

ӘОЖ 504.75(574.1)

ГТАХР 34.15.37

DOI 10.37238/2960-1371.2960-138X.2025.99(3).144

Берлигужин М.Т.*, Кайсағалиева Г.С.**М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал, Қазақстан*****Корреспондент-авторы: 88_max_88.88@inbox.ru****БАРБАСТАУ ӨЗЕНІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ
ГЕОХИМИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Аңдатпа. Ғылыми мақалада Барбастау өзенінің экологиялық жағдайын, геохимиялық ерекшеліктерін анықтау мақсатында су сапасын зерттеу жұмыстарының нәтижелері қарастырылды. Зерттеу 2024 жылдың күз мезгілінде және 2025 жылдың көктем мезгілінде далалық жағдайда жүргізіліп, камералдық кезеңі М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің экология және биогеохимиялық сынақ зертханасында өткізілді. Барбастау өзенінің экологиялық-химиялық жағдайын бағалау үшін гидрологиялық, геоморфологиялық және су сынамаларына физико-химиялық зерттеулері жүргізілді. Зерттеу барысында өзеннің су құрамындағы негізгі иондар мен микроэлементтер анықталды. Судың экологиялық жағдайын толық бағалау үшін алынған мәліметтер ГОСТ әдістеріне сәйкес өңделді. Алынған нәтижелері бойынша кесте, диаграмма құрылып, қорытындыланып, экологиялық жағдайы анықталды. Қорытынды нәтижелер Барбастау өзенінің экологиялық жағдайын жақсарту мақсатында болашақта қажет шараларды айқындауға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: кіші өзен; экологиялық жағдай; Барбастау өзені; су ресурстары; антропогендік фактор; химиялық талдау; ауыр металдар; гидрология; геоморфология.

Kіpіcne

Кіші өзендер табиғат жүйесінде маңызды экологиялық рөл атқарады, үлкен өзендердің гидрологиялық режимінің қалыптасуы осы кіші өзендерге байланысты. Олар ылғалды қайта бөлу процесіне қатысады, сонымен қатар қоршаған ландшафттардың табиғи әртүрлілігіне әсер етеді. Табиғи сулардың, оның ішінде кіші өзен суларының химиялық құрамы өзендердің қалыптасуының аймақтық жағдайларының көрсеткіші болып табылады, сонымен қатар қоршаған ортада болып жатқан жаһандық антропогендік процестерді көрсетеді. Табиғи жағдайда, антропогендік факторлардың әсерінсіз, судың элементтік құрамының қалыптасуы су жинау аумағында да, су объектісінің өзінде де болатын физикалық, химиялық және биологиялық процестердің жиынтығы [1]. Соңғы жылдары антропогендік факторлардың әсерінен атап айтсақ, өнеркәсіптік және шаруашылық-тұрмыстық типтегі ағынды сулардың тікелей өзенге ағуы, қоршаған



орта мен климаттың жаһандық өзгеруі судың химиялық құрамына әсер етеді. Өнеркәсіптік орталықтардан, қазандықтардан және автокөлік шығарындыларынан бөлінген ластаушы заттар атмосфералық ауа арқылы да тасымалданады.

Экологиялық мониторингтің негізгі, басты принциптерінің бірі – кешенділігі. Мониторинг бағдарламалары, қоршаған ортаны бақылаудан, ластаушы заттарды химиялық әдістермен анықтауды, сонымен қатар антропогендік факторларға биотаның жауап қайтару реакциясынан тұрады. Гидробиноттардың көптүрлілігі және олардың бір-бірімен, қоршаған ортамен қарым – қатынасы, әртүрлі антропогендік әсерлерге жауап қайтаруы, бұлардың барлығы көптеген табиғи су нысандарының бағалау әдіснамаларын тудыруға себеп болды [2, 3].

Жер үсті суларының химиялық және экологиялық жағдайына алаңдаушылық бүкіл әлемде өсуде. Көптеген зерттеулер қоршаған ландшафттардың экологиялық жағдайын жақсарту мақсатында кіші өзендердің дренажды бассейндерін қорғаудың және өзен суларының сапасын кешенді стратегияларын әзірлеуге бағытталған [4, 5, 6]. Табиғи сулардың сапасын бағалау үшін олардың ластану дәрежесін анықтайтын бірқатар параметрлер бар [7]. Кіші өзендер суларының химиялық құрамын, сондай-ақ олардың экологиялық жағдайын зерттеу маңызды және өзекті міндет болып табылады.

Қазақстан Республикасындағы су артерияларының 85 022 өзендер құрап отыр. Олардың 84694 ұзындығы 100 км дейін, 305 – 500 км дейін, 23 – 1000 км ден ұзын. Көріп отырғанымыздай, Қазақстан аумағында орналасқан су жүйелерінің басым бөлігін кіші өзендер құрайды. Олар шағын болғанымен, бұл өзендердің экологиялық маңызы аса жоғары. Себебі ірі өзендердің гидрологиялық және экологиялық жағдайы көбіне осы кіші өзендердің күйіне тәуелді. Кіші өзендердің деградациясы ірі және орта ауқымдағы өзендердің экожүйесіне жағымсыз әсер етіп, олардың су көлемі мен сапасына кері ықпал етеді.

Батыс Қазақстан облысының территориясында 200 астам өзендер бар. Олардың 65-і жаз айларының соңына таман түгелдей кеуіп қалатындар. Өзендердің көпшілігі арнасы 10 км болмайды. Сондықтан, оларды кіші өзендерге жатқызады. Барбастау өзені жергілікті халықты сумен қамтамасыз етуде және экожүйелерді қолдауда маңызды рөл атқарады. Өзеннің экологиялық жағдайы адамдардың өмір сүру сапасына және қоршаған орта жағдайына тікелей әсер етеді. Алайда, соңғы жылдары өнеркәсіптік өндірістің өсуіне, жерді ауылшаруашылық пайдалануға және тұрмыстық қалдықтардың көбеюіне байланысты экологиялық жағдайдың нашарлауы байқалды. Бұл ғылыми мақала экологиялық проблемаларды және оларды шешу жөніндегі ұсыныстарды анықтау мақсатында Барбастау өзенінің ағымдағы жай-күйін бағалауға бағытталған.

