

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Химия-биологиялық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Химико-биологическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3544

№ 3 (2023)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

Химико-биологическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ84VPY00029266

выдано
Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Тематическая направленность
публикация материалов в области химии, биологии, экологии,
сельскохозяйственных наук, медицины

Подписной индекс – 76134

<https://doi.org/10.48081/TIDJ1047>

Бас редакторы – главный редактор

Ержанов Н. Т.
д.б.н., профессор

Заместитель главного редактора
Ответственный секретарь

Ахметов К. К., *д.б.н., профессор*
Камкин В. А., *к.б.н., доцент*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Яковлев Р.В.,	<i>д.б.н., профессор (Россия);</i>
Титов С. В.,	<i>доктор PhD;</i>
Касанова А. Ж.,	<i>доктор PhD;</i>
Шокубаева З. Ж.	<i>(технический редактор).</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

<https://doi.org/10.48081/FTZX7973>

***З. М. Сергазинова¹, Н. Ж. Акимбекова¹, С. В. Лозовик²**

¹Торайғыров университеті,

Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.;

²М. Жұмабаев атындағы орта білім

білім беру мектебі,

Қазақстан Республикасы, Успенка ауылы

*e-mail: wwwszm@mail.ru

ЖОҒАРҒЫ-ЕРТІС КАСКАДЫНАН СУ ЖІБЕРУДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ СУ АҒЫНДАРЫНА ТАЛДАУ

Бұл мақалада Ертіс өзеніндегі (Өскемен, Шұлбі, Бұқтырма) су қоймаларындағы 2018–2023 жылдар кезеңіндегі экологиялық су жіберулерге теориялық және талдамалық шолу ұсынылған. Жыл бойынша өткізу ерекшеліктері анықталды. Су қоймаларынан орташа тәуліктік жіберу динамикасы талданып 2019 жылы барлық үш су қоймасында олардың ең көп саны болғаны анықталды. Зерттеу нәтижесінде Ертіс жасылмасына күшейіп келе жатқан экологиялық жүктеме анықталды, бұл өзеннің гидрологиялық режимінің өзгеруінен көрінеді. 2020 жылдан бастап Ертіс тайыздануда. Бұқтырма және Шұлбі су қоймалары жасылманың жыл сайынғы суарылуына және Ертіс өзенінің арнасынан асып кетуіне жауапты. Соңғы бес жылда Бұқтырма және Шұлбі су қоймаларының көлемі азайды. Қазіргі уақытта жасылма Жоғарғы Ертіс каскады су қоймаларынан жыл сайынғы экологиялық көктемгі ағызу есебінен жұмыс істейді. Бірақ жасылмаға су жіберу параметрлері жасылманың табиғи кешенінің экологиялық қажеттіліктеріне сәйкес келмейді. Су қоймаларынан судың ағуы өзеннің табиғи ағынына әсер етеді, бұл су тасқыны, су тасқыны режимдерінің өзгеруіне немесе төменгі ағыстағы су деңгейінің төмендеуіне әкелуі мүмкін. Бұл Ертіс өзенінің биологиялық әртүрлілігіне, балықтар ресурстары мен экожүйелеріне теріс әсер етуі мүмкін.

Кілтті сөздер: су қоймасы, су, ағызу, жіберу, экологиялық жүктеме.

Кіріспе

Қазіргі уақытта өзендердің гидрологиялық режимінде судың максималды деңгейі бірінші кезектегі зерттеу нысаны болып табылады, өйткені олардың маңызды мәндерінен асып кетуі аумақтарды су басу түрінде апатты салдарға әкелуі мүмкін. Екінші жағынан, егер максималды деңгейлер жеткіліксіз болса, құнарлы жайылым жерлердің құрғап кету қаупі бар.

Қазіргі уақытта Ертіс өзеніндегі су деңгейінің режимі табиғи және реттелген жағдайларда су ағынына қарағанда әлдеқайда әлсіз зерттелген. Қазақстан Республикасының шегінде және төменгі ағысында Ертіс бассейнінің жазық бөлігі үшін Жоғарғы-Ертіс каскадының су қоймаларымен реттелген гидрологиялық режим жағдайында ең жоғары деңгейлер проблемасы ерекше маңызға ие.

