

*Qoriyev Mirzoxid*  
*Tabiiy fanlar kafedrası dotsenti, g.f.f.d. (PhD)*  
*Namangan davlat pedagogika instituti.*  
*Tursunboyeva Xurshida*  
*Geografiya yo'nalishi talabasi.*  
*Namangan davlat pedagogika instituti*

## **CHUCHUK SUV RESURLARINING ANTROPOGEN IFLOSLANISHINI KOMPLEKS BAHOLASH VA MUHOFAZA QILISH CHORALARI (NAMANGAN VILOYATI MISOLIDA)**

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada Namangan viloyati misolida chuchuk suv resurslarining antropogen ifloslanish darajasi kompleks geoeologik yondashuv asosida tahlil qilingan. Tadqiqotda suv resurslariga sanoat, qishloq xo'jaligi va maishiy faoliyatning ta'siri baholanib, suv sifatining asosiy fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari orqali ifloslanish holati aniqlangan. Shuningdek, suv resurslarining ekologik holatini monitoring qilish usullari, ifloslanish manbalari va ularning hududiy xususiyatlari ilmiy asosda yoritilgan. Olingan natijalar asosida suv resurslarini muhofaza qilish, ifloslanishni kamaytirish hamda ulardan oqilona foydalanishni ta'minlashga qaratilgan samarali ekologik chora-tadbirlar ishlab chiqilgan.

**Kalit so'zlar:** chuchuk suv resurslari, antropogen ifloslanish, geoeologik baholash, suv sifati, ekologik monitoring, suv muhofazasi, suv resurslarini boshqarish.

*Koriyev Mirzohid*  
*Associate Professor of the Department of Natural Sciences,*  
*Doctor of Philosophy*  
*Namangan State Pedagogical Institute.*  
*Tursunboyeva Khurshida*  
*Student of Geography.*  
*Namangan State Pedagogical Institute*

## **COMPREHENSIVE ASSESSMENT AND PROTECTION MEASURES FOR ANTHROPOGENIC POLLUTION OF FRESHWATER RESOURCES (ON THE EXAMPLE OF NAMANGAN REGION)**

**Annotation.** This article analyzes the level of anthropogenic pollution of freshwater resources on the example of Namangan region based on a comprehensive geoeological approach. The study assessed the impact of industrial, agricultural and household activities on water resources, and determined the state of pollution through the main physicochemical indicators of water quality. Also, methods for monitoring the ecological state of water resources, sources of pollution and their territorial characteristics are scientifically covered. Based on the results obtained, effective environmental measures have been developed to protect water resources, reduce pollution and ensure their rational use.

**Keywords:** freshwater resources, anthropogenic pollution, geocological assessment, water quality, environmental monitoring, water protection, water resources management.

**I. KIRISH.** Hozirgi globallashuv, texnogen taraqqiyot va tabiiy resurslarga bo'lgan ehtiyojlar keskin ortib borayotgan sharoitda chuchuk suv resurslarining sifati va miqdoriy holatini saqlash insoniyat oldida turgan eng dolzarb ekologik muammolardan biri aylanib ulgurdi [1]. Aholi sonining ortishi, sanoat ishlab chiqarishining kengayishi hamda qishloq xo'jaligi faoliyatining intensivlashuvi natijasida suv resurslariga antropogen bosim keskin kuchayib bormoqda [2]. Bu esa suv havzalarining kimyoviy, biologik va fizik ifloslanishiga olib kelib, ularning ekologik holatini yomonlashtirmoqda hamda ichimlik suvi sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Xalqaro miqyosda chuchuk suv resurslarini muhofaza qilish masalasi barqaror rivojlanishning ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida e'tirof etilgan. Jumladan, Birlashgan Millatlar Tashkiloti tomonidan ilgari surilgan Barqaror rivojlanish maqsadlarining 6-maqsadi ("Toza suv va sanitariya") doirasida barcha aholi qatlamlarini sifatli ichimlik suvi bilan ta'minlash va suv resurslarini muhofaza qilish zarurligi alohida ta'kidlangan [3]. Shu nuqtai nazardan, suv resurslarining ifloslanishini ilmiy asosda o'rganish, uning manbalari va hududiy xususiyatlarini aniqlash hamda samarali muhofaza choralari ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