Зерттеудің мақсаты Барбастау өзені суының құрамын геохимиялық талдау және олардың сапасын бағалап, экологиялық жағдайын анықтау.

Зерттеу ауданымыздың географиялық және геологиялық жағдайы

Зерттеу ауданымыздың жер бедері Шығыс Европа жазықтығының оңтүстік батысындағы барлық облыстар сияқты түрліше тұрпатта болып келеді. Өйткені ол Орал маңы үстіртінің қырлық бетін, Оралдың далалық жазықтығын, Орал сыртының еңіс жазықтығын және Каспий бойы ойпатының солтүстік бөлігін алып



жатыр. Аудан аумағының солтүстік бөлігін алып жатыр. Аудан аумағының солтүстік бөлігінің жер бедері неғұрлым биік, тұтастай алғанда шығыстан батысқа қарай ылдилай түседі.

Барбастау өзені Донецк ауылынан солтүстік батысқа қарай 3 шақырым жерден алып, 3-4 шақырым тым баяу ағады. Өзеннің ұзындығы 111 километр бұрмалылық коэффициенті 2,0. Өзеннің жоғарғы ағысы қайнарынан 10 километр маңда. Құлама биіктігі 28 метр. Ортаңғы ағысының ұзындығы 50 километр. Жаңа өмір (Новая жизнь) ауылынан 20 километр жоғарыда аяқталады. Ал төменіректе ұзындығы 41 километр (құлама биіктігі 9 м) төменгі ағыс жатыр. Өзен ағысын реттеп отыру оның белсенді сипатын қатты жасытады. Өзеннің бастауынан оң жақтағы алғашқы саласына дейінгі (бастауынан ара қашықтығы 5 километр) тұстағана атауы жоқ (ұзындығы 18 км) жазық алап шектеседі. Оның ені 0,8 -2 километр, жарқабақтары 20-35 метр. Төменде ол біртіндеп негізгі жағалауға айналып, байқалмай кетеді. Өзеннің өне бойы дерлік биіктігі 2-3 метр жағалаулық қойнаулар, бір жағалаудан екінші жағалауға алмасып отырады. Жағалаулық алаптардың ұзындығы көбіне 1 шақырым, ал ені 300 метр. Өзеннің құяр жерінің шақырымдық сағасында жағалаулық қойнаулар екі жағынан қатар өрістеп біртіндеп Орал өзенінің жайылмаларына ұласады. Өзеннің өне бойына оның арнасы айқын білініп тұрады. Тек шақырымдық алабында ғана ол көмескіленіп кетеді. Аңғардың биіктігі 10 метрге дейін жетеді. Жағалаулардың басым бөлігі жарқабақты, немесе тік, шымға айналып қыртыстанған. Иірімдегі тереңдік 6 метр. Аңғардың топырағы саздақ және құмдауыт, иірімдерде лайсаң. Жағалау желісінің төңірегінде топырақ батпақты, жартылай қоймалжың.

Барбастау өзенінде бірінші оң жақ саласынан басқа, сол жағында 4 шақырым төменде Ащысай сайы (ұзындығы километр), оңға қарай төменіректе Теректісай жырасы (ұзындығы 11 километр), ал одан километр төменіректе атауы жоқ жырақана (ұзындығы 11 километр) жатыр.

Өзен ұзындығы 10 километрге жетпейтін жырақана пішініндегі оң және сол жақтардағы бірнеше салалардан су алады [8].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Мақалада көктемгі және күзгі уақытта далалық жағдайда өткізген зерттеу жұмыстарының мәліметтері қолданылды. Барбастау өзенінің экологиялық-химиялық жағдайын бағалау үшін өзенге гидрологиялық, геоморфологиялық және су сынамаларына физико-химиялық зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зерттеу жұмыстары 2024 жылдың күз мезгілінде (№1) және 2025 жылдың көктем мезгілінде (№2) өткізілді. Зерттеу кезеңінде су сапасының құрамын анықтау үшін су сынамалары алынды. Су сынамаларын алу ГОСТ 31861-2012 «Су. Су сынамаларын алудың жалпы ережелері» ережелеріне сәйкес алынды. Камералдық кезеңі М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің эколого-биогеохимиялық сынақ зертханасында өткізілді. Су сынамаларының құрамындағы негізгі иондар: Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+ ; титрлеу әдісі, рН рН-метр И-150 құрылғысы арқылы, ал, микроэлементтердің құрамын (Zn, Cu, Al, Pb, Ni,) анықтау кезінде фотоэлектродокиметр әдісі қолданылды. Жоғарыда аталған компоненттерді анықтау стандартты ГОСТ әдістеріне сәйкес жүзеге асырылды [9].