Су қоймалары каскадының жұмысының нәтижесі болып табылатын көктемгі-жазғы маусымда судың максималды деңгейінің төмендеуі және табиғи жағдайда қайта-қайта су басатын жайылманың су режимінің бұзылуы оның экологиялық тұрақсыздануына және деградациясына әкеледі, шабындық жайылымдардың құнарлылығы төмендейді және өнімділігі төмендейді, өзен де өзенді тазартуға бағытталған санитарлық функцияларды орындауды тоқтатады, мысалы: 2012 ж. жайылма өнімділігінің төмендеуіне байланысты Павлодар облысының мал шаруашылығы кешенінде мал жаппай қырылды. Сол себепті жайылманың өнімділігі төмендеді, Ертіс бассейнінің барлық аумағында су тасқыны өте төмен болды, бұл Ертіс жайылмасын суландыру үшін су қоймалары каскадынан экологиялық су жіберуді қалыптастыру мүмкіндігін шектеді.

Сондықтан су қоймаларының Жоғарғы-Ертіс каскады көрсететін Ертіс өзеніне экологиялық жүктемені зерттеу Ертіс бассейнінің жазық бөлігі үшін өте өзекті болып табылады.

Ертіс өзені-ұзындығы 4248 км Азиядағы ең ұзын өзендердің бірі, бірақ Қазақстанда оның ұзындығы 1700 км. Ертіс өзенінің қайнар көзі Қытайдан алыс емес Моңғол Алтайында орналасқан. Ертіс өзенінің қоректенуі аралас, жоғарғы ағысында қар және мұздық, төменгі ағысында – қар, жаңбыр және топырақ. Жоғарғы ағысында толық су сәуірден қазанға дейін, ал төменгі ағысында мамырдың аяғынан қыркүйекке дейін созылады. Су жоғарғы ағысында – қарашаның соңында, ал төменгі ағысында – қарашаның басында қатып қалады. Мұздың ұзақтығы үш күннен сегіз күнге дейін. Мұздың орташа қалыңдығы 65-тен 100 см-ге дейін. Мұз қату орташа есеппен 161–176 күнге созылады.

Ертіс өзенінің жайылмасы оңтүстік-шығыстан басталатын солтүстік-батысқа қарай созылып жатқан үлкен ойпатты жазық. Жайылманың

ұзындығы бойынша дамуы біркелкі емес. Семей және Павлодар облысының оңтүстік бөліктерінде 328 км бойы жайылманың ені 10-нан 17 км-ге дейін. Омбы қаласына дейін 440 км бойы жайылманың ені 4–7 км-ге дейін қысқарады. Павлодар облысы шегіндегі жайылманың жалпы ауданы 336 мың га құрайды. Жайылма рельефі жазық, сәл толқынды микрорельефі бар.

Ертіс өзенінің сулары Иртыш-Қарағанды каналын суару және сумен қамтамасыз ету үшін пайдаланылады. Ертіс өзені Зайсан мен Өскемен арасындағы аралықта Бұқтарма және Өскемен ГЭС су қоймаларымен реттеледі. Семейге дейін Ертіске Бұқтырма мен Уба сулары құяды [1, 2].

Су қоймаларының Жоғарғы-Ертіс каскады үш су қоймасының жиынтығы болып табылады: Өскемен, Шүлбі, Бұқтырма.

Олардың ішіндегі ең ірісі – Бұқтырма, оның ауданы 5490 км², ұзындығы – 425 км, тереңдігі тоғыз метрге дейін. Бұқтырма су қоймасы 1960 жылы Бұқтырма ГЭС (бұдан әрі БГЭС) үшін Ертіс өзенінде бөгет салу нәтижесінде құрылды. Су қоймасы су ағынын, егістіктерді суаруды реттеу үшін қолданылады.

Бұқтырма су қоймасы жылдың барлық кезеңдерінде деңгейлер мен шығыстардың оңтайлы режимдерін қамтамасыз ету мақсатында өзен бассейніндегі болжамды және нақты суды ескере отырып, су жіберуді (табиғатты қорғау, кеме қатынасы, энергетикалық) қалыптастыруда негізгі рөл атқара отырып, Ертіс өзені ағынын көпжылдық реттеуді жүзеге асырады [3, 4].

Көлемі бойынша екінші орында – Шүлбі су қоймасы, оның ауданы – 255 км², ең үлкен тереңдігі – 30 метр, ал су көлемі – 2,39 км³. Құрылыстың басталуы – 1976 жылы, алғашқы гидроагрегат 1987 жылы 23 желтоқсанда іске қосылды, соңғы гидроагрегат 1994 жылы 19 желтоқсанда іске қосылды. Ертіс өзенінде Шүлбі ГЭС бөгеті (бұдан әрі – ШГЭС) арқылы Шүлбі су қоймасы құрылды.

