

ЭКОЖҮЙЕЛЕР ЖӘНЕ СУ РЕСУРСТАРЫН РЕТТЕУ

ECOSYSTEMS AND WATER RESOURCES REGULATION

ЭКОСИСТЕМЫ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Г.Ж. СЫЗДЫКОВА^{1*}

Ph.D докторанты

С.С. ЫДЫРЫС²

э.ғ.д., профессор

Г.К. МҰСАЕВА³

э.ғ.к., қауымдастырылған профессор

¹Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан²Халықаралық туризм және меймандостық университеті, Түркістан, Қазақстан³М.Х. Дулати атындағы Тараз университеті, Тараз, Қазақстан*автордың электрондық поштасы: gulfariza7007@gmail.com**G. SYZDYKOVA^{1*}**

Ph.D student

S. YDYRYS²

Dr.E.Sc. Professor

G. MUSAEVA³

C.E.Sc., Associate Professor

¹K. A. Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkistan, Kazakhstan²International University of Tourism and Hospitality, Turkistan, Kazakhstan³M.Kh. Dulaty Taraz University, Taraz, Kazakhstan*corresponding author e-mail: gulfariza7007@mail.com**Г.Ж. СЫЗДЫКОВА^{1*}**

докторант Ph.D

С.С. ЫДЫРЫС²

э.ғ.д., профессор

Г.К. МУСАЕВА³

к.э.н, ассоциированный профессор

¹Международный казахско-түрецький университет им. Х.А. Ясави,

Түркестан, Казахстан

²Международный университет туризма и гостеприимства, Туркестан, Казахстан³Таразский университет им. М.Х. Дулати, Тараз, Казахстан*электронная почта автора: gulfariza7007@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада тұрақты даму, экологиялық қауіпсіздік саласындағы халықаралық бастамаларға және су ресурстарын, оның ішінде ауыл шаруашылығын интеграцияланған басқару жүйесін құру кезеңдеріне баға берілген. Су тапшылығы технологиялық процестерді шектейтін фактор және теңгерімді экономикалық өсу рөлін атқарады. **Мақсаты** – гидросфераны қалыптастыру әдістемесіне экожүйелік тәсілдің маңыздылығын негіздеу, динамикалық прогресс және экологиялық тепе-теңдікті тұрақтандыру мақсатында экожүйелік қызметтерді реттеу әдістерін жетілдіру бойынша ұсыныстар әзірлеу. **Әдістері** - сумен қамтамасыз етуді реттеудің экожүйелік стратегиясының тиімділігін болжау үшін математикалық модельдеуді қолдана отырып, ғылыми жарияланымдарды, есептер мен нормативтік құжаттарды, табиғатты ұтымды пайдалану қағидаттарын талдау. **Нәтижелері** - зерттеу экожүйелерді құру және олардың қатысушыларының республикадағы өзара іс-қимылын үйлестіру ережелеріндегі неғұрлым елеулі шектеулерді, соның ішінде мемлекеттік құрылымдар мен мүдделі тараптардың экологиялық қауіпсіздіктің маңыздылығы туралы хабардарлығының төмен деңгейін, сондай-ақ экожүйе заңдылықтарын интеграциялау үшін қажетті құқықтық және институционалдық базалардың жетілмегендігін анықтауға мүмкіндік берді. **Қорытынды** - ұйымдық құрылымдарды қалыптастыруға, мониторингті кеңейтуге және мақсатты

Ключевые слова: управление водными ресурсами, экологический мониторинг, дефицит водных ресурсов, значимость гидрологического баланса, биоразнообразие, восстановление экосистем.

Мақала түсті: 09.01.2025. Сараптамадан кейін мақұлданған: 02.03.2025. Кабылданды: 11.03.2025.

Кіріспе

Жаһандық экологиялық және экономикалық сын-қатерлер жағдайында су ресурстарын кешенді басқару (СРКБ) шеңберінде экожүйелік тәсілді енгізу барған сайын өзекті болып отыр. Біздің әлем су ресурстарының жетіспеушілігімен, олардың сапасының нашарлауымен және биоәртүрліліктің жоғалуымен бетпе-бет келеді, бұл су экожүйелерін басқарудың жаңа тәсілдерін қажет етеді. Экожүйелік тәсіл су объектілері, топырақтар, ормандар мен климат арасындағы байланысты ескере отырып, бүкіл экожүйе контекстінде су ресурстарын қарастыруды қамтиды.

