ӘОЖ 626.814
ҒТАХР 70.94.03
DOI 10.37238/2960-1371.2960-138X.2025.100(4).198

[1]Бұқарбай З.А., [1]Бектуреева Г.У.*, [1]Тілеуберді А.Н.*, [2]Кожагалиева Р.Ж.

[1]М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Университеті, Шымкент, Қазақстан
[2]М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал, Қазақстан
***Корреспондент-авторы:** gulzhan.bektureeva@mail.ru, 17tile@gmail.com

ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ АУМАҒЫНДАҒЫ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР БОЙЫНША ЖЕР ҮСТІ СУЛАРЫНЫҢ САПАСЫНА ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГ ЖӘНЕ БОЛЖАУ

Аңдатпа. Мақалада Түркістан облысының жер үсті суларының гидрохимиялық көрсеткіштері негізінде олардың экологиялық жағдайына жүргізілген мониторинг пен су сапасын болжау нәтижелері баяндалған. Зерттеу 2023–2024 жылдар аралығындағы бақылау деректеріне сүйеніп, аймақтың негізгі су нысандарын – Сырдария, Келес, Арыс, Бадам, Ақсу, Бөген өзендері мен Шардара су қоймасын қамтыған.

Талдау нәтижелері өзен суларының гидрохимиялық құрамының кеңістіктік және уақыттық тұрғыда айтарлықтай өзгеретінін көрсетті. Көптеген су нысандарында аммоний иондары, сульфаттар, магний, қалқыма заттар және жалпы фосфор концентрацияларының рұқсат етілген нормативтерден тұрақты түрде асып кететіні анықталды. Ең жоғары экологиялық тәуекелдер Келес пен Арыс өзендеріне тән, ал Сырдария, Бөген және Шардара су қоймасы соңғы кезеңде су сапасының жақсарғанын байқатты. Ақсу өзені зерттеу кезеңі бойы жоғары сапалы сулар санатына (I класс) жатқызылды.

Алынған нәтижелер антропогендік жүктемені азайту, ағынды суларды тазарту жүйелерін жетілдіру және бақылау желісін кеңейту бойынша кешенді шаралардың қажеттілігін көрсетеді. Жер үсті сулары сапасының болжамы қосымша табиғатты қорғау іс-шаралары болмаған кезде проблемалы учаскелерде тұрақсыздықтың сақталуын көрсетеді.

Кілт сөздер: жерүсті сулары, гидрохимиялық талдау, экологиялық мониторинг, су сапасы, экологиялық болжау.

Кіріспе

Жер үсті суларының сапасы табиғи ортаның жай-күйі мен биосфералық үдерістердің даму деңгейін сипаттайтын негізгі экологиялық көрсеткіштердің бірі болып саналады. Ол аймақтың табиғи гидрохимиялық ерекшеліктерін ғана емес, сонымен қатар адамның шаруашылық және өндірістік әрекеттерінен туындайтын

антропогендік әсердің ауқымын да айқын көрсетеді. Урбанизацияның күшеюі мен ауыл шаруашылығы өндірісінің қарқын алуы жағдайында су экожүйелерінің тозуы мәселесі экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету мен өңірлердің тұрақты дамуы тұрғысынан өзекті болып отыр [1, 2].

Қазақстан Республикасында су объектілерінің экологиялық мониторингінің нормативтік негізі 2025 жылғы 4 маусымда Қазақстан Республикасының Су ресурстары және ирригация министрінің №111-НҚ бұйрығымен бекітілген «Жер үсті су объектілеріндегі су сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесіне» сүйенеді [3]. Бұл құжат су сапасын интегралды түрде бағалауға мүмкіндік береді және суды пайдаланудың түрлі мақсаттарын — экожүйелік, балық шаруашылығы, ауыз су, рекреациялық, ирригациялық және өнеркәсіптік қажеттіліктерді — ескереді. Жүйе су сапасын алты класс бойынша жіктейді: I класс – жоғары сапалы су, ал VI класс – ең нашар сападағы су.

Жіктеу су экожүйелерінің экологиялық жай-күйін сипаттайтын негізгі индикаторлар жүйесіне сүйенеді. Бұл жүйеге оттегі режимінің параметрлері, судың минералдану деңгейі, биогендік элементтердің, ауыр металдардың және органикалық ластаушы заттардың концентрациялары кіреді.