Шүлбі су қоймасы көктемгі табиғат қорғау ағындары кезеңінде, сондай - ақ жазғы-күзгі су тасқынынан өту кезеңінде БГЭС бөгеті мен МГЭС бөгеттері арасындағы бүйірлік ағынның ағынын толық маусымдық реттеуді жүзеге асырады [5, 6].

Үшінші орында – 1952 жылы Өскемен ГЭС бөгеті құрған Өскемен су қоймасы. Ауданы 37 км², көлемі 0,65 км³ және ұзындығы 77 метр, орташа тереңдігі 18 метр. Ертіс өзенінің жоғарғы ағысында Өскемен ГЭС бөгеті (бұдан әрі–ҮКЖЭС) құрған. Өскемен су қоймасы шағын реттеуші сыйымдылыққа ие бола отырып, Бұқтырма ГЭС-ін апталық-тәуліктік

бөліністе жіберуді қайта реттеу үшін қызмет етеді, яғни БГЭС қарсы реттегішінің рөлін атқарады [7, 8].

Шүлбі ГЭС-і пайдалануға беріле отырып, Жайылманы көктемгі суландыру функциясын Шүлбі су қоймасы өз мойнына алады. Бұқтырма су қоймасы бұл жағдайда толығымен өтемақы режимінде жұмыс істейді.

Бұл су қоймаларының әрқайсысының аймақ үшін өзіндік сипаттамалары, функциялары мен маңызы бар. Олар Қазақстанның экономикалық және әлеуметтік дамуына маңызды үлес қосады, алайда Ертіс өзенінің экологиялық жағдайына және оның айналасындағы аумақтарға да әсер етуі мүмкін. Сондықтан оларды экологиялық аспектілерді ескере отырып басқару және ықтимал экологиялық жүктемені азайту үшін шаралар қабылдау маңызды.

Өскемен және Шүлбі ГЭС арасында Ертіс өзеніне бірқатар ағындар құяды, олардың екеуі – Үлба және Уба өзендері, олар осы учаскедегі барлық бүйірлік ағынның 90 % береді. Үлба және Уба өзендеріндегі толық су сәуір айында басталып, маусымда аяқталады. Ол қарқынды көтерілулермен және шығындардың тез төмендеуімен, әсіресе жоғары су тасқыны кезінде бірнеше рет толқындармен бірге жүреді. Екі өзендегі шығындардың ауытқуы синхронды түрде жүреді. Ең жоғары су тасқынының шыңдары сәуір айының соңында мамырда байқалады, ал Үлбі шыңы әдетте Убаға қарағанда бір күн бұрын өтеді. Бұл учаскедегі бүйірлік ағынның көп жылдық ағыны 297 м³/с құрайды.

Ертіс өзені бассейнінің өзендеріндегі ең жоғары шығындар әдетте сәуір-мамыр айларында байқалады, бірақ кейде қатты жаңбыр жауған жағдайда жаздың екінші жартысында байқалуы мүмкін [9].

Материалдар мен әдістер

Жұмыста зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми және арнайы әдебиеттерді жинау және талдау әдістері, салыстыру, математикалық талдау және статистика әдістері қолданылды.

Соңғы 5 жылда (2018–2023 жыл) су қоймаларының Жоғарғы-Ертіс каскадынан (Өскемен, Шүлбі, Бұқтырма) су төгінділеріне талдау жүргізілді. Су қоймаларынан жіберудің орташа тәуліктік көлемі талданды.

Нәтижелер және талқылау

Су қоймаларының каскады салынғанға дейін Ертіс өзенінің жайылмасы жыл сайын көктемгі су тасқыны суларымен толып жатты. Павлодар облысында 430 мың гектарға жуық жайылма су басқан. Су тасқыны балықтар мен суда жүзетін құстардың уылдырық шашатын жерлерін сақтауға ықпал етті.

Бұқтырма су қоймасының құрылысы аяқталғаннан кейін 1960 жылы Ертіс өзенінің жайылмасы су басқан жоқ. Екі жылдан кейін жайылмадағы

жем-шөп өнімділігі күрт төмендеді, бұл жайылманы жыл сайын су баспай-ақ өнім азаяды дегенді білдіреді. Осыған байланысты Ертіс өзені ағынының режимі және жайылма жерлерді пайдалану қайта қаралды.

1964 жылдан бастап Павлодар және Семей облыстарындағы жайылмаларды ылғалдандыру үшін Бұқтырма су қоймасынан су жіберу басталды.

Жайылмаға төгілу және оның су басуы 18–20 күн ішінде су қоймаларынан реттелетін су көлемінің ағуын (ағызылуын) және Ертіс өзеніне бүйірлік ағынын қамтамасыз етеді.