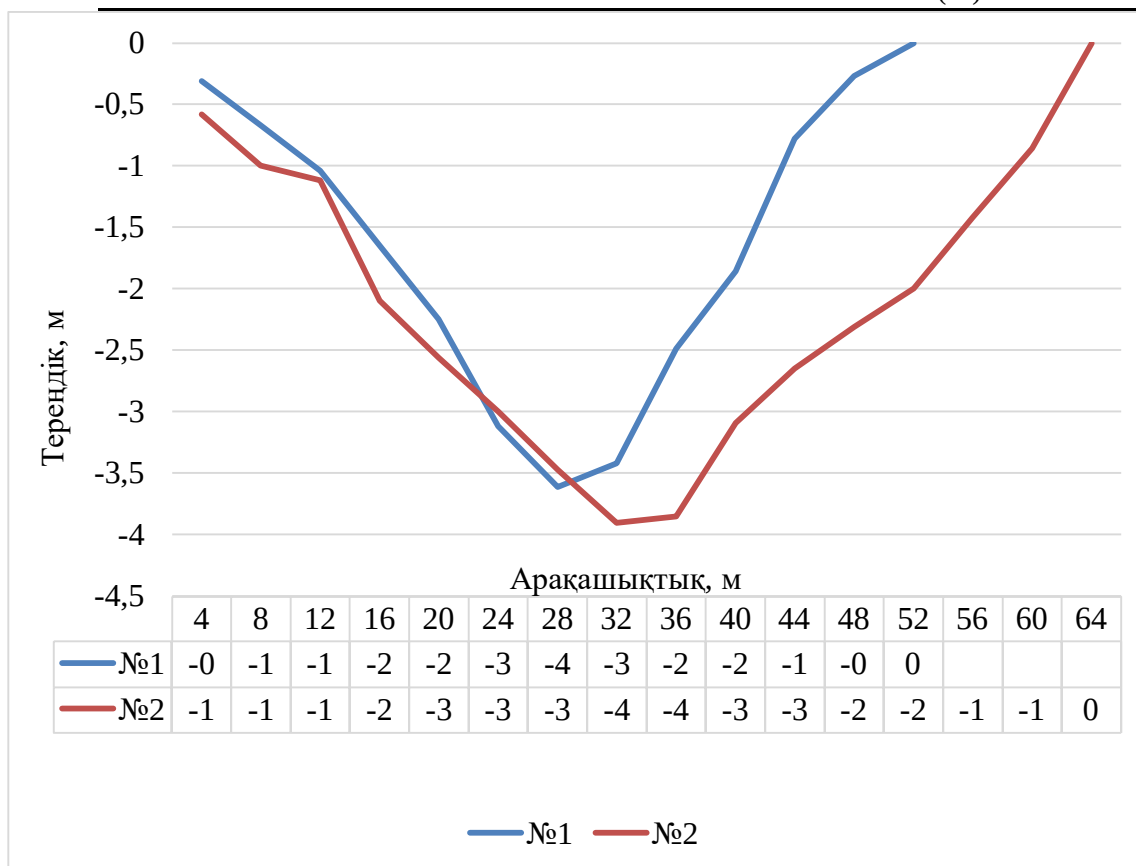
Зерттеу нәтижелері

Зерттеу ауданымыз Барбастау өзені (оң жақ жағалауы Ендік $61^{\circ}25'29$, Бойлық $51^{\circ}32'64$; сол жақ жағалауы Ендік $61^{\circ}25'27$, Бойлық $61^{\circ}32'66$). Алдымен бақыланған нүктелерін зерттеу арқылы өзеннің ені анықталды. Өзеннің енін анықтау оң жағалаудан сол жағалауға белгісі бар арқан жібінің тартылуы арқылы жүзеге асты. Берілген нүктедегі өзеннің ені – 52 м (№1) және 64 м (№2). Өзен ені анықталғаннан соң, әр 4 метр сайын өзен тереңдігі лоттың көмегімен өлшенді (сурет 1). Зерттеуге алынған ауданымыздың Барбастау өзенінің зерттеу нәтижелері бойынша күз мезгілінде ең терең нүктесі жағалаудан 28 м қашықтықта 3,6 метрді құрап отыр, ал көктем мезгілінде 32-36 метр қашықтықтығында 3,9 метр тереңдікті құрайды. Тереңдікті анықтау барысындағы зерттеу нәтижелері №1 кестеде көрсетілді.

1 - Кесте – Барбастау өзенінің тереңдігі (№1; №2).

№	Арақашықтық, м	Тереңдік, м
1	4	0,31
2	4	0,67
3	4	1,04
4	4	1,65
5	4	2,25
6	4	3,12
7	4	3,61
8	4	3,42
9	4	2,49
10	4	1,86
11	4	0,78
12	4	0,27
13	4	0

№	Арақашықтық, м	Тереңдік, м
1	4	0,58
2	4	1
3	4	1,12
4	4	2,1
5	4	2,56
6	4	3,00
7	4	3,47
8	4	3,90
9	4	3,85
10	4	3,09
11	4	2,65
12	4	2,31
13	4	2
14	4	1,42
15	4	0,86
16	4	0