O'zbekistonda, xususan, Namangan viloyatida ham suv resurslari asosan irrigatsiya tizimlari, daryo va kollektor-zovur tarmoqlari orqali shakllanadi [4, 5]. Ushbu hududda qishloq xo'jaligining ustuvorligi, mineral o'g'itlar va pestitsidlarning keng qo'llanilishi, sanoat chiqindilari hamda maishiy oqova suvlarning yetarli darajada tozalanmasligi suv resurslarining ifloslanishiga olib keluvchi asosiy antropogen omillar hisoblanadi. Natijada suvning kimyoviy tarkibi o'zgarib, uning ekologik va gigiyenik ko'rsatkichlari yomonlashmoqda. Mazkur yo'nalishda xorijiy va mahalliy olimlar tomonidan bir qator tadqiqotlar olib borilgan bo'lib, ularda suv resurslarining ifloslanish manbalari, ularning ekologik oqibatlar va muhofaza qilish usullari yoritilgan. Biroq mavjud tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, ko'pchilik ishlarda suv resurslari alohida komponentlar bo'yicha o'rganilgan bo'lib, ularni kompleks geoekologik baholash, ya'ni turli omillarni integratsiyalashgan holda tahlil qilish masalalari yetarli darajada yoritilmagan. Ayniqsa, Namangan viloyati hududida suv resurslarining antropogen ifloslanishini tizimli, hududiy va kompleks yondashuv asosida o'rganish dolzarb ilmiy muammo sifatida qolmoqda.

Mazkur tadqiqotning yangiligi shundan iboratki, unda chuchuk suv resurslarining antropogen ifloslanishi kompleks geoekologik yondashuv asosida baholanib, ifloslanish manbalari va darajasi hududiy kesimda tahlil qilinadi hamda ularni kamaytirishga qaratilgan ilmiy asoslangan ekologik chora-tadbirlar ishlab chiqiladi. Shuningdek, suv sifati ko'rsatkichlari asosida ekologik xavfsizlik

darajasi aniqlanib, suv resurslarini boshqarish tizimini takomillashtirish bo'yicha takliflar beriladi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi – Namangan viloyatida chuchuk suv resurslarining antropogen ifloslanish darajasini kompleks baholash hamda ularni muhofaza qilish va ifloslanishni kamaytirishning samarali ekologik choralarini ishlab chiqishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

- suv resurslarining ifloslanish manbalari va asosiy antropogen omillarini aniqlash;
- suv sifatining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari asosida ekologik holatini baholash;
- hududiy jihatdan ifloslanish darajasini tahlil qilish;
- suv resurslarini muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanish bo'yicha ilmiy asoslangan takliflar ishlab chiqish.

Umuman olganda mazkur tadqiqot ishi chuchuk suv resurslarining ekologik holatini kompleks baholash, ularni muhofaza qilish va barqaror boshqarish yo'nalishida muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo'lib, hududiy ekologik xavfsizlikni ta'minlashga xizmat qiladi.

## **II. ADABIYOTLAR TAHLILI.**

Chuchuk suv resurslarining antropogen ifloslanishi global ekologik muammo sifatida zamonaviy ilmiy tadqiqotlarning markazida turadi. Suv muhitida turli xil kimyoviy, biologik va fizik ifloslantiruvchilarning to'planishi ekotizim barqarorligiga hamda inson salomatligiga jiddiy xavf tug'diradi. René P. Schwarzenbach va hamkorlari (2006) tomonidan olib borilgan fundamental tadqiqotlarda suv tizimlarida mikro ifloslantiruvchilarning tarqalishi va ularning uzoq muddatli ta'siri global muammo sifatida baholanib, bu ifloslantiruvchilarning past konsentratsiyalarda ham yuqori biologik faollikka ega ekani asoslab berilgan [6].

