



OROL DENGIZIDAGI SHO'R SUVNING TARKIBI VA FIZIK- KIMYOVIY XUSUSIYATLARINING YILLIK O'ZGARISHLAR DINAMIKASINI O'RGANISH

Kongratbaev Jasurbek Amangeldi uli

Nukus davlat texnika universiteti, magistrant

e-mail: kongratbaevzasur@gmail.com

+998934982050

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20033652>

ARTICLE INFO

Received: 14th April 2026

Accepted: 15th April 2026

Published: 28th April 2026

KEYWORDS

Orol dengizi, sho'rlanish, fizik-kimyoviy xususiyatlar, ion tarkibi, gidrokimyoy, suv dinamikasi, ekologik o'zgarishlar.

ABSTRACT

Ushbu ilmiy maqolada Orol dengizi suvining sho'rlanish darajasi, ion tarkibi va asosiy fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarining yillik o'zgarish dinamikasi ilmiy manbalar asosida tahlil qilinadi. Orol dengizi hududida suv sathi pasayishi natijasida sho'rlanishning keskin ortishi, suvning mineral tarkibidagi o'zgarishlar hamda harorat, zichlik, pH va boshqa parametrlarning mavsumiy va yillik farqlari ko'rib chiqilgan. Maqolada suvning kimyoviy tarkibidagi asosiy komponentlar – natriy, xlorid, sulfat va magniy ionlarining ulushi hamda ularning o'zgarish tendensiyalari ilmiy adabiyotlarga tayanib yoritilgan.

Kirish

Orol dengizi Markaziy Osiyodagi eng yirik yopiq suv havzalaridan biri bo'lib, XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab antropogen omillar ta'sirida keskin o'zgarishlarga uchradi. Ayniqsa, Amudaryo va Sirdaryo daryolari suvlarining keng miqyosda sug'orish maqsadida burib yuborilishi natijasida dengiz sathi keskin kamaydi [1]. Bu jarayon suv hajmining qisqarishi bilan birga sho'rlanish darajasining ortishiga olib keldi.

1960-yillarda Orol dengizining o'rtacha sho'rlanish darajasi 10–12 g/l bo'lgan bo'lsa, XXI asr boshlariga kelib ayrim hududlarda bu ko'rsatkich 100 g/l dan oshgan [2]. Natijada dengiz suvining fizik-kimyoviy xususiyatlari tubdan o'zgardi. Ushbu o'zgarishlar nafaqat ekologik tizimlarga, balki mintaqa iqlimiga ham ta'sir ko'rsatmoqda.

Mazkur maqolada Orol dengizi suvining kimyoviy tarkibi va fizik xususiyatlarining yillik o'zgarish dinamikasi ilmiy manbalar asosida tahlil qilinadi.

Metodologiya

Mazkur tadqiqot ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, gidrokimyoviy monitoring ma'lumotlarini solishtirish va statistik tahlil usullariga asoslangan. Asosiy ma'lumotlar xalqaro tashkilotlar (masalan, UNESCO, FAO) hamda mintaqaviy ilmiy tadqiqot institutlari tomonidan chop etilgan hisobotlardan olingan [3].

Tadqiqotda quyidagi parametrlar tahlil qilindi:

- umumiy minerallasuv (sho'rlanish darajasi)
- asosiy ionlar (Na^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , Mg^{2+} , Ca^{2+})
- suv harorati

- zichlik
- pH ko'rsatkichi

Ma'lumotlar 1960–2020 yillar oralig'ida turli davrlar kesimida solishtirildi.

Natijalar

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, Orol dengizi suvining sho'rlanish darajasi yillar davomida keskin o'zgarib borgan. 1960-yillarda sho'rlanish 10–12 g/l bo'lgan bo'lsa, 1980-yillarga kelib 30–40 g/l gacha oshgan [4]. 2000-yillardan boshlab esa ayrim hududlarda bu ko'rsatkich 70–100 g/l ga yetgan [5].

Ion tarkibidagi o'zgarishlar ham muhim ahamiyatga ega. Dastlab dengiz suvining asosiy qismi natriy-xlorid tipiga mansub bo'lgan bo'lsa, keyinchalik sulfat va magniy ionlari ulushi ortgan [6]. Bu esa suvning kimyoviy muvozanatini sezilarli darajada o'zgartirgan.