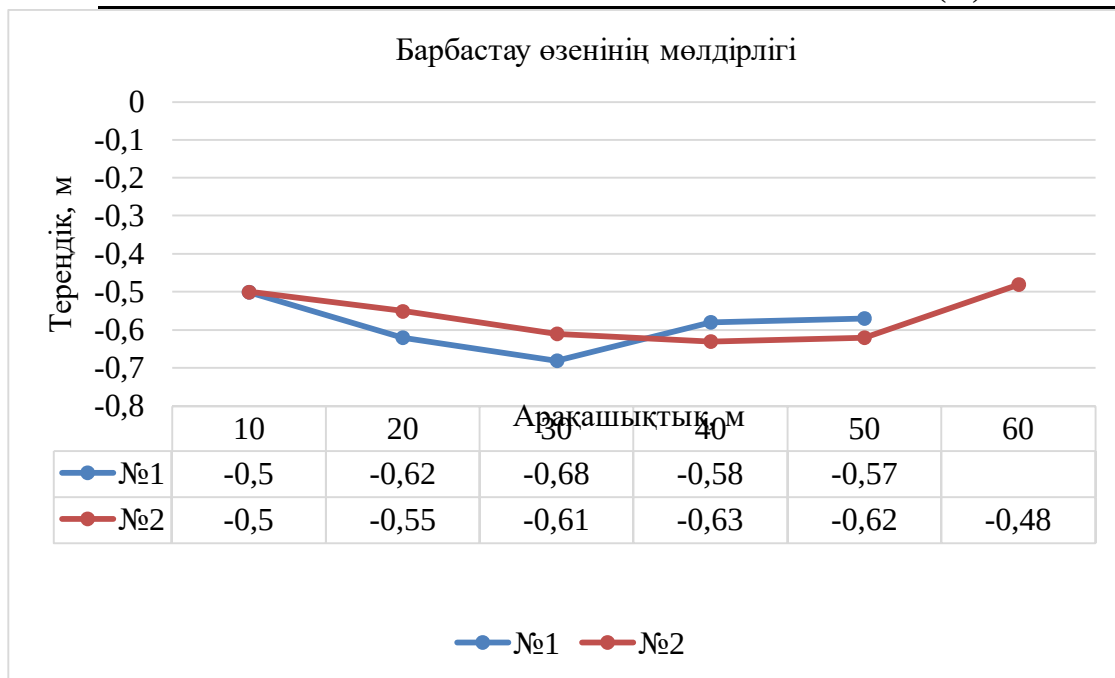
1- Сурет – Барбастау өзенінің тереңдігі

Берілген нүктеде өзеннің мөлдірлігін анықтау секки дискісі арқылы жүзеге асты. Анықталған өзен ені бойынша, әр 10 метр сайын секки дискісі өзенге салынып мөлдірлігі анықталып отырды (сурет 2). Зерттеу нәтижелері №2 кестеге түсірілді.

2 - Кесте – Барбастау өзенінің мөлдірлігі (№1; №2).

№	Арақашықтық, м	Тереңдік, м
1	10	0,5
2	10	0,62
3	10	0,68
4	10	0,58
5	10	0,57

№	Арақашықтық, м	Тереңдік, м
1	10	0,5
2	10	0,55
3	10	0,61
4	10	0,63
5	10	0,62
6	10	0,48



2-Сурет – Барбастау өзенінің мөлдірлігі

Жердің бетіндегі рельефті басқа элементтердің сипатын анықтайтын географиялық ландшафттың басты элементін бағалау, эрозияның мөлшерін және бағытын, негізгі жер формасын анықтау мақсатында, геоморфологиялық зерттеуді зерттеуге алынған өзеннің оң жақ және сол жақ жағалауларына жүргіздік. Зерттеуге ватерпасовка және өлшегіш рейка құрал жабдықтары пайдаланылды. Зерттеу нәтижелері №3, 4 кестеге түсірілді.

3 - Кесте - Ватерпасовка нәтижелері (№1) (А - оң жағалау; В – сол жағалау;)

А		
№	S, м	H, м
1	1,5	0,1
2	1,5	0,23
3	1,5	0,22
4	1,5	0,16
5	1,5	0,18
6	1,5	0,18
7	1,5	0,5
8	1,5	0,37
9	1,5	0,6
11	1,5	0,9
12	1,5	1,1
13	1,5	0,5

В		
№	S, м	H, м
1	1,5	0,18
2	1,5	0,3
3	1,5	0,33
4	1,5	0,37

4- Кесте- - Ватерпасовка нәтижелері (№2) (А - оң жағалау; В – сол жағалау;)

А

№	S, м	H, м
1	1,5	0,18
2	1,5	0,28
3	1,5	0,21
4	1,5	0,17
5	1,5	0,13
6	1,5	0,15
7	1,5	0,5
8	1,5	0,3

В

№	S, м	H, м
1	1,5	0,31
2	1,5	0,35
3	1,5	0,36

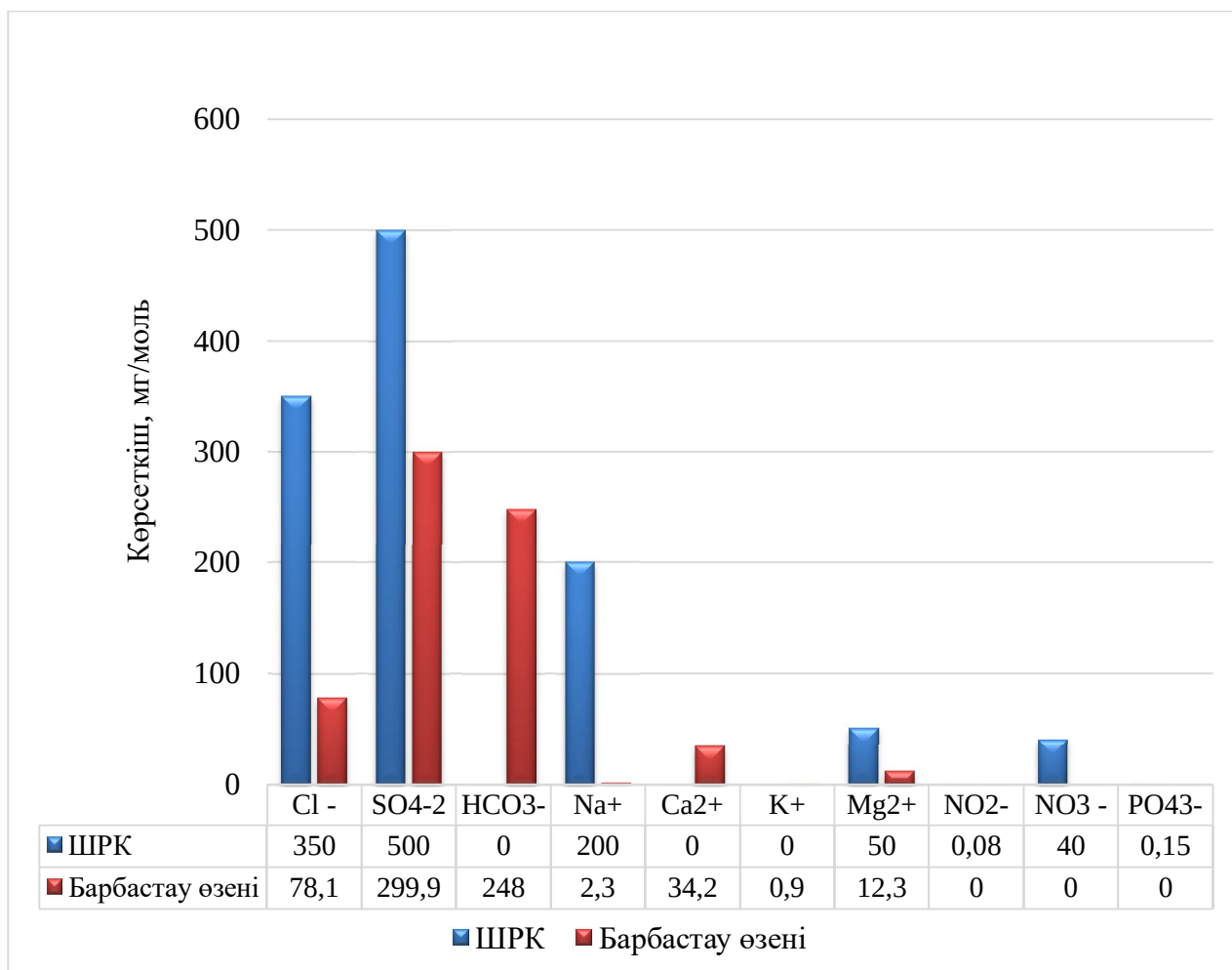
Өзен ағысының беткі және тереңдік ағыс жылдамдығын арнайы құрылғы «Flowmeter sky watch» арқылы анықтадық. Анықтау барысында берілген нүктедегі өзеннің орташа беткі жылдамдығы – 0,15 м/с (№1); 1,2 м/с (№2), орташа тереңдік жылдамдығы – 0,23 м/с (№1); 1,3 м/с (№2).