Шульба ауылының есептік жармасында ұзақтығымен белгіленген қалыпты Шығанақ, шалғындар үшін қажетті су көлемі 3,2–3,5 км-де айқындалған. мұндай көлем олардың үздіксіз түсуі кезінде 3500 м/с-қа жақын орташа шығыстармен қамтамасыз етіледі.

Бұқтырма су қоймасы төменгі бьефке кіру мүмкіндіктерімен жоғарғы бьефтегі қысым көкжиегіне байланысты 1500–2000 м/сек шығыстармен шектеледі.

2,2–2,4 км тең жайылманың жері мен топырақтарын оңтайлы су басу және ылғалдандыру үшін қажетті судың қосымша көлемі бүйірлік салалармен қалыптасады, олардың кіріс кезеңінде жалпы шығыны 800–900 м/сек бастапқы шамасында 1400–1500 м/сек құрайды. Шульбаның жармасында 18 тәулік ішінде 3500 м/сек шығынын ұстап тұру жайылма алқабының 80 %-на дейін тиімді су басуды қамтамасыз етеді.

Ертіс өзені мен оның салаларының су режимі атмосфералық жауын-шашын, қардың еруі, Ертіс өзенінің жоғарғы бөліктеріндегі мұздықтар есебінен қалыптасатын көктемгі толық су болып табылады. Бұқтырма су қоймасы көктемгі су тасқынын реттейді. Өзенді мұздан тазартқаннан кейін су деңгейінің қарқынды өсуі байқалады, су тасқыны шыңынан өтпес бұрын максимумға жетеді. Деңгейдің ең жоғары тәуліктік көтерілу қарқындылығы 5–10-дан 80–100 см-ге дейін, көтерілу ұзақтығы орта есеппен 10–15 күннен асады. Су тасқыны деңгейінің төмендеуі көтерілуден 2–3 есе баяу жүреді, деңгейдің төмендеуінің ең жоғары қарқындылығы тәулігіне 30–45 см құрайды [10, 11].

Су қоймасынан суды жіберу босату процесіне жатады.

2018 жылы жалпы су жіберу көлемі 6,01 км³/с құрады. 2018 жыл аномальды болды, Шүлбі су қоймасы, бүйірлік ағын есебінен тым ерте толтырылды, бұл су қоймасының толып кетуіне жол бермеу үшін наурыз айында шұғыл су ағызуға әкелді, өзенде әлі мұз болған кезде су төгіле бастады, бұл төгілуге әкелді. Шүлбі су қоймасынан судың күрт төгілуі Шығыс Қазақстан облысы мен Семей қаласында төтенше жағдайға алып келді.

70 үйді су басып, 200-ден астам адам эвакуацияланды. Жаңбыр мен жылы ауа-райына қарамастан наурыздың 1 мен 26 аралығында Шүлбі су қоймасынан суды ағызу 0,5 км³/с-тан 0,72 км³/с-қа дейін, ал 28 наурыздан бастап 1,8 км³/с-тан жоғары апаттық ағызу басталды, Бұқтырма су қоймасынан ағызу 0,56 км³/с, Өскемен су қоймасынан-0,7 км³/с құрады (кесте 1).

Кесте 1 – 2018–2023 жылдарында су қоймасынан судың жіберу орташа тәуліктік көлемі

Су қоймасы	ө.б.	2018 ж.	2019 ж.	2020 ж.	2021 ж.	2022 ж.	2023 ж.
Шүлбі	км ³ /с	0,72	3,5	0,62	0,57	0,75	0,55
Бұқтырма	км ³ /с	0,56	2,3	0,52	0,61	0,31	0,42
Өскемен	км ³ /с	0,7	1,6	0,78	1,6	1,6	0,5

2019 жылы су қоймаларының каскадынан 15 сәуірден 6 мамырға дейін жалпы көлемі 5,97 км³/с, Өскемен ГЭС бөгеті арқылы өтетін судың орташа тәуліктік көлемі 1,6 км³/с, Шүлбі ГЭС-тен 2,4 – тен 3,5 км³/с, ал Бұқтырма ГЭС-тен 2,3 км³/с құрады.

2020 жылы Ертіске кіру 6,02 км³/с құрады, бірақ кейінірек тауларда қар еріп, бүйірлік ағын көбейіп, су жіберу 7 км³/с дейін өсті. Жайылманың 90 %-дан астамы су астында қалды. Бұқтырма су қоймасынан суды ағызу 0,52 км³/с, ал Шүлбі су қоймасынан – 0,62 км³/с құрады, 15 сәуір мен 12 мамыр аралығында Өскемен ГЭС арқылы өтетін судың орташа тәуліктік көлемі 0,78 км³/с құрады.