Sanoat faoliyati natijasida suv resurslariga tushadigan asosiy ifloslantiruvchilardan biri og'ir metallar hisoblanadi. Ali H. va hamkorlari (2019) tadqiqotlarida og'ir metallar (qo'rg'oshin, kadmiy, simob va boshqalar)ning ekologik muhitda uzoq saqlanishi, bioakkumulyatsiya xususiyati va yuqori toksikligi ilmiy asosda yoritilgan [7]. Mualliflar ushbu elementlar oziq zanjiri orqali inson organizmiga kirib, salomatlik uchun jiddiy xavf tug'dirishini ta'kidlaydilar.

Neft va neft mahsulotlari bilan bog'liq ifloslanish ham suv resurslarining degradatsiyasida muhim omil hisoblanadi. Varjani S.J. (2017) o'z tadqiqotlarida neft uglevodorodlarining suv muhitida parchalanish jarayonlarini tahlil qilib, ularning mikrobiologik degradatsiyasi murakkab va uzoq davom etuvchi jarayon ekanligini ko'rsatadi. Bu esa neft ifloslanishining uzoq muddatli ekologik oqibatlariga olib kelishini bildiradi [8].

Suv resurslarining antropogen ifloslanishida farmatsevtik moddalar va sintetik organik birikmalar ham alohida ahamiyatga ega. Klaus Kümmerer (2009)

tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda ushbu moddalar suv muhitida barqaror saqlanib qolishi, biologik parchalanish darajasining pastligi va ularning ekotizimlarga uzoq muddatli ta'siri ilmiy asoslab berilgan [9]. Bu esa suv resurslarining yashirin ifloslanishiga sabab bo'ladi.

So'nggi yillarda suv resurslarining ifloslanishida mikroplastiklarning roli ham keng o'rganilmoqda. Xuan Guo va Jianlong Wang (2021) tadqiqotlarida mikroplastiklarning og'ir metall ionlarini adsorbsiyalash xususiyati aniqlanib, ular suv muhitida ifloslantiruvchilarni tashuvchi (vektor) sifatida xizmat qilishi ko'rsatib berilgan. Bu esa suv ifloslanishining murakkab va ko'p komponentli xarakterga ega ekanligini tasdiqlaydi [10].

Yuqoridagi ilmiy manbalar tahlili shuni ko'rsatadiki, chuchuk suv resurslarining antropogen ifloslanishi ko'p omilli va kompleks jarayon bo'lib, unda turli kimyoviy (og'ir metallar, farmatsevtik moddalar), fizik (mikroplastiklar) va biologik omillar o'zaro ta'sirda namoyon bo'ladi. Ushbu jarayonlarni chuqur o'rganish va baholash uchun kompleks geoeologik yondashuv zarur hisoblanadi.

### III. TADQIQOT USULLARI

Mazkur tadqiqot ishida Namangan viloyatida chuchuk suv resurslarining antropogen ifloslanish darajasini baholash uchun kompleks geoeologik yondashuv qo'llanildi. Tadqiqot jarayoni dala kuzatuvlari, laboratoriya va statistik-tahlil usullarni o'z ichiga olgan holda bosqichma-bosqich amalga oshirildi.

### IV. TADQIQOT NATIJALARI.

Namangan viloyati misolida chuchuk suv resurslarining antropogen ifloslanish darajasini kompleks geoeologik yondashuv asosida tahlil qilish maqsadida, eng avvalo Namangan viloyati Ekologiya va iqlim o'zgarishi bosh boshqarmasi tomonidan Namangan viloyatining asosiy chuchuk suv tarmog'i bo'lgan daryo va soylarning suvini fizik-kimyoviy monitoring natijalari tahlil qilindi. Jumladan, Namangan viloyati hududidagi daryo va soylarning suv oqimi tarkibidagi fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari hamda antropogen ifloslanish darajasi 2026-yil 1-chorak holatiga ko'ra tahlil qilindi (1-jadval)