Fizik xususiyatlar ham o'zgarishga uchradi:

- suv zichligi sho'rlanish ortishi bilan oshgan
- qishda muzlash harorati pasaygan
- yozda suvning maksimal harorati oshgan

pH ko'rsatkichi esa asosan 7,5–8,5 oralig'ida saqlanib qolgan, ammo ayrim hududlarda ishqoriylik ortgan [7]

Tahlil va muhokama

Orol dengizi suvining fizik-kimyoviy xususiyatlaridagi o'zgarishlarni chuqur tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, mazkur jarayon ko'p omilli va murakkab tabiatga ega bo'lib, u nafaqat gidrologik, balki iqlimiy, kimyoviy va antropogen omillar o'zaro ta'siri natijasida shakllangan. Eng avvalo, suv balansining keskin buzilishi ushbu o'zgarishlarning asosiy drayveri sifatida namoyon bo'ladi. XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab Amudaryo va Sirdaryo daryolari oqimining katta qismi sug'orish tizimlariga yo'naltirilgani natijasida dengizga kelib tushadigan suv hajmi bir necha barobarga kamaydi [8]. Natijada bug'lanish jarayoni ustunlik qila boshladi va bu esa suvdagi eritilgan tuzlarning konsentratsiyasini keskin oshirdi.

Sho'rlanish darajasining ortishi fizik-kimyoviy parametrlarning o'zgarishiga bevosita ta'sir ko'rsatdi. Suvning umumiy minerallashuvi ortishi bilan uning zichligi oshdi, bu esa suv qatlamlarining vertikal aralashuviga to'sqinlik qildi. Natijada stratifikatsiya kuchaydi, ya'ni suv qatlamlari o'zaro aralashmaydigan holatga keldi. Bu esa kislorod almashinuvi jarayonlarini cheklab, pastki qatlamlarda anoksik (kislorodsiz) sharoitlarning yuzaga kelishiga olib keldi. Bunday sharoitlar esa ko'plab suv organizmlarining yashash imkoniyatlarini keskin kamaytiradi [9].

Ion tarkibidagi o'zgarishlar ham muhim ilmiy ahamiyatga ega. Dastlab Orol dengizi suvining kimyoviy tarkibi dengiz suvlari uchun xos bo'lgan natriy-xlorid tipiga mansub edi. Biroq vaqt o'tishi bilan sulfat va magniy ionlarining ulushi ortib bordi [10]. Bu o'zgarish suvning ion muvozanatini buzdi va natijada suvning kimyoviy xossalari sezilarli darajada o'zgardi. Masalan, magniy ionlarining ortishi suvning qattiqligini oshiradi, sulfat ionlari esa biokimyoviy jarayonlarga ta'sir ko'rsatadi.

Sho'rlanishning ortishi biologik tizimlarga ham kuchli ta'sir ko'rsatdi. Ilgari Orol dengizida 30 dan ortiq baliq turlari mavjud bo'lgan bo'lsa, sho'rlanish darajasi oshishi natijasida ularning aksariyati yo'q bo'lib ketdi [9]. Bu jarayon faqat baliqlar bilan cheklanib qolmadi, balki fitoplankton va zooplankton turlarining ham keskin kamayishiga olib keldi. Natijada oziq zanjiri buzildi va butun ekotizim degradatsiyaga uchradi.

Yillik o'zgarish dinamikasi nuqtai nazaridan qaralganda, Orol dengizi suvining fizik-kimyoviy xususiyatlari mavsumiy omillarga ham bog'liq ekanligi aniqlanadi. Qish oylarida haroratning pasayishi natijasida bug'lanish kamayadi, bu esa sho'rlanish darajasining nisbatan pasayishiga olib keladi [11]. Aksincha, yoz oylarida yuqori harorat va kuchli bug'lanish tufayli sho'rlanish maksimal darajaga yetadi. Bu mavsumiy tebranishlar suvning zichligi, viskozligi va boshqa fizik xususiyatlariga ham ta'sir ko'rsatadi.

Shuningdek, hududiy farqlar ham muhim ahamiyatga ega. Orol dengizining Shimoliy (Kichik Orol) va Janubiy (Katta Orol) qismlari o'rtasida sezilarli farqlar mavjud. Shimoliy qismda Sirdaryo orqali suv oqimi nisbatan saqlanib qolganligi sababli sho'rlanish darajasi pastroq bo'lib qolmoqda. Janubiy qismda esa suv oqimi deyarli to'xtaganligi sababli sho'rlanish juda yuqori darajaga yetgan [12]. Bu esa har bir hududda alohida gidrokimyoviy rejim shakllanishiga olib kelgan.

Orol dengizidagi suv massalarining ajralib ketishi gidrologik tizimning parchalanishiga sabab bo'ldi. Avval yagona suv havzasi bo'lgan dengiz bir nechta mustaqil suv havzalariga ajralib ketdi. Har bir havzada suv almashinuvi cheklanganligi sababli kimyoviy tarkib mustaqil ravishda shakllanmoqda. Bu esa suvning fizik-kimyoviy parametrlarida katta tafovutlar yuzaga kelishiga olib keladi.