Түркістан облысы сумен қамтамасыз етілуі жағынан жеткілікті болғанымен, экологиялық тұрғыдан Қазақстандағы ең осал өңірлердің бірі болып саналады. Географиялық тұрғыда облыс 117,3 мың км² аумақты алып, Тұран ойпатының құрғақ жазықтарынан бастап Тянь-Шань тау етектеріне дейін созылып жатыр [4]. Аймақтың негізгі су нысандарына Сырдария, Келес, Арыс, Бадам, Ақсу және Бөген өзендері, сондай-ақ Шардара су қоймасы жатады. Бұл өзендер мен су қоймалары ауыз суды қамтамасыз ету, ауыл шаруашылығын суландыру және өңірдің экожүйелік тепе-теңдігін сақтау сияқты маңызды экологиялық және шаруашылық қызметтерді атқарады.

Соңғы зерттеулер нәтижелері Түркістан облысы өзендерінің гидрохимиялық режимі айтарлықтай кеңістіктік және уақыттық өзгергіштікке ие екенін, сондай-ақ антропогендік факторлардың әсеріне жоғары дәрежеде тәуелді екенін көрсетеді. Негізгі ластаушы компоненттер қатарында аммоний иондары, сульфаттар, магний, фосфор және көктемгі-жазғы су тасқыны мен қарқынды шаруашылық су пайдалану кезеңдерінде шекті рұқсат етілген концентрациялардан асып түсетін қалқыма заттар бар [5].

Зерттеудің негізгі мақсаты – «Жер үсті су объектілеріндегі су сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесі» негізінде гидрохимиялық көрсеткіштер бойынша Түркістан облысының жер үсті суларының сапасын кешенді бағалау, ластанудың кеңістіктік-уақыттық динамикасын айқындау және өңірдің су ресурстарының экологиялық жай-күйінің болашақтағы өзгеру үрдістерін болжау болып табылады.

Осылайша, Түркістан облысы аумағында жер үсті суларының сапасына жүйелі экологиялық мониторинг жүргізу мен ғылыми негізделген болжау жасау — су ресурстарын басқарудың тиімді стратегияларын әзірлеу, экологиялық тәуекелдерді төмендету және өңірдің орнықты дамуын қамтамасыз етудің маңызды шарты болып табылады.

Зерттеу нысаны мен әдістері

Жер үсті суларының сапасына жүргізілген мониторинг 2023–2024 жылдары Түркістан облысының аумағында орындалды және өңірдің негізгі су нысандарын қамтыды: Сырдария, Келес, Бадам, Арыс, Ақсу, Бөген өзендері мен Шардара су қоймасы.

Зерттеу үшін бастапқы материал ретінде қоршаған ортаның жай-күйі жөніндегі ресми есептер мен ақпараттық бюллетеньдер [6–9], өзендер мен су қоймаларының түрлі учаскелерінен алынған су сынамаларының гидрохимиялық талдау нәтижелері, сондай-ақ негізгі ластаушы заттар — аммоний ионы, магний, сульфаттар, жалпы фосфор және қалқыма заттар бойынша анықталған концентрациялар қолданылды.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар

1 – Кесте - Су сапасының I тоқсан бойынша көрсеткіштері

Су объектісінің атауы	**Су сапасының класы**		**Көрсеткіштер**	**Бірлік**	**Концентрация**
	I тоқсан 2023 ж.	**I тоқсан 2024 ж.**			
Сырдария өзені	4 класс	Нормаланбайды (>5 класс)	Қалқыма заттар	мг/дм^3	99,911
Келес өзені	4 класс	Нормаланбайды (>5 класс)	Қалқыма заттар	мг/дм^3	506,983
Бадам өзені	3 класс	3 класс	Аммоний-ион	мг/дм^3	0,578
			Магний	мг/дм^3	23,4
Арыс өзені	3 класс	4 класс	Қалқыма заттар	мг/дм^3	76,87
Ақсу өзені	1 класс	1 класс			
Бөген өзені	2 класс	Нормаланбайды (>5 класс)	Қалқыма заттар	мг/дм^3	73,467

*Ескерту: * - «ең жақсы класс» суы * * * - осы класс бойынша заттар нормаланбайды*

1-кестедегі мәліметтерге сүйенсек, 2023 жылдың I тоқсанымен салыстырғанда Түркістан облысының кейбір өзендерінде жер үсті суларының сапасы нашарлаған. Мысалы, Сырдария мен Келес өзендерінің су сапасы IV сыныптан V сыныпқа дейін төмендеген, Арыс өзені III сыныптан IV сыныпқа дейін, ал Бөген өзені II сыныптан V сыныптан жоғары деңгейге дейін нашарлаған.