2021 жылы жалпы су жіберу көлемі 5,77 км³/с құрады, Бұқтырма су қоймасынан су жіберу 1,3 км³/с құрады, ал Шүлбі су қоймасынан су жіберу – 3,5 км³/с. 21 сәуір мен 18 мамыр аралығында Өскемен ГЭС арқылы өтетін судың орташа тәуліктік көлемі 0,55-тен 1,6 км³/с дейін құрады.

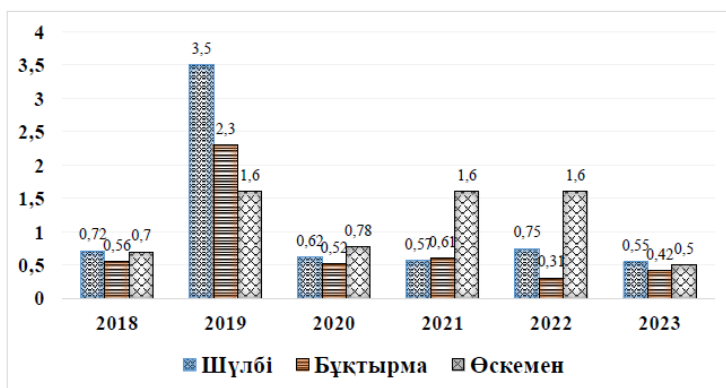
2022 жылы жалпы қабылдау көлемі 4,64 км³/с құрады, су тапшылығына байланысты қабылдау көлемі 2021 жылмен салыстырғанда аз. Бұқтырма және Шүлбі су қоймаларынан су жіберу 0,31 км³/с және 0,75 км³/с құрады, 16 сәуір мен 8 мамыр аралығында Өскемен ГЭС арқылы өтетін судың орташа тәуліктік көлемі 0,5-тен 1,6 км³/с дейін құрады.

2023 жылы жалпы су жіберу көлемі 4,59 км³/с құрады, Бұқтырма және Шүлбі су қоймаларынан су жіберу 0,42 км³/с және 0,55 км³/с құрады,

16 сәуір мен 7 мамыр аралығында Өскемен ГЭС арқылы өтетін судың орташа тәуліктік көлемі 0,4-тен 0,5 км³/с-қа дейін құрады.

Су қоймасынан орташа тәуліктік су жіберу бір күн ішінде су қоймасынан ағызылатын судың мөлшерін білдіреді. Бұл көрсеткіш су қоймасынан шығып, өзенге түсетін судың орташа мөлшерін бағалауға мүмкіндік береді. 2018 жылдан бастап 2023 жылға дейінгі су қоймаларынан орташа тәуліктік жіберу динамикасы 1-суретте көрсетілген.

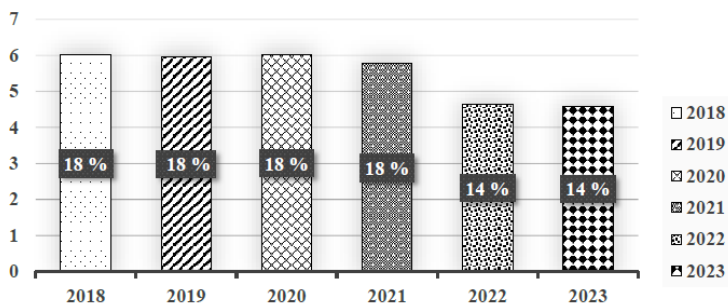
Орташа тәуліктік қабылдау жыл мезгіліне, су қажеттілігіне және су қоймасын басқаратын су электр станциясының жұмыс режиміне байланысты өзгеруі мүмкін. Бұл сумен қамтамасыз ету, электр энергиясын өндіру немесе өзендегі судың белгілі бір деңгейін ұстап тұру үшін жоспарланған төгінділер болуы мүмкін.



Сурет 1 – Су қоймаларынан 2018 жылдан 2023 жылға дейінгі орташа тәуліктік су жіберу динамикасы, км³/с

Диаграммада 2019 жылы қалғандарына қарағанда әлдеқайда көп кірістер болғанын көруге болады, бұл су қоймаларының бүйірлік ағынының аздығына байланысты.

Жалпы су ағындары су қоймасынан шығып, өзенге түсетін су мөлшерін бағалаудың маңызды көрсеткіші болып табылады. Оны су ресурстарын бағалау, суды пайдалануды жоспарлау, гидрологиялық режимдерді басқару және су тасқынын болжау сияқты әртүрлі мақсаттарда пайдалануға болады (2-сурет).