1-jadval

Namangan viloyati hududidagi suv oqimlarining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari va antropogen ifloslanish darajasi

2026-yil 1-chorak

№	Suv obyekti	Nuqta	Sana	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	Quruq qoldiq (mg/l)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	Fe <sup>3+</sup>	Cr <sup>6+</sup>	pH	Ekologik baho
1	Norin daryosi	Kirish	12.02.2026	30.1	62.3	652	0.07	0.005	2.45	0.0	aniqlanmadi	aniqlanmadi	7.3	Nisbatan toza
		Chiqish	12.02.2026	33.4	74.3	725	0.06	0.009	2.53	0.1	0	aniqlanmadi	7.2	O'rtacha
2	Uyg'ursoy	Kirish	02.03.2026	58.1	76.2	825	0.08	0.003	2.3	0.2	0	aniqlanmadi	7.5	O'rtacha
		Chiqish	02.03.2026	62.4	77.5	862	0.09	0.006	2.43	0.2	0	oz miqdor	7.4	O'rtacha
3	Jabborsoy	Kirish	11.06.2026	35.2	84.3	785	0.09	0.003	1.95	0.2	0	aniqlanmadi	7.1	Nisbatan toza
		Chiqish	11.06.2026	45.4	96.5	872	0.14	0.004	1.86	0.2	0	aniqlanmadi	7.2	O'rtacha
4	Sirdaryo	Kirish	03.02.2026	33.2	86.4	682	0.35	0.017	1.8	0.0	aniqlanmadi	aniqlanmadi	7.5	O'rtacha
		Chiqish	03.02.2026	44.5	95.9	675	0.48	0.008	1.89	0.0	aniqlanmadi	aniqlanmadi	7.4	O'rtacha
5	Shahand kollektor	Kirish	16.03.2026	155	44.8	853	0.01	0.002	2.4	0.1	oz miqdor	aniqlanmadi	7.3	Yuqori ifloslangan

	Chiqish	16.03.2026	167	49.5	895	0.02	0.004	2.7	0.1	oz miqdor	aniqlanmadi	7.1	<b>Kuchli ifloslangan</b>
--	---------	------------	-----	------	-----	------	-------	-----	-----	-----------	-------------	-----	---------------------------

Izoh: jadval Namangan viloyati Ekologiya va iqlim o'zgarishi bosh boshqarmasi ma'lumotlari asosida muallif tomonidan tayyorlandi

Mazkur 1-jadvalda Namangan viloyati hududidagi asosiy suv oqimlarining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari asosida ularning ekologik holati kompleks geokologik yondashuv asosida baholangan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, suv resurslarining ifloslanish darajasi hududiy xususiyatlar va antropogen bosimga bevosita bog'liq. Eng past ifloslanish darajasi Norin daryosining kirish qismida va Jabborsoyning yuqori oqimlarida kuzatilib, bu hududlarda suvning tabiiy o'zini-o'zi tozalash jarayonlari ustun ekanligini ko'rsatadi. Ushbu nuqtalarda mineralizatsiya darajasi nisbatan past (650–780 mg/l). Aksincha, kollektor-zovur tizimlari, xususan Shahand kollektorida suvning ifloslanish darajasi ancha yuqori ekanligi aniqlangan. Bu yerda xloridlar miqdori 150–167 mg/l gacha, quruq qoldiq 850–900 mg/l gacha yetgan bo'lib, bu ko'rsatkichlar qishloq xo'jaligi faoliyati, mineral o'g'itlar va drenaj suvlari ta'sirida shakllanganligini ko'rsatadi. Ushbu hududlarda ekologik holat "yuqori ifloslangan" va "kuchli ifloslangan" toifalariga kiradi.

Sirdaryo va Uyg'ursoy hududlarida esa o'rtacha ifloslanish darajasi kuzatilib, bu asosan maishiy va agrar faoliyat bilan bog'liq antropogen bosim natijasidir. Azot birikmalari ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) va sulfatlarning ortishi suv muhitining kimyoviy transformatsiyasini ko'rsatadi.