Бадам және Ақсу өзендерінде су сапасының көрсеткіштері айтарлықтай өзгермей, салыстырмалы түрде тұрақты қалған.

Түркістан облысының су объектілеріндегі негізгі ластаушы компоненттерге магний, аммоний ионы және қалқыма заттар жатады. Бұл заттар бойынша сапа

нормативтерінің артуы, негізінен, тұрмыстық, өндірістік және ауылшаруашылық ағынды сулардың әсерімен байланысты [6].

2 – Кесте - Су сапасының II тоқсан бойынша көрсеткіштері

Су объектісінің атауы	Су сапасының класы		Көрсеткіштер	Бірлік	Концентрация
	II тоқсан 2023 ж.	II тоқсан 2024 ж.			
Сырдария өзені	5 класс	3 класс	Сульфаттар	мг/дм^3	253,2
Келес өзені	Нормаланбайды (>3 класс)	Нормаланбайдыя (>5 класс)	Қалқыма заттар	мг/дм^3	405,3
Бадам өзені	1 класс	3 класс	Қалқыма заттар	мг/дм^3	96,167
Арыс өзені	1 класс	3 класс	Аммоний-ион	мг/дм^3	0,517
Ақсу өзені	1 класс	1 класс			
Бөген өзені	Нормаланбайды (>5 класс)	1 класс			
Шардара су қоймасы	Нормаланбайды (>5 класс)	1 класс			

*Ескерту: * - «ең жақсы класс» суы * * * - осы класс бойынша заттар нормаланбайды*

2-кестеде келтірілген мәліметтерге сүйенсек, 2023 жылдың II тоқсанымен салыстырғанда Түркістан облысының бірқатар су объектілерінде су сапасының айтарлықтай өзгерістері байқалады. Атап айтқанда, Сырдария өзенінің су сапасы V сыныптан III сыныпқа дейін, ал Бөген өзені мен Шардара су қоймасының сапасы V сыныптан жоғары деңгейден I сыныпқа дейін жақсарған.

Керісінше, Келес өзенінің су сапасы III сыныптан V сыныптан жоғары деңгейге, ал Бадам мен Арыс өзендерінің сапасы I сыныптан III сыныпқа дейін төмендеген. Ақсу өзенінің су сапасы зерттелген кезең ішінде елеулі өзгерістерге ұшырамаған және тұрақты деңгейін сақтаған.

Аймақтың су объектілеріндегі басты ластаушы компоненттер ретінде аммоний ионы, сульфаттар және қалқыма заттар анықталды. Бұл көрсеткіштер бойынша шекті рұқсат етілген концентрациялардың артуы, негізінен, тұрмыстық, өнеркәсіптік және ауылшаруашылық шығарындылардың әсерімен түсіндіріледі [7].

3 - Кесте - Су сапасының III тоқсан бойынша көрсеткіштері

Су объектісінің атауы	Су сапасының класы		Көрсеткіштер	Бірлік	Концентрация
	III тоқсан 2023 ж.	III тоқсан 2024 ж.			
Сырдария өзені	Нормаланбайды (>5 класс)	3 класс	Сульфаттар	мг/дм^3	279,677
Келес өзені	4 класс	Нормаланбайды (>5 класс)	Қалқыма заттар	мг/дм^3	365,767
Бадам өзені	1 класс	1 класс			
Арыс өзені	1 класс	3 класс	Аммоний-ион	мг/дм^3	0,561
Ақсу өзені	1 класс	1 класс			
Бөген өзені	Нормаланбайды (>5 класс)	1 класс			
Шардара су қоймасы	Нормаланбайды (>5 класс)	1 класс			

*Ескерту: * - "ең жақсы класс" суы * * * - осы класс бойынша заттар нормаланбайды*

3-кестеде көрсетілген деректерге сәйкес, 2023 жылдың III тоқсанымен салыстырғанда Түркістан облысының бірқатар өзендері мен су қоймаларында су сапасының елеулі өзгерістері байқалады. Атап айтқанда, Сырдария өзенінің су сапасы V сыныптан III сыныпқа дейін, ал Бөген өзені мен Шардара су қоймасы V сыныптан жоғары деңгейден I сыныпқа дейін жақсарған.