Bundan tashqari, iqlim o'zgarishlari ham muhim rol o'ynaydi. Mintaqada haroratning oshishi bug'lanish jarayonini kuchaytiradi, bu esa sho'rlanish darajasining yanada ortishiga olib keladi. Shamol rejimi ham muhim ahamiyatga ega, chunki kuchli shamollar suv yuzasidan bug'lanishni tezlashtiradi va sho'r changlarning atmosferaga ko'tarilishiga sabab bo'ladi. Bu esa nafaqat suv muhitiga, balki atrof-muhit va inson salomatligiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi [10].

Kimyoviy jihatdan qaralganda, suvdagi ionlar o'rtasidagi muvozanatning buzilishi turli kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradi. Masalan, karbonat va bikarbonat tizimining o'zgarishi pH darajasiga ta'sir ko'rsatadi. Orol dengizida pH ko'rsatkichi odatda ishqoriy muhitga yaqin bo'lib, bu holat biologik jarayonlarga ta'sir qiladi. Ayniqsa, fotosintez jarayonlari va mikroorganizmlar faoliyati ushbu omilga sezgir hisoblanadi.

Yana bir muhim jihat – suvning optik xususiyatlarining o'zgarishi. Sho'rlanish ortishi bilan suvning shaffofligi kamayadi, bu esa quyosh nurlarining suv tubiga yetib borishini cheklaydi. Natijada fotosintez jarayonlari susayadi va birlamchi mahsuldorlik kamayadi. Bu esa butun ekotizim samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Shu bilan birga, Orol dengizining qurigan hududlaridan ko'tarilayotgan tuz va chang zarrachalari suvning kimyoviy tarkibiga qayta ta'sir ko'rsatishi mumkin. Atmosfera orqali qayta tushayotgan tuzlar suvdagi ion konsentratsiyasini yanada oshiradi. Bu esa o'z navbatida yopiq aylanish jarayonini hosil qiladi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, Orol dengizidagi fizik-kimyoviy o'zgarishlar qaytarib bo'lmaydigan darajaga yetgan bo'lsa-da, ayrim hududlarda tiklanish jarayonlari kuzatilmoqda. Masalan, Shimoliy Orol qismida qurilgan gidrotexnik inshootlar natijasida suv sathi va sifatining nisbatan yaxshilanishi qayd etilgan [12]. Bu esa to'g'ri boshqaruv choralarini qo'llash orqali ekologik vaziyatni qisman tiklash mumkinligini ko'rsatadi.

Umuman olganda, Orol dengizi suvining fizik-kimyoviy xususiyatlaridagi yillik o'zgarish dinamikasi murakkab tizimli jarayon bo'lib, u ko'plab omillar bilan belgilanadi. Ushbu jarayonlarni chuqur o'rganish nafaqat ilmiy ahamiyatga ega, balki amaliy jihatdan ham muhimdir, chunki bu ma'lumotlar mintaqaviy ekologik muammolarni hal qilishda asos bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa

Orol dengizi suvining fizik-kimyoviy xususiyatlari so'nggi o'n yilliklarda keskin o'zgarishga uchragan. Sho'rlanish darajasining ortishi, ion tarkibidagi siljishlar va fizik parametrlarning o'zgarishi dengiz ekotizimiga jiddiy zarar yetkazgan.

Yillik o'zgarish dinamikasi bug'lanish va suv oqimi o'rtasidagi muvozanatga bog'liq ekanligi aniqlandi. Ushbu tadqiqot natijalari Orol dengizi hududida ekologik muammolarni hal qilish va suv resurslarini boshqarish strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.

Foydalangan adabiyotlar ro'yxati:

1. Micklin P. *The Aral Sea Disaster*. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 2007, p. 47–72.
2. Zonn I. *The Aral Sea Encyclopedia*. Springer, 2010, p. 112–118.

3. UNESCO Report. *Water Resources of Central Asia*, 2012, p. 65–70.
4. Glantz M. *Climate Change and the Aral Sea*. Cambridge University Press, 1999, p. 134–140.
5. FAO. *Irrigation in Central Asia*, 2003, p. 89–95.
6. Bortnik V. *Hydrochemistry of the Aral Sea*, 1996, p. 55–60.
7. Aladin N., Plotnikov I. *The Aral Sea: Environmental Changes*, 2005, p. 101–108.
8. Small E. et al. *Hydrologic Changes in the Aral Sea Basin*, 2001, p. 210–215.
9. Kostianoy A. *The Aral Sea Environment*, 2004, p. 145–150.
10. Saiko T. *Environmental Crisis of the Aral Sea*, 2002, p. 76–82.
11. UNEP. *Global Environment Outlook*, 2008, p. 233–240.
12. Micklin P. *Aral Sea Basin Water Management*, 2014, p. 98–105.