Сурет 2 – 2018–2023 жылдарда су қоймаларының Жоғарғы-Ертіс каскадынан су жіберудің жалпы көлемі

Ертіс өзенінің жайылмасының экологиялық жай-күйі жоғары жүктемемен сипатталады, 2020 жылдан бастап Ертістің таяздануы байқалады. Бұқтырма және Шүлбі су қоймасы жайылманы жыл сайын суаруға және Ертіс өзенінің төгілуіне жауап береді. Соңғы бес жылда Бұқтырма және Шүлбі су қоймаларының көлемі төмендеді. Бұқтырма су қоймасында бұл қыста электр энергиясын өндіруге, булануға бес км³-тен астам су жұмсалатындығына байланысты. Ағындар су қоймаларына қарағанда кешірек оянатындықтан, судың жиналуы бірден болмайды. Шүлбі су қоймасында жағдай басқаша, ол толығымен босатылмайды, тек өлі көлем деңгейіне дейін, содан кейін ағындар есебінен бір ай ішінде қалпына келтіріледі, сонымен қатар бүйірлік ағындардың көлемі су тасқыны санына байланысты.

Қазіргі уақытта жайылма су қоймаларының Жоғарғы-Ертіс каскадынан жыл сайынғы табиғатты қорғау көктемгі су жіберу есебінен жұмыс істейді. Бірақ жайылмаға су жіберу параметрлері жайылмалы табиғи кешеннің экологиялық қажеттіліктеріне сәйкес келмейді. Егер су тасқыны мен су тасқынын өзгерту шаралары қабылданбаса, бұл күтпеген салдарға әкелуі мүмкін.

Ертіс өзенінде суды табиғатты қорғау режимінің қажетті параметрлерінің энергетикалық мүдделерін шектеуде көрсетілген энергетикалық бағыттың толық болмауына байланысты жайылмадағы экологиялық тепе-теңдік бұзылды, бұл жердің деградациясына, топырақтың сортаңдануына және батпақтануына әкелді, нәтижесінде топырақтың биологиялық өнімділігі өзгеріп, шалғынды шөптердің өнімділігі төмендеді. Жайылмалы шалғындар шығанағы болмаған кезде мал шаруашылығын дамыту қиын.

Қорытынды

Жоғарғы-Ертіс су қоймаларының каскады-бұл үш су қоймасының жиынтығы: Бұқтырма, Шүлбі және Өскемен, сондай-ақ Жоғарғы-Ертіс су қоймаларының каскады Ертіс өзеніне экологиялық жүктеменің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Осы су қоймаларының қызметі нәтижесінде өзеннің қоршаған ортасы мен экосистемасына әртүрлі әсер етеді. Бұл су қоймалары сумен жабдықтауды реттеу, энергетика және қоршаған ортаны қорғау сияқты маңызды функцияларды атқарса да, олар Ертіс өзенінің экологиялық жүйесіне белгілі бір әсер етеді.

Су қоймаларының Жоғарғы-Ертіс каскадымен байланысты негізгі проблемалардың бірі өзеннің гидрологиялық режимінің өзгеруі болып табылады. Су қоймаларынан судың ағуы өзеннің табиғи ағынына әсер етеді, бұл су тасқыны, су тасқыны режимдерінің өзгеруіне немесе төменгі ағыстағы су деңгейінің төмендеуіне әкелуі мүмкін. Бұл Ертіс өзенінің биологиялық әртүрлілігіне, балық ресурстарына және экосистемаларына теріс әсер етуі мүмкін.

Қазіргі уақытта жайылма су қоймаларының Жоғарғы-Ертіс каскадынан жыл сайынғы табиғатты қорғау көктемгі су жіберу есебінен жұмыс істейді. Бірақ жайылмаға су жіберу параметрлері жайылмалы табиғи кешеннің экологиялық қажеттіліктеріне сәйкес келмейді.

Су қоймаларының Жоғарғы-Ертіс каскады ағындарының Ертіс өзенінің жағалау аумақтарына әсерін неғұрлым дәл бағалау үшін кешенді зерттеу жүргізу қажет. Бұл гидрологиялық, гидробиологиялық және геологиялық зерттеулер, сондай-ақ жағалаудағы су ресурстарының мониторингі мен экологиялық жағдайды бақылау болуы мүмкін.

Пайдаланған деректер тізімі

1 **Бейсембаева, М. А., Дубровская, Л. И.** Оценка многолетней динамики водного стока верхнего Иртыша в целях устойчивого водопользования // Вестник Томского государственного университета : науки о земле, 2014. – С. 189–195.