Сонымен қатар, Келес өзенінің су сапасы IV сыныптан V сыныпқа, ал Арыс өзенінің сапасы I сыныптан III сыныпқа дейін төмендегені анықталды. Бадам және Ақсу өзендерінің су сапасында айтарлықтай өзгерістер байқалмады — олардың көрсеткіштері салыстырмалы түрде тұрақты деңгейде қалды.

Түркістан облысының су объектілерінде басым ластаушы компоненттер ретінде сульфаттар, қалқыма заттар және аммоний иондары анықталды. Аталған көрсеткіштер бойынша шекті рұқсат етілген концентрациялардың артуы, негізінен, тұрмыстық, өндірістік және ауылшаруашылық ағындыларының әсерімен түсіндіріледі [8].

4 - Кесте - Су сапасының IV тоқсан бойынша көрсеткіштері

Су объектісінің атауы	Су сапасының класы		Көрсеткіштер	Бірлік	Концентрация
	IV тоқсан 2023 ж.	IV тоқсан 2024 ж.			
Сырдария өзені	4 класс	3 класс	Аммоний-ион	мг/дм^3	0,532
			Сульфаттар	мг/дм^3	267,879
Келес өзені	4 класс	Нормаланбайды (>5 класс)	Өлшенген заттар	мг/дм^3	409,3
Бадам өзені	3 класс	1 класс			
Арыс өзені	3 класс	2 класс	Жалпы Фосфор	мг/дм^3	0,111
Ақсу өзені	1 класс	1 класс			
Бөген өзені	Нормаланбайды (>5 класс)	1 класс			
Шардара су қоймасы	Нормаланбайды (>5 класс)	3 класс	Сульфаттар	мг/дм^3	268,9

*Ескерту: * - "ең жақсы класс" суы * * * - осы класс бойынша заттар нормаланбайды*

4-кестеден алынған мәліметтерге сәйкес, 2023 жылдың IV тоқсанымен салыстырғанда Түркістан облысының кейбір су объектілерінде су сапасы айтарлықтай өзгерген. Мысалы: Сырдария өзенінің су сапасы IV сыныптан III сыныпқа жақсарған; Бадам өзені III сыныптан I сыныпқа көтерілген; Арыс өзені III сыныптан II сыныпқа жақсарған; Бөген өзені V сыныптан I сыныпқа дейін жақсарған; Шардара су қоймасы V сыныптан жоғары деңгейден III сыныпқа дейін жақсарған.

Керісінше, Келес өзенінің су сапасы IV сыныптан V сыныптан жоғары деңгейге төмендеген. Ақсу өзенінде су сапасы осы кезеңде өзгеріссіз қалып, салыстырмалы тұрақтылықты көрсеткен.

Түркістан облысының су объектілерінде басты ластаушы заттар қатарына аммоний ионы, сульфаттар, жалпы фосфор және қалқыма заттар жатады. Бұл көрсеткіштердің шекті рұқсат етілген деңгейден асып кетуі негізінен тұрмыстық, өндірістік және ауылшаруашылық төгінділермен байланысты [9].

2024 жылдың IV тоқсанында жер үсті суларының жоғары немесе экстремалды деңгейде ластануы тіркелген жоқ. Салыстырмалы талдау нәтижелері облыс өзендерінің гидрохимиялық жағдайының өңірдегі шаруашылық қызметпен тығыз байланыста екенін көрсетті. Аммоний ионы мен фосфордың тұрақты түрде асып кетуі тұрмыстық және ауылшаруашылық ағындардың әсерінен

туындайтынын көрсетсе, қалқыма заттардың жоғары концентрациясы эрозия процестері мен тазартылмаған төгінділердің салдары болып табылады.

2024 жылы Сырдария мен Бөген өзендерінде байқалған оң динамика гидрологиялық режимнің өзгеруіне (су тасқынының сұйылтылуы) және төгінділерді реттеу шараларына байланысты болуы мүмкін. Дегенмен, Арыс өзеніндегі көрсеткіштердің тұрақсыздығы және Келес өзенінің нашар экологиялық жағдайы өңірлік су ресурстарын басқаруда басымдықты және ерекше назар аударуды қажет етеді.