5- Кесте- - Барбастау өзенінен алынған су сынамаларының көрсеткіштері.

Көрсеткіш	ШРК		Барбастау өзені (орташа көрсеткіш)
	Балық шаруашылығы	Тұрмыстық	
pH	6,50–8,50 ед.		7,73
мг/дм³			
Иондар			
Cl ⁻	300,00	350,00	78,1
SO ₄ ⁻²	100,0	500,0	299,9
HCO ₃ ⁻	-	-	248
Na ⁺	120,0	200,0	2,3
Ca ²⁺	180,0	-	34,2
K ⁺	50,00	-	0,90
Mg ²⁺	40,0	50,0	12,3
Еріген оттегі	> 6,00	> 4,00	11-23
NO ₂ ⁻	0,080	3,000	–
NO ₃ ⁻	40,00	45,00	–
PO ₄ ³⁻	0,050; 0,150; 0,200	3,500	–



Si ²⁺	–	10,00	4,60
Zn ²⁺	0,010	1,000	0,020
Co	0,001	0,100	0,008
Cu ²⁺	0,005	0,1	0,66
Al ³⁺	0,040	0,200	0,020
Pb ²⁺	0,010	0,010	0,008
Ni ²⁺	0,010	0,100	0,073
Fe ²⁺		0,300	0,13



3-Сурет – Барбастау өзенінің су сынамаларының көрсеткіштері

Сутегі көрсеткіші. Су объектілерінің сапалық жай-күйін бағалау барысында сутегі көрсеткіші (рН) маңызды көрсеткіштердің бірі болып табылады. Сутегі иондарының концентрациясы су жүйесінде жүретін химиялық және биологиялық процестердің қарқындылығына тікелей әсер етеді. Атап айтқанда, су



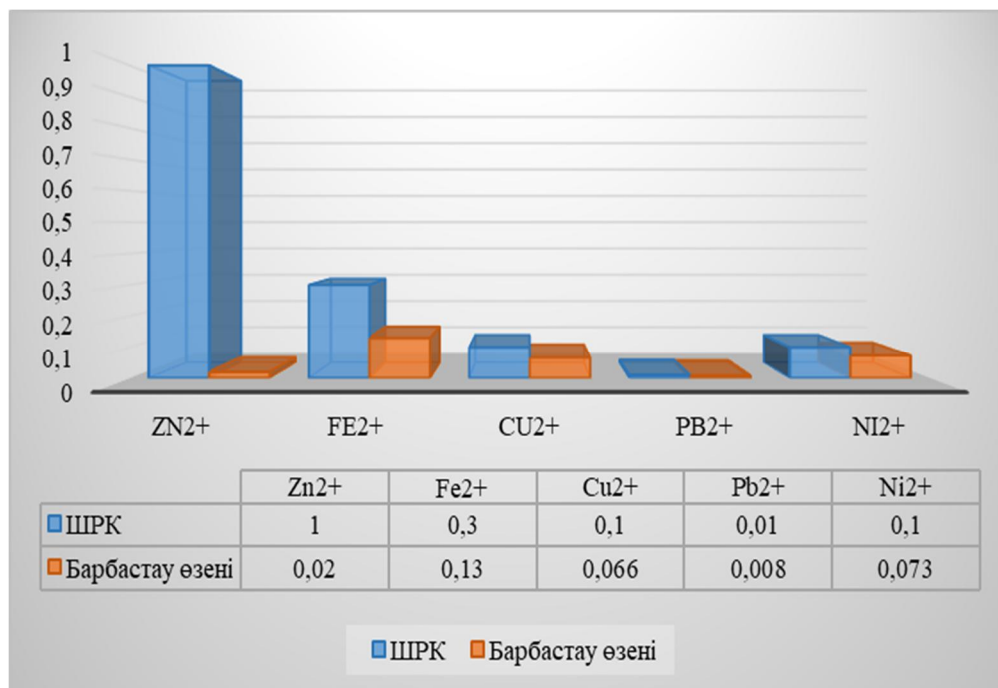
экожүйесіндегі тірі ағзалар мен өсімдіктердің тіршілігі, биогенді элементтердің уытты қосылыстарға айналу ықтималдығы және олардың миграциялық қабілеті рН деңгейіне тәуелді. Тіршілікке қолайлы рН-тің ең төменгі мәні — 5,0. Ауыз су үшін бұл көрсеткіштің нормативтік диапазоны 6,0–9,0 аралығында, ал мәдени-тұрмыстық және шаруашылық-ауыз су үшін — 6,5–8,5 бірлік аралығында белгіленген (ГН 2.1.5.689-98). Зерттеу жүргізілген су үлгілерінде рН мәні орташа есеппен 7,73-ке тең болып, рұқсат етілген шектерге сай келеді. (Кесте 5).