2 **Бейсембаева, М. А., Дубровская, Л. И., Земцов, В. А.** Антропогенные изменения водных ресурсов и максимальных уровней реки Иртыш в равнинной части бассейна в республике Казахстан // Известия Томского политехнического университета : инжиниринг георесурсов, 2018. – С. 6–15.

3 **Алибаев, К. У.** Водохранилища на реке Иртыш. Бухтарминское водохранилище (Литературный обзор). – Алматы, 2020. – 38 с.

4 Официальный сайт «АО Бухтарминская гидроэлектростанция»: [Электронный ресурс]. – <https://bges.kz/>

5 **Кайгородова, И. А., Федорова, Л. И., Букин, Ю. С.** Сравнительный анализ Верхне-Иртышского каскада (Восточный Казахстан) / Известия Иркутского государственного университета : серия «Биология. Экология», 2015. – С. 57–64.

6 Официальный сайт: ТОО «АЭС Шульбинская ГЭС»: [Электронный ресурс]. – <https://shges.kz/>

7 **Хамзина, Ш. Ш., Шарипова, З. М., Омарова, Г. М.** Водные ресурсы Павлодарской области. – Павлодар, 2013. – С. 98–124.

8 Официальный сайт: ТОО «АЭС Усть-Каменогорская ГЭС»: [Электронный ресурс]. – <https://www.ukges.kz/>

9 **Бейсембаева, М. А., Базарбеков, К. У.** Влияние природоохранных попусков на гидрологический режим реки Иртыш в пределах территории Павлодарской области Республики Казахстан // Томский государственный университет: проблемы прикладной экологии, 2015. – С. 781–786.

10 **Барышников, Н. Б.** Морфология, гидрология и гидравлика пойм. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 280 с.

11 **Барышников, Н. Б.** Речные поймы (морфология и гидравлика). – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 152 с.

References

1 **Bejsembaeva, M. A., Dubrovskaja, L. I.** Ocenka mnogoletnej dinamiki vodnogo stoka verhnego Irtysha v celjah ustojchivogo vodopol'zovanija [Assessment of long-term dynamics of water flow of the upper Irtysh for sustainable water use]. // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta : nauki o zemle, 2014. – P. 189–195.

2 **Bejsembaeva, M. A., Dubrovskaja, L. I., Zemcov, V. A.** Antropogennye izmenenija vodnyh resursov i maksimal'nyh urovnej reki Irtysh v ravninnoj chasti bassejna v respublike Kazahstan [Anthropogenic changes in water resources and maximum levels of the Irtysh River in the flat part of the basin in the Republic of Kazakhstan]. // Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta : inzhiniring georesursov, 2018. – P. 6–15.

3 **Alibaev K. U.** Vodohranilishha na reke Irtysh. Buhartarminskoe vodohranilishhe (Literaturnyj obzor) [Reservoirs on the Irtysh River. Bukhtarma Reservoir (Literature Review)]. – Almaty, 2020. – 38 p.

4 Official website of JSC Bukhtarma Hydroelectric Power Plant: [Electronic resource]. – <https://bges.kz/>

5 **Kajgorodova, I. A., Fedorova, L. I., Bukin, Ju. S.** Sravnitel'nyj analiz Verhne-Irtyshskogo kaskada (Vostochnyj Kazahstan) [Comparative analysis of the Upper Irtysh cascade (Eastern Kazakhstan)]. Izvestija Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta: serija «Biologija. Jekologija», 2015. – P. 57–64.

6 Official website: NPP Shulbinskaya HPP LLP : [Electronic resource]. – <https://shges.kz/>

7 **Hamzina, Sh. Sh., Sharipova, Z. M., Omarova, G. M.** Vodnye resursy Pavlodarskoj oblasti [Water resources of Pavlodar region.]. – Pavlodar, 2013. – P. 98–124.

8 Official website: Ust-Kamenogorsk HPP NPP LLP : [Electronic resource]. – <https://www.ukges.kz/>

9 **Bejsembaeva, M. A., Bazarbekov, K. U.** Vlijanie prirodoohrannyh popuskov na gidrologicheskiy rezhim reki Irtysh v predelakh territorii Pavlodarskoj oblasti Respubliki Kazahstan [The influence of environmental releases on the hydrological regime of the Irtysh River within the territory of the Pavlodar region of the Republic of Kazakhstan]. // Tomskij gosudarstvennyj universitet : problemy prikladnoj jekologii, 2015. – P. 781–786.