Қорытынды

2024 жылы Түркістан облысындағы жер үсті суларының сапасына жүргізілген мониторинг мына негізгі қорытындыларды көрсетті:

1. Жалпы, өзендердің гидрохимиялық жағдайы айтарлықтай кеңістіктік және уақыттық өзгергіштікпен сипатталады.

2. Келес және Арыс өзендері ең үлкен экологиялық қауіп төндіреді, себебі бұл өзендерде аммоний ионы мен қалқыма заттардың рұқсат етілген деңгейден асып кетуі тіркелді.

3. Сырдария мен Бөген өзендері, сондай-ақ Шардара су қоймасы су сапасының оң динамикасын көрсетеді.

4. Гидрохимиялық жағдайды тұрақтандыру үшін ағынды суларды тазарту жүйелерін жетілдіру, ауыл шаруашылығынан ластаушы заттардың түсуін азайту және тұрақты экологиялық мониторингті дамыту сияқты кешенді шараларды жүзеге асыру қажет.

ӘДЕБИЕТ

[42] D,Akhmetova, Zh.Ozgeldinova, N.Ramazanova, S.Sadvakassova, Zh.Inkarova, R.Kenzhebay, Zh.Shingisbayeva, R.Abildayeva, Z.Kozhabekova, M.Alagujayeva, Zh.Sikhynbayeva. Assessment of Chemical Pollution Load in Surface Waters of the Turkestan Region and Its Indirect Impact on Landscapes: A Comprehensive Study// Geosciences, 2025; 15(2), 73. https://doi.org/10.3390/geosciences15020073

[43] Т.Жылқыбаев, Ф.Золотов, Е.Оспанов, Е.Жанузаков, Н.Алгазинов. Современное состояние и проблемы очистки сточных вод в Казахстане // Қазақ көлік және транспорт хабаршысы, 2023. № 4 (127), 514-523 бб.

[44] Қазақстан Республикасы Су ресурстары және ирригация министрінің 2025 жылғы 4 маусымдағы № 111-НҚ бұйрығы «Жерүсті су объектілеріндегі және (немесе) олардың учаскелеріндегі су сапасын сыныптаудың бірыңғай жүйесін бекіту туралы»

[45] Н. А. Абдимуталип Физико-химические свойства исследованных почв Туркестанского региона // Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым академиясының хабаршысы, 2016. 2 том, № 360, 39-43 бб.

[46] М.Ж. Бурлибаев, Н.А. Амиргалиев, И.В. Шенбергер, А.С. Перевалов, Д.М. Бурлибаева. Современный режим гидрохимических и токсикологических параметров трансграничного стока реки Сырдарьи и характер их трансформации в

пределах территории Казахстана // Гидрометереология және экология, 2013; 3, 141-160 бб.

[47] Шымкент қаласы мен Түркістан облысы бойынша қоршаған ортаның жай-күйі туралы ақпараттық бюллетень, 2024 жылғы I тоқсан, Шымкент,. 25 бет.

[48] Шымкент қаласы мен Түркістан облысы бойынша қоршаған ортаның жай-күйі туралы ақпараттық бюллетень, 2024 жылғы 2 тоқсан, Шымкент,. 25 бет.

[49] Шымкент қаласы мен Түркістан облысы бойынша қоршаған ортаның жай-күйі туралы ақпараттық бюллетень, 2024 жылғы III тоқсан, Шымкент,. 25 бет.

[50] Шымкент қаласы мен Түркістан облысы бойынша қоршаған ортаның жай-күйі туралы ақпараттық бюллетень, 2024 жылғы IV тоқсан, Шымкент,. 25 бет.

REFERENCES

[78] D,Akhmetova, Zh.Ozgeldinova, N.Ramazanova, S.Sadvakassova, Zh.Inkarova, R.Kenzhebay, Zh.Shingisbayeva, R.Abildayeva, Z.Kozhabekova, M.Alagujayeva, Zh.Sikhynbayeva. Assessment of Chemical Pollution Load in Surface Waters of the Turkestan Region and Its Indirect Impact on Landscapes: A Comprehensive Study// Geosciences, 2025; 15(2), 73. https://doi.org/10.3390/geosciences15020073

[79] T. Zhylkybayev, F. Zolotov, E. Ospanov, E. Zhanuzakov, N. Algazinov. Modern state and problems of storage water supply in Kazakhstan / / Kazakh transport and transport bulletin, 2023. № 4 (127), 514-523 EP.