Макрокомпоненттер. Өзен суларының химиялық құрамы су жинауды құрайтын атқылау және шөгінді жыныстардың ауа-райында қалыптасады. Ол сондай-ақ су жинау аймағының топырақ ерекшеліктеріне және су объектісінің өзінде болатын биологиялық процестерге байланысты. Барбастау өзенінен алынған су сынамаларының орташа көрсеткіштеріне тоқталсақ, сульфат ионы 299,9 мг/дм³, ШРК(500 мг/дм³) мөлшерінен аспайды. Гидрокорбанат ионы 248 мг/дм³ құрайды (Сурет 3).

Еріген оттегі. Судағы еріген оттегінің концентрациясы су объектісінің экологиялық және санитарлық жағдайын бағалауда негізгі көрсеткіштердің бірі болып табылады. Су айдындарында оттегінің негізгі көздері — фотосинтездеуші өсімдіктер мен атмосфера. Оттегінің жеткілікті мөлшері гидробионттардың тыныс алуын және су қоймасының өзін-өзі тазарту қабілетін қамтамасыз етеді. Оның төмендеуі органикалық ластану мен биологиялық тепе-теңдіктің бұзылуын көрсетеді. Егер еріген оттегінің мөлшері 4 мг/дм³-ден аз болса, су қоймасындағы экологиялық тепе-теңдік бұзылып, 2 мг/дм³-ге дейін төмендеген жағдайда гидробионттардың жаппай қырылуы орын алуы мүмкін. Өзендерде оттегінің ең жоғары мөлшері әдетте күзгі кезеңде, ал ең төмені — қыс мезгілінде, мұз қатқан кезде байқалады. Бұл атмосферамен газ алмасудың шектелуіне байланысты. Зерттеу жүргізілген өзен суындағы еріген оттегі мөлшері 11–23 мг/дм³ аралығында өзгерді. Көктемде судағы оттегінің қанығу деңгейі шамамен 88%-ды, ал күзде — 128–165% аралығын құрады. Артық оттегі (суперқанығу) гидробионттарға жағымсыз әсер етуі мүмкін. Күзгі кезеңдегі оттегі деңгейінің артуы су температурасының төмендеуімен, оттегінің ерігіштігінің артуымен және биологиялық тыныс алу мен ыдырау процестерінің бәсеңдеуіне байланысты.

Биогендік элементтер. Барбастау өзенінің суындағы азот, фосфор және кремний қосылыстары зерттеліп, бұл биогендік элементтердің су экожүйесіндегі маңызы анықталды. Аталған элементтер тірі организмдердің өсуі мен дамуына қажет болғанымен, олардың жетіспеушілігі су өсімдіктерінің тіршілік белсенділігін шектесе, артық мөлшері су қоймасының эвтрофикациялануына алып келуі мүмкін [10]. Зерттеу нәтижелері бойынша, Барбастау өзеніндегі биогендік қосылыстардың мөлшері шаруашылық, балық шаруашылығы және мәдени-тұрмыстық мақсаттағы суларға арналған рұқсат етілген шекті мөлшерден аспайды. Мұндай элементтердің су қоймасына түсу көздеріне табиғи биологиялық ыдырау процестері, тұрмыстық және өндірістік ағынды сулар, сондай-ақ атмосфералық жауын-шашын жатады. Азоттың бейорганикалық формалары — нитриттер мен нитраттар — суда еріген күйде кездеседі және өзенге гидробионттардың метаболизм өнімдері немесе азотты фиксациялаушы бактериялар арқылы түседі. Ал фосфор қосылыстары, негізінен, фосфаттар

түрінде, фосфор құрамдас тау жыныстарының шайылуы нәтижесінде суға енуі мүмкін [11, 12, 13]. Әдетте, фосфаттардың табиғи концентрациясы төмен болады, ал олардың мөлшерінің артуы антропогендік ластанудың көрсеткіші саналады. PO_4^{3-} иондарының негізгі көзі — өзен бойындағы елді мекендердің тұрмыстық ағын сулары болуы ықтимал.



3-Сурет – Барбастау өзенінің су сынамаларындағы ауыр металдар көрсеткіштері

Микроэлементтер және ауыр металдар. Қазіргі уақытта термин "ауыр металдар" адам ағзасына да, су объектілерінің флорасы мен фаунасына да улы химиялық қасиеттері бар бірқатар химиялық элементтерді білдіреді [14]. Ауыр металдар табиғатта кең таралған және олардың су ортасына түсуі табиғи (жыныстар мен минералдардың бұзылуы, вулкандық қызмет) әрі антропогендік (энергетикалық нысандар мен өнеркәсіптік кәсіпорындар шығарындылары) көздер арқылы жүзеге асады. Бұл элементтер кейбір биологиялық процестерге қатыса отырып, аз мөлшерде тірі ағзалар үшін маңызды болып табылады. Барбастау өзенінің әр нүктесінен алынған су сынамаларында қорғасын ионы 0,008 мг/л, ШРК (0,03 мг/л) мөлшерінен аспайды. Мырыш ионы 0,020 мг/л, ШРК(1 мг/л) мөлшерінен аспайды. Никель ионы 0,073 мг/л, ШРК(0,1 мг/л) мөлшерінен аспайды. Мыс ионы 0,66 мг/л, ШРК(1 мг/л) мөлшерінен аспайды. Никель ионы 0,073 мг/л, ШРК(0,1 мг/л) мөлшерінен аспайды. Темір ионы 0,13 мг/л, ШРК(0,3 мг/л) мөлшерінен аспайды (Сурет 4).