10 **Baryshnikov, N. B.** Morfologija, gidrologija i gidravlika pojm [Morphology, hydrology and hydraulics of floodplains]. – L. : Gidrometeoizdat, 1984. – 280 p.

11 **Baryshnikov, N. B.** Rechnye pojmy (morfologija i gidravlika) [River floodplains (morphology and hydraulics)]. – L. : Gidrometeoizdat, 1978. – 152 p.

Басып шығаруға 15.09.23 қабылданды.

*З. М. Сергазинова¹, Н. Ж. Акимбекова¹, С. В. Лозовик²

¹Торайгыров университет,
Республика Казахстан, г. Павлодар;

²СОШ имени М. Жумабаева,
Республика Казахстан, с. Успенка.

Принято к изданию 15.09.23.

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОПУСКОВ ВОДЫ С ВЕРХНЕ-ИРТЫШСКОГО КАСКАДА ВОДОХРАНИЛИЩ

В данной статье представлен теоретический и аналитический обзор экологических попусков за период 2018–2023 гг. водохранилищ на р. Иртыш (Усть-Каменогорского, Шульбинского, Бухтарминского). Выявлены особенности попусков по годам. Проанализирована

динамика среднесуточных попусков с водохранилищ, выявлено, что в 2019 году было максимальное их количество на всех трех водохранилищах. В результате исследований выявлена усиливающаяся экологическая нагрузка на пойму Иртыша, выражающаяся в изменении гидрологического режима реки. С 2020 года наблюдается обмеление Иртыша. За ежегодное орошение поймы и разлив реки Иртыши отвечает Бухтарминское и Шульбинское водохранилище. За последние пять лет объем Бухтарминского и Шульбинского водохранилищ снизился. В настоящее время пойма функционирует за счет ежегодных природоохранных весенних попусков из Верхне-Иртышского каскада водохранилищ. Но параметры попусков воды на пойму не соответствуют экологическим нуждам пойменного природного комплекса. Сбросы воды из водохранилищ влияют на естественный поток реки, что может привести к изменениям в режимах наводнений, затоплений или снижения уровня воды в нижнем течении. Это может оказывать негативное воздействие на биологическое разнообразие, рыбные ресурсы и экосистемы реки Иртыш.

Ключевые слова: водохранилище, вода, сбросы, попуски, экологическая нагрузка.

**Z. M. Sergazina¹, N. Zh. Akimbekova¹, S. V. Lozovik²*

¹Toraighyrov University,
Republic of Kazakhstan, Pavlodar;

²Secondary educational
school named after M. Zhumabayev,
Republic of Kazakhstan, Uspenka.

Accepted for publication on 15.09.23.

ANALYSIS OF ECOLOGICAL WATER RELEASES FROM THE UPPER IRTYSH RESERVOIR CASCADE

The article presents a theoretical and analytical review of the ecological water releases for the period 2018–2023 from the reservoirs of the Irtysh River (Ust-Kamenogorsk, Shulbinsk, Bukhtarma). Peculiarities of releases by years are revealed. The dynamics of average daily releases from the reservoirs were analyzed, and it was found that in 2019 their number was maximum in all three reservoirs. Since 2020 the Irtysh shallowing has been observed. The Bukhtarma and Shulbinsk reservoirs

are responsible for the annual irrigation of the floodplain and the Irtysh river overflow. Over the last five years, the volume of the Bukhtarma and Shulbinsk reservoirs has decreased. At present, the floodplain functions due to annual conservation spring releases from the Upper Irtysh cascade of reservoirs. However, the parameters of water releases to the floodplain do not meet the ecological needs of the floodplain natural complex. As a result of the research the increasing ecological load of the Irtysh floodplain was revealed, which is expressed in the change of the hydrological regime of the river. Water releases from the reservoirs affect the natural flow of the river, which can lead to changes in the flood regime, flooding or lowering of the water level in the lower reaches. This may have a negative impact on the biodiversity, fish resources and ecosystems of the Irtysh River.

Keywords: reservoir, water, discharges, releases, ecological load

Теруге 15.09.2023 ж. жіберілді. Басуға 29.09.2023 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

2,13 МБ RAM

Шартты баспа табағы 9,90.

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген А. К. Темиргалинова

Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс № 4185

Сдано в набор 15.09.2023 г. Подписано в печать 29.09.2023 г.

Электронное издание

2,13 МБ RAM

Усл. п. л. 9,90. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка А. К. Темиргалинова

Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Заказ № 4185

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

Павлодар мемлекеттік университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik-cb.tou.edu.kz