[80] Order of the Minister of Water Resources and irrigation of the Republic of Kazakhstan dated June 4, 2025 No. 111-OD "on approval of a unified system for classifying water quality in surface water bodies and (or) their sections"

[81] N. A. Abdimutalip Physico-Chemical property of the Turkestan region / / Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016. Volume 2, No. 360, pp. 39-43.

[82] M. Zh. Burlibaev, N. A. Amirgaliyev, I. V. Shenberger, A. S. Perevalov, D. M. Burlibaeva. Modern regime of hydrochemical and toxicological parameters of transranial stock of Syrdarya and its characteristics in the territories of Kazakhstan // Hydrometeology and ecology, 2013; 3, pp. 141-160.

[83] Newsletter on the state of the environment in the city of Shymkent and the Turkestan region, I Quarter 2024, Shymkent, Page 25.

[84] Newsletter on the state of the environment in the city of Shymkent and the Turkestan region, 2nd quarter of 2024, Shymkent, Page 25.

[85] Newsletter on the state of the environment in the city of Shymkent and the Turkestan Region, III quarter of 2024, Shymkent, Page 25.

[86] Newsletter on the state of the environment in the city of Shymkent and the Turkestan Region, IV quarter of 2024, Shymkent, Page 25.

Букарбай З.А., Бектуреева Г.У., Тілеуберді А.Н., Кожагалиева Р.Ж.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ НА ТЕРРИТОРИИ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье представлены результаты экологического мониторинга и прогнозирования качества поверхностных вод Туркестанской области на основе гидрохимических показателей. Исследование охватывает период 2023–2024 годов и включает основные водные объекты региона – реки Сырдарья, Келес, Арыс, Бадам, Аксу, Бугун, а также Шардаринское водохранилище.

Анализ показал значительную пространственно-временную изменчивость гидрохимического состава речных вод. Во многих водоёмах зафиксировано стабильное превышение допустимых нормативов по иону аммония, сульфатам, магнию, взвешенным веществам и общему фосфору. Наибольшие экологические риски выявлены для рек Келес и Арыс, тогда как для Сырдарьи, Бугуна и Шардаринского водохранилища отмечается положительная динамика качества воды. Река Аксу в течение всего периода исследования сохраняла статус высококачественной воды (I класс).

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости комплексных мер по снижению антропогенной нагрузки, совершенствованию систем очистки сточных вод и расширению сети контроля. Прогноз качества поверхностных вод показывает сохранение неустойчивости на проблемных участках при отсутствии дополнительных природоохранных мероприятий.

Ключевые слова: поверхностные воды, гидрохимический анализ, экологический мониторинг, качество воды, экологическое прогнозирование

Bukarbay Zaripa, Bektureeva Gulzhan, Tileuberdi Ayaulym, Kozhagalieva Rima

ENVIRONMENTAL MONITORING AND FORECASTING OF SURFACE WATER QUALITY BY HYDROCHEMICAL INDICATORS IN THE TERRITORY OF TURKESTAN REGION

Annotation. The article presents the results of environmental monitoring and water quality forecasting of surface waters in the Turkistan Region based on hydrochemical indicators. The study covers the period of 2023–2024 and includes the region’s main water bodies — the Syrdarya, Keles, Arys, Badam, Aksu, and Bogen rivers, as well as the Shardara Reservoir.

The analysis revealed significant spatial and temporal variability in the hydrochemical composition of river waters. In many water bodies, stable exceedances of permissible standards were recorded for ammonium ion, sulfates, magnesium, suspended solids, and total phosphorus. The highest ecological risks were identified for the Keles and Arys rivers, while the Syrdarya, Bogen, and Shardara Reservoir demonstrated positive trends in water quality. The Aksu River maintained high water quality (Class I) throughout the study period.

The results obtained indicate the need for comprehensive measures to reduce the anthropogenic load, improve wastewater treatment systems and expand the control network. The forecast of surface water quality indicates the preservation of instability in problem areas in the absence of additional environmental measures.

Keywords: surface waters, hydrochemical analysis, environmental monitoring, water quality, environmental forecasting