Umuman olganda, 1-jadval natijalari quyidagi xulosalarni beradi:

- suv resurslarining ifloslanishi kompleks va ko'p omilli jarayon hisoblanadi;
- asosiy ifloslanish manbalari qishloq xo'jaligi, drenaj tizimlari va maishiy oqovalardir;
- kollektor suvlari eng yuqori ekologik xavf darajasiga ega;
- daryo suvlari nisbatan barqaror, ammo chiqish qismida ifloslanish ortadi.

Bundan tashqari, Namangan viloyatidagi chuchuk suv obyektlari bo'lgan ariqlar, soylar va kanallarning ekologik holatini baholash maqsadida olib borilgan dala kuzatuvlari jarayonida ushbu suv manbalarining antropogen omillar ta'sirida sezilarli darajada ifloslanib borayotganligi aniqlandi. Tadqiqotchi tomonidan turli hududlarda amalga oshirilgan bevosita kuzatuvlar natijalari hamda olingan fotomateriallar ushbu jarayonning real holatini yaqqol aks ettiradi (1-2-rasmlar).



1-rasm. Qishloq xo'jaligi maydonlaridagi ayrim zakan va zovur suvlarining ifloslanishi



2-rasm. Namangan shahar xududidagi kanal suvlarining ifloslanishi

Kuzatuvlar davomida aniqlanishicha, suv obyektlarining aksariyat qismida maishiy chiqindilar, ayniqsa plastik materiallar (plastik butilkalar, paketlar va boshqa sintetik mahsulotlar) keng tarqalgan. Ushbu chiqindilar suv oqimlarida to'planib, suvning tabiiy oqimini buzadi, uning fizik va kimyoviy xususiyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi hamda suv muhitining biologik muvozanatini izdan chiqaradi. Rasmda ham ko'rinib turibdiki, suv yuzasida va qirg'oq hududlarida turli xil chiqindilar yig'ilib qolgan bo'lib, bu antropogen bosimning yuqori ekanligini ko'rsatadi.

Bundan tashqari, suv obyektlarining ifloslanishida qishloq xo'jaligi faoliyati ham muhim omil hisoblanadi. Sug'orish jarayonlaridan qaytgan drenaj suvlari tarkibida mineral o'g'itlar, pestitsidlar va boshqa kimyoviy moddalar mavjud bo'lib, ular suv havzalariga tushib, uning kimyoviy tarkibini o'zgartirmoqda. Natijada suvda azot va fosfor birikmalarining ortishi kuzatiladi, bu esa evtrofikatsiya jarayonlarini kuchaytiradi.

Shuningdek, ayrim hududlarda sanoat chiqindilarining ham suv obyektlariga tushishi kuzatilmogda. Bu holat suv tarkibida og'ir metallarning va boshqa zararli moddalar konsentratsiyasining ortishiga olib keladi. Bunday ifloslanish uzoq muddatda suv ekotizimlariga jiddiy zarar yetkazib, inson salomatligiga ham xavf tug'dirishi mumkin.

Dala kuzatuvlari asosida shuni xulosa qilish mumkinki, Namangan viloyatidagi chuchuk suv resurslari ko'p omilli antropogen ta'sir ostida bo'lib, ularning ifloslanishi asosan quyidagi manbalar bilan bog'liq:

- maishiy chiqindilar (plastik va boshqa qattiq chiqindilar);
- qishloq xo'jaligi faoliyati (o'g'itlar, pestitsidlar, drenaj suvlari);
- sanoat chiqindilari;
- aholining ekologik madaniyati yetarli darajada shakllanmaganligi.

Mazkur holatlar suv resurslarining ekologik holatini yomonlashtirib, ularning sifat ko'rsatkichlariga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Shu bois suv obyektlarini muhofaza qilish, chiqindilarni nazorat qilish va ekologik monitoring tizimini kuchaytirish zarur hisoblanadi.