Қорытынды

Ағыс жағдайы жөнінен аталған өзен жазықтықта болып келеді. Барлық су ағыстары негізінен алғанда қар суынан болады, сол себепті су режимі бойынша олардың барлығы көктемгі су тасқыны болатын өзендерге жатады.

Барбастау өзенінде су деңгейінің көтерілу қарқыны әр жылдары тәулігіне 0,5-1,5 метрге дейінгі аралықта өзгеріп тұрады. Су толығуының шарықтау шегінде әдетте 1-3 күн тұрады. Су деңгейінің түсуі, көтерілуіне қарағанда баяу жүреді. Төмендеудің неғұрлым үлкен қарқыны тәулігіне 0,3 -1,5 метр аралығында өзгереді. Судың төмен түсуіне байланысты ағыс та күрт баяулайды. Қазан, қараша желтоқсан айларында өзенді мұз жабады.

Мұз режимі бойынша ауданның су жинақталатын жерлері қатады. Әдетте мұз ерте қатқанда қазан айының үшінші он күндігі қараша айының бірінші онкүндігі аралығын, кеш қатқанда қараша айының аяғы мен желтоқсан айының басын қамтиды. Судың баяу ағысы кезінде мұз құрсауы 3-8 тәулікте бекиді. Тек кейбір жылдарда ғана бұл үдеріс 20 және одан да көп тәулік мерзіміне созылады. Тіпті мұз құрсауының бір ғана тәулік ішінде қалыптасатын жағдайлары да кездеседі. Өзендерде мұздың қату ұзақтығы оңтүстіктен солтүстікке қарай 112 ден 169 күнге дейін созылады. Мұздың қалыңдау процесі әдетте 10-20 наурыз аралығында.

Зерттеу аймағынан алынған су сынамаларының көрсеткіштерін саралай келе, су сынамаларының көрсеткіштері ШРК деңгейінен аспағандығын анықтадық. Гидрологиялық, геоморфологиялық зерттеу нәтижелері бойынша өзен суларының орташа тереңдігі күз мезгілінде, көктем мезгіліне қарағанда 1 – 1,5 метрге таяздаған. Зерттеулер нәтижелері бойынша күз мезгілінде, көктем мезгіліне қарағанда өзен арнасы 10 метрге қысқарды. Химиялық зерттеу нәтижелері бойынша Барбастау өзенінің суында гидрокарбонатты иондар мен кальций иондарының басымдылығы тән екендігі анықталды. Өзендегі су қатқыл. Химиялық сараптама нәтижелері бойынша өзен суларының құрамында ауыр металдар кездеседі.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Алёкин О. А. Основы гидрохимии. Л. : Гидрометиздат, 1970. 312-316 б.б.
- [2] Қуатбаев А.Т . Жалпы экология . Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2012. 36-38 бет.
- [3] Новиков Ю.В., Сайфутдинов М.М. Практическое руководство по комплексному исследованию экологического состояния малых рек. Тула: «Наука», 2001г. 20-25 стр.
- [4] Beman J. M., Arrigo K. R., Matson P. A. Agricultural runoff fuels large phytoplankton blooms in vulnerable areas of the ocean // Nature. 2005. 434. P. 211–214. <https://doi.org/10.1038/nature03370>
- [5] Riverine nitrogen export from the continents to the coasts / E. W. Boyer, R. W. Howarth, J. N. Galloway, F. J. Dentener, P. A. Green, C. J. Vorosmarty // Global Biogeochemical Cycles. 2006. P. 20.

- [6] Jordan P., Cassidy R. Technical Note: Assessing a 24/7 solution for monitoring water quality loads in small river catchments // *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 2011. 15. P. 3093–3100. <https://doi.org/10.5194/hess-15-3093-2011>
- [7] Measuring in-stream productivity: the potential of continuous chlorophyll and dissolved oxygen monitoring for assessing the ecological status of surface waters / H. P. Jarvie, A. J. Love, R. J. Williams, C. Neal // *Water Sci. Technol.* 2003. 48. P. 191–198.
- [8] Сдыков М.Н. Батыс Қазақстан облысының тарихи - мәдени және табиғат мұралары ескерткіштері // Т 2. Сырым ауданы. Орал 2006. 35 – 42 бет
- [9] Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / под ред. Л. В. Боевой. Ростов н/Д : Из-во НОК, 2009. Ч. 1. 1045 с.
- [10] The seasonality of phosphorus transfers from land to water: Implications for trophic impacts and policy evaluation / P. Jordan, A. R. Melland, P.-E. Mellander, G. Shortle, D. Wall // *Sci. Total Environ.* 2012. 434. P. 101–109. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.12.070>, 2012
- [11] High resolution phosphorus transfers at the catchment scale: the hidden importance of non-storm transfers / P. Jordan, J. Arnscheidt, H. McGrogan, S. McCormick // *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 2005. 9. P. 685–691. <https://doi.org/10.5194/hess-9-685-2005>
- [12] Characterising phosphorus transfers in rural catchments using a continuous bank-side analyser / P. Jordan, A. Arnscheidt, H. McGrogan, S. McCormick // *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 2007. 11. P. 372–381. <https://doi.org/10.5194/hess-11-372-2007>.
- [13] Spatial and temporal changes in chlorophyll concentrations in the River Thames basin, UK: are phosphorus concentrations beginning to limit phytoplankton biomass / M. J. Bowes, E. Gozzard, A. C. Johnson, P. M. Scarlett, C. Roberts, D. S. Read, L. K. Armstrong, S. Harman, H. Wickham // *Sci. Total Environ.* 2012. 426. P. 45–55.
- [14] Berman E. Toxic Metals and their Analysis, John Wiley & Sons Canada, Limited, 1980. P. 304.