Алайда, экожүйелік тәсілдің айқын артықшылықтарына қарамастан, оны Интеграцияланған дербес басқару (ИДБ) шеңберінде енгізу әлі де жеткіліксіз деңгейде. Негізгі кедергілерге дәлелді деректердің жетіспеушілігі, институционалдық өзара әрекеттестіктің әлсіздігі және қаржыландырудың жеткіліксіздігі және негізгі мүдделі тараптар арасында мәселенің маңыздылығын түсінбеушілік жатады. Көптеген елдерде құқықтық және басқарушылық құрылымдар әлі де тар секторды басқаруға бағытталған, бұл су экожүйелері мен олардың қызметтерін жан-жақты қарастыруға кедергі келтіреді.

Сонымен қатар, басқарудың әртүрлі деңгейлері – жергілікті деңгейден ұлттық және халықаралық деңгейлерге дейін тұрақты өзара әрекеттесу жоқ. Көбінесе әртүрлі ведомстволар мен су ресурстарын басқаруға жауапты ұйымдар арасында үйлестіру жетіспейді, бұл күш-жігердің қайталануына және ресурстарды тиімсіз пайдалануға әкеледі. Нәтижесінде экожүйелерді сақтау мен қалпына келтіруге бағытталған шаралар бөлшектелген және тиімсіз болып шығады. Экожүйелік тәсілді енгізу суды басқару парадигмасын өзгертуді талап етеді.

Зерттеудің мақсаты – суды басқару әдістемелерінде экожүйелік тәсілдерді ескерудегі кемшіліктер мен кедергілерді анықтау, сондай-ақ суды басқарудың тұрақты тәжірибесін қолдау үшін экожүйелік тәсілді кеңінен қолданудың әдістемелерін ұсыну.

Алға қойылған мақсатқа қол жеткізу үшін мынадай міндеттерді орындау қажет:

зерттеу тақырыбы бойынша әдебиеттерге талдау жүргізу, Қазақстан Республикасында су ресурстарын Интеграцияланған дербес басқаруды (ИДБ) бағалау және талдау жүргізу, сондай-ақ ИДБ-ға экожүйелік тәсілді интеграциялауды жетілдіру бойынша ұсынымдар әзірлеу.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы су ресурстарын басқару саясатын жүзеге асыратын мамандар мен қоршаған ортаны қорғау ұйымдарына экожүйелік тәсілді су ресурстарын кешенді басқаруға тиімді интеграциялауға жәрдемдесу әлеуетінде жатыр. Зерттеу нәтижелері адам және экологиялық жүйелерге пайда әкелетін, суды басқару стратегияларының анағұрлым кешенді және экологиялық тұрғыдан үйлесімді аспектілерін әзірлеуде қолданылуы мүмкін.

Әдебиетке шолу

Экожүйелік тәсіл экономика, өнеркәсіп, ауыл шаруашылығы, табиғатты қорғау және судың басқару сияқты салаларда қолданылады. Третьякова Е.А., Фрейман Е.Н. [1] өз жұмыстарында экожүйелік тәсілді заманауи экономикалық зерттеулердің объективі арқылы қарастырады. Олар ресурстарды тұрақты басқаруға қол жеткізу үшін экожүйелер мен экономикалық процестер арасындағы қатынастарды есепке алудың маңыздылығына назар аударады.

Карлиханов Т.К. [2]. өз еңбегінде Қазақстанның су ресурстарын тиімді пайдаланудың негізгі тәсілі ретінде Интеграцияланған дербес басқарудың (ИДБ) маңыздылығын атап көрсетеді.

2015 жылы Біріккен Ұлттар Ұйымы (БҰҰ-ға) мүше мемлекеттер 2030 жылға дейінгі Орнықты даму саласындағы күн тәртібін қабылдады, оның мақсаты әлемдік қоғамдастық пен жекелеген елдердің экологиялық, әлеуметтік және экономикалық бас-тамаларын үйлестіру болып табылады. Тұрақты дамудың жаһандық мақсаттары халықтың әл-ауқатын арттыруға, планетаның ресурстарын сақтауға және экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге бағытталған, бұл өнеркәсіптің қарқынды өсуі мен қоршаған ортаға антропогендік жүктеменің артуы жағдайында аса маңызды болып отыр (2030 жылға дейінгі тұрақты...) [3].

Chang I.S., Zhao M., Chen Y., et al. [4] өз зерттеулерінде «Қала жоспары» әдіснама-

сына сүйене отырып, Қытайдың ірі қалаларында су ресурстарын интеграцияланған басқаруды талдайды. Жұмыс тұрақты басқарудың негізгі аспектілеріне назар аудара отырып, урбанизация жағдайында су ресурстарын басқаруды егжей-тегжейлі қарастыруды ұсынады.

Зерттеуде Қазақстандағы су ресурстарын интеграцияланған басқару аясында экожүйелік тәсіл қарастырылады. Елдің су ресурстарының қазіргі жағдайына терең талдау жасалып, оларды басқарудағы негізгі қиындықтар мен тұрақты басқару жолдары анықталады (Ердалиева А.А., Тәжібаева Т.Л.) [5].