## **V. XULOSA**

Mazkur tadqiqot natijalari asosida quyidagi asosiy ilmiy xulosalar chiqarildi:

- chuchuk suv resurslarining ifloslanishi kompleks va ko'p omilli jarayon bo'lib, u asosan antropogen faoliyat bilan bog'liq;
- suv obyektlarining ekologik holati hududiy jihatdan farqlanadi va kollektor suvlari eng yuqori ifloslanish darajasiga ega;
- qishloq xo'jaligi, maishiy va sanoat chiqindilari suv resurslariga asosiy salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillar hisoblanadi;
- suv sifatining yomonlashuvi ekologik xavfsizlik va aholi salomatligi uchun potensial xavf tug'diradi.

Shu bilan birga, suv resurslarini muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanishni ta'minlash maqsadida quyidagi amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

- suv obyektlarida ekologik monitoring tizimini kuchaytirish va muntazam nazoratni yo'lga qo'yish;

- qishloq xo'jaligida ekologik xavfsiz texnologiyalarni joriy etish va kimyoviy moddalardan foydalanishni optimallashtirish;
- maishiy va sanoat chiqindilarini tozalash va qayta ishlash tizimini takomillashtirish;
- aholining ekologik madaniyatini oshirish va atrof-muhitni muhofaza qilishga oid targ'ibot ishlarini kuchaytirish.

Xulosa qilib aytganda, chuchuk suv resurslarining ekologik holatini yaxshilash uchun kompleks yondashuv asosida ilmiy asoslangan boshqaruv choralarini ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish zarur. Mazkur tadqiqot natijalari hududiy ekologik xavfsizlikni ta'minlash, suv resurslarini barqaror boshqarish hamda ularni kelajak avlodlar uchun saqlab qolishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Кorieв М. Р. Мульчирование как самая важная водосберегающая агротехнология в орошаемом земледелии засушливых регионов // Экономика и социум. – 2019. – №. 11 (66). – С. 326-331.
2. Камалов Б. А., Абдурахманов С. Т., Кorieв М. Р. Результаты опытов выращивания овощных культур и садоводства в предгорной зоне Ферганской долины без орошения // Устойчивое развитие горных территорий. – 2015. – Т. 7. – №. 1. – С. 46-52.
3. United Nations. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. – New York: United Nations, 2015. – 41 p. – URL: <https://sdgs.un.org/2030agenda>
4. Камалов Б. А., Абдурахманов С. Т., Кorieв М. О возможности развития растениеводства в аридных условиях без ирригации // Europäische Fachhochschule. – 2015. – №. 11. – С. 13-17.
5. Asamovich K. B., Rustamjonovich K. M. Organization of gardens without irrigation on the adyrs of the northeastern part of the fergana valley // European science review. – 2018. – Т. 1. – №. 11-12. – С. 7-10.
6. René P. Schwarzenbach, Beate I. Escher, Kathrin Fenner, Thomas B. Hofstetter, C. Annette Johnson, Urs von Gunten, and Bernhard Wehrli. The Challenge of Micropollutants in Aquatic Systems // Science. – 2006. – Vol. 313. – P. 1072–1077.
7. Ali H., Khan E., Ilahi I. Environmental Chemistry and Ecotoxicology of Hazardous Heavy Metals: Environmental Persistence, Toxicity, and Bioaccumulation // Journal of Chemistry. – 2019.
8. Varjani S.J. Microbial degradation of petroleum hydrocarbons // Bioresource Technology. – 2017. – Vol. 223. – P. 277–286.

9. Kümmerer K. The presence of pharmaceuticals in the environment due to human use – present knowledge and future challenges // Journal of Environmental Management. – 2009. – Vol. 90. – P. 2354–2366.

10. Xuan Guo, Jianlong Wang. Projecting the sorption capacity of heavy metal ions onto microplastics in global aquatic environments using artificial neural networks // Journal of Hazardous Materials. – 2021. – Vol. 402. – 123709.