REFERENCES

- [1] Alyokin O.A. (1970) *Osnovy gidrohimii* [Fundamentals of hydrochemistry] – L.: Gidrometizdat, 312-316 [In Russ].
- [2] Kuatbaev A.T. (2012) *Zhalpy ekologiya* [General ecology] – A.: Daur, 36-38) [in Kaz].
- [3] Novikov I.V., & Saifutdinov M.M. (2001) *Prakticheskoe rukovodstvo po kompleksnomu issledovaniyu ekologicheskogo sostoyaniya mal'kh rek* [A practical guide to the comprehensive study of the ecological state of small rivers] - Tula: Nauka, 20-25) [In Russ].
- [4] Beman J. M., Arrigo K. R., Matson P. A. Agricultural runoff fuels large phytoplankton blooms in vulnerable areas of the ocean. *Nature*, 2005, N 434, pp. 211-214. <https://doi.org/10.1038/nature03370>
- [5] Riverine nitrogen export from the continents to the coasts / E. W. Boyer, R. W. Howarth, J. N. Galloway, F. J. Dentener, P. A. Green, C. J. Vorosmarty // *Global Biogeochemical Cycles*. 2006. P. 20.

- [6] Jordan P., Cassidy R. Technical Note: Assessing a 24/7 solution for monitoring water quality loads in small river catchments // Hydrol. Earth Syst. Sci. 2011. 15. P. 3093–3100. <https://doi.org/10.5194/hess-15-3093-2011>
- [7] Measuring in-stream productivity: the potential of continuous chlorophyll and dissolved oxygen monitoring for assessing the ecological status of surface waters / H. P. Jarvie, A. J. Love, R. J. Williams, C. Neal // Water Sci. Technol. 2003. 48. P. 191–198.
- [8] Sdykov M.N. (2006) Batys Kazakhstan oblysynyn tarihi – madeni jane tabigat muralary eskertkishti // T2. Syrym audany [Monuments of historical, cultural and natural heritage of the West Kazakhstan region // T 2. Syrym district.] - Oral: Bilim, 35-42 [in Kaz].
- [9] Boevoy L. V. Guidelines for the chemical analysis of land surface waters [Guidelines for the chemical analysis of land surface waters] / Boevoy L. V. (Ed.) - Rostov n/A : Publishing house of NOC [In Russ].
- [10] The seasonality of phosphorus transfers from land to water: Implications for trophic impacts and policy evaluation / P. Jordan, A. R. Melland, P.-E. Mellander, G. Shortle, D. Wall // Sci. Total Environ. 2012. 434. P. 101–109. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.12.070>, 2012
- [11] High resolution phosphorus transfers at the catchment scale: the hidden importance of non-storm transfers / P. Jordan, J. Arnscheidt, H. McGrogan, S. McCormick // Hydrol. Earth Syst. Sci. 2005. 9. P. 685–691. <https://doi.org/10.5194/hess-9-685-2005>
- [12] Characterising phosphorus transfers in rural catchments using a continuous bank-side analyser / P. Jordan, A. Arnscheidt, H. McGrogan, S. McCormick // Hydrol. Earth Syst. Sci. 2007. 11. P. 372–381. <https://doi.org/10.5194/hess-11-372-2007>.
- [13] Spatial and temporal changes in chlorophyll concentrations in the River Thames basin, UK: are phosphorus concentrations beginning to limit phytoplankton biomass / M. J. Bowes, E. Gozzard, A. C. Johnson, P. M. Scarlett, C. Roberts, D. S. Read, L. K. Armstrong, S. Harman, H. Wickham // Sci. Total Environ. 2012. 426. P. 45–55.
- [14] Berman E. Toxic Metals and their Analysis, John Wiley & Sons Canada, Limited, 1980. P. 304

Берлигужин М.Т., Кайсағалиева Г.С.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕКИ БАРБАСТАУ

Аннотация. В научной статье рассмотрены результаты исследований качества воды с целью выявления экологического состояния, геохимических особенностей реки Барбастау. Исследование проводилось в полевых условиях осенью 2024 года и весной 2025 года, камеральный период проводился в испытательной лаборатории экологии и биогеохимии Западно-Казахстанского университета им.М. Утемисова. Для оценки эколого-химического состояния реки Барбастау были проведены гидрологические, геоморфологические и физико-химические исследования проб воды. В ходе исследования были выявлены основные ионы и микроэлементы, содержащиеся в воде реки. Для полной оценки экологического состояния воды полученные данные обрабатывались в



соответствии с методами ГОСТ. По полученным результатам составлена таблица, диаграмма, подведены итоги и определено экологическое состояние. Итоговые результаты позволят определить необходимые в будущем меры в целях улучшения экологического состояния реки Барбастау.

Ключевые слова: малая река; экологическая состояния; река Барбастау; водные ресурсы; антропогенный фактор; химический анализ; тяжелые металлы; гидрология; геоморфология.

Berliguzhin M.T., Kaisagaliyeva G.S.

ECOLOGICAL STATE AND GEOCHEMICAL FEATURES OF THE BARBASTAU RIVER

Annotation. The scientific article examines the results of water quality studies in order to identify the ecological state and geochemical features of the Barbastau River. The study was conducted in the field in the fall of 2024 and in the spring of 2025, the camera period was conducted in the testing laboratory of ecology and biogeochemistry of the Utemisov West Kazakhstan University. Hydrological, geomorphological, and physico-chemical studies of water samples were conducted to assess the ecological and chemical state of the Barbastau River. During the study, the main ions and trace elements contained in the river water were identified. For a complete assessment of the ecological state of the water, the data obtained were processed in accordance with GOST methods. Based on the results obtained, a table and diagram have been compiled, the results have been summarized and the ecological state has been determined. The final results will make it possible to determine the necessary measures in the future to improve the ecological condition of the Barbastau River.

Keywords: small River; ecological status; Barbastau River; water resources; anthropogenic factor; chemical analysis; heavy metals; hydrology; geomorphology.