Қоршаған ортаны қорғау мен табиғи ресурстарды басқарудың құқықтық реттеудегі маңызды аспектілерін айта отыра, келесі зерттеу экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін интеграциялық тәсілдер қолданудың қажеттілігіне негізделген. Бұл тәсілдер аймақтық экологиялық доктрина шеңберінде тиімді және өзекті нормативтік базаны құруға бағытталған. Құжатта заңнамалық реттеу тек экологиялық мәселелерді шешуге ғана емес, сонымен қатар тұрғындардың мәдени және құндылық бағдарларын ескеруге тиістігі баса айтылған. Авторлар ресурстарды пайдалануды экожүйелік тәсіл арқылы үйлестіруді және табиғи ортаға зиянды азайтуды басты мақсат ретінде қарастырады.

Авторлар қорытындылай келе, суды басқаруға экожүйелік тәсілді енгізу қажеттілігін көрсететін заманауи зерттеу үшін маңызды контекст ұсынады (Zolotukhin V., Yazevich M.Yu., Zolotukhina N. et al.) [6].

Славный А.Ю. [7] өз жұмысында су ресурстарының сарқылу проблемасына назар аударады, оны негізгі экологиялық қауіптердің бірі ретінде қарастырады. Автор су тапшылығы жағдайында суды тиімді басқару барысында кездесетін қиындықтарды егжей-тегжейлі талдайды және экожүйелік тәсілді қолдану сияқты тұрақты басқару әдістерін енгізудің маңыздылығын ерекше атап көрсетеді. Бұл зерттеу су ресурстарын ұтымды пайдалану мен экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етудің негізгі тәсілдерін көрсетеді.

Материалдары мен әдістері

Зерттеу мақсаттарына қол жеткізу және нәтижелердің дұрыстығын қамтамасыз ету үшін аналитикалық және қолданбалы әдістердің кең спектрін қамтитын кешенді әдіснамалық тәсіл қолданылды. Жұмыстың негізі су ресурстарын басқаруды қамтитын ғылыми әдебиеттерді, есептерді және статистикалық деректерді жүйелі талдау

болды. Экожүйелік тәсілдің теориялық аспектілеріне Интеграцияланған дербес басқару (ИДБ) практикасына, сондай-ақ Біріккен Ұлттар Ұйымы (БҰҰ) және басқа да жаһандық ұйымдардың әртүрлі елдердегі су ресурстарының жай-күйі мен оларды басқаруды қамтитын есептері сияқты халықаралық бастамаларға ерекше назар аударылады.

Зерттеудің маңызды бөлігі Қазақстан Республикасының нормативтік-құқықтық базасын және халықаралық стандарттарды зерделеуге арналған. Ұлттық заңнама мен халықаралық тәсілдерге салыстырмалы талдау жүргізілді, экожүйелік қағидаттарды тиімді енгізуге кедергі келтіретін құқықтық олқылықтар анықталды. Қазақстанның су ресурстарының ағымдағы жай-күйін талдау ластану дәрежесін және антропогендік әсерді қоса алғанда, жер үсті және жерасты суларының сапасы туралы деректер негізінде жүргізілді. "Қазгидромет" сияқты ұлттық органдардың есептері пайдаланылды, бұл су объектілерінің экологиялық жай-күйінің объективті бейнесін алуға мүмкіндік берді. Су ресурстары ұсынатын экожүйелік қызметтерді зерттеу жұмыстың маңызды кезеңі болды.

Нәтижелер

Қазақстанда су ресурстарын Интеграцияланған дербес басқару (ИДБ) жүйесін енгізудің қажеттілігі айтарлықтай су-экологиялық мәселелердің туындауына байланысты анықталуда (Shtykova I., Kuzmina N.) [8]. Бұл мәселелердің негізгі себептері су басқару жүйесіндегі және су пайдалануды реттеудегі дисфункциялар болып табылады (Wu X., Li Y., Liu J. et al.) [9].

Adenova D., Sarsekova D., Absametov M. et al. [10] зерттеулерінде Қазақстан Республикасының аумағында шамамен 39 мың өзендер мен уақытша су ағындары, сондай-ақ жалпы су бетінің ауданы 45 мың шаршы шақырымнан астам 48 мың көл бар екені атап көрсетіледі. Республиканың оңтүстігі мен шығысында сақталатын су қорының жалпы көлемі 95 текше шақырымға жететін мұздық белдеуі орналасқан, бұл еліміздің барлық өзендерінің жылдық су ағынына теңеседі. Сонымен қатар, елде ірі көлемдегі жер асты сулары, минералды көздер және гидротермиялық энергия ресурстары бар. Алайда, зерттеушілер елдің көптеген аймақтарында су шаруашылығының шиеленіскен жағдайымен бетпе-бет келетінін атап өтеді.

