model-southern-aral-sea-region?utm_source.

11. https://worldlyjournals.com/index.php/IFX/article/view.

12. https://universalpublishings.com/index.php/jusr/article/view.

13. https://www.redcross.org/news/in/asia/020410.

14. https://oz.inform.kz/news/shimoliy-orol-dengizini-saklash-loyihasining-dastlabki-natizhalari-dengiz-suvi-42-foizga-oshdi-79eef2.