Muratkhonov D., Mirlas V., Anker Y. et al. [11] зерттеулерінде шөлейттену процесі Арал-Сырдария бассейнінде 2 млн гектар аумақты қамтитыны атап өтілген. Орал-

Каспий бассейнінде, әсіресе су тапшылығы кезеңдерінде суға деген сұраныс оны қамтамасыз ету мүмкіндіктерінен айтарлықтай асып түсуде. Есіл, Нұра-Сарысу, Тобыл-Торғай бассейндерінде су ресурстарының өткір жетіспеушілігі байқалып, бұл өнеркәсіптік дамуға кедергі келтіріп отыр.

Су шаруашылығының қарқынды балансы Ертіс өзенінің бассейніне тән болып, ол айтарлықтай өнеркәсіптік ластанудан зардап шегеді. Балқаш-Алакөл бассейнінде экологиялық апат және Балқаш көлінің

таяздану қаупі бар. Бұл сипатталған мәселелер тек Қазақстан үшін ғана емес, аймақтың экологиялық және экономикалық қауіпсіздігі үшін де айтарлықтай қатер төндіреді.

Арал-Сырдария, Балқаш-Алакөл, Шу-Талас және Жайық-Каспий су шаруашылығы бассейндерін қоса алғанда, оңтүстік, оңтүстік-шығыс және Батыс өңірлері іргелес аумақтардан түскен су ресурстарына жоғары дәрежеде тәуелді болып отыр (1 кесте).

1 кесте – Су ресурстарына табиғи-шаруашылық жүйелердің экологиялық сұранысы, км³/жыл

Бассейндік су шаруашылығы жүйелері суға	Экологиялық сұраныс (км ³ / жыл),		
	Жалпы	оның ішінде	
		Табиғи нысандар мен су тасқыны	Өнімсіз шығындар
Арал-Сырдария	9,2	6,4	2,8
Балқаш-Алакөл	22,3	19,4	2,9
Вертинская	18,8	13,1	5,7
Есіл	1,4	0,3	1,2
Жайық-Каспий	9,1	6,5	2,6
Нұра-Сарысу	0,6	0,1	0,5
Тобыл-Торғай	1,2	0,1	1,1
Шу-Талас	1,5	1,0	0,5
Қазақстан Республикасы бойынша жиыны	64,2	46,9	17,3
Ескерту: авторлар құрастырған			

Су балансының күрделі жағдайына байланысты Арал-Сырдария су шаруашылығы бассейнінде су ағыны төмен. Өйткі Өзбекстаннан келетін судың 38%-ын (10,2 км³) құрайды. Шу-Талас бассейнінде Қырғызстаннан түсетін су көлемі 32%-ға (1,3 км³). Ертіс өзені бассейнінде Қытайдан келетін ағын 21,5%-ға (2,1 км³) қысқарды. Ал Жайық-Каспий бассейнінде ағын 15%-ға (1,3 км³) төмендеді. Балқаш-Алакөл бассейнінде Қытай аумағындағы антропогендік факторлардың әсерінен өзен ағыны 15,3%-ға (2,3 км³) азайды.

2024 жылы «Қазгидромет» РМҚ Қазақстан аумағындағы жер үсті су объектілерінің жай-күйіне мониторинг жүргізу қызметін жалғастырды. Бірінші жартыжылдықтағы мәліметтерге сәйкес, бақылаулар 31 трансшекаралық су объектісін қамтитын 39 гидрохимиялық Жармада жүргізілді. Талдау Қазақстан Республикасында белгіленген су сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесі шеңберінде жүргізілді.

Ресей Федерациясымен шекарадағы су объектілері. Ертіс өзені (Ертіс) Ертіс ауылының ауданында 1-сыныпты су объектісі ретінде жіктелді, бұл барлық пайдалану түрлеріне жарамды судың жоғары сапасын

көрсетеді. Сонымен бірге, Долматово ауылының ауданындағы Есіл (Есіл) өзені өлшенген заттардың рұқсат етілген деңгейінен асып кеткенін көрсетті, бұл оны белгілі бір өнеркәсіптік қажеттіліктермен шектелген минималды жарамдылығымен сипатталатын су сапасының 5-сыныбына жатқызды.

Қытаймен шекарадағы су объектілері. Kalogiannidis S., Kalfas D., Giannarakis G. et al. [12] зерттеулерінде Қорғас өзенінде Баскүнші және Ынтымақ ауылдары маңында өлшенген заттар мен жалпы фосфордың шектен тыс мөлшері анықталғаны көрсетілген. Осы учаскедегі су 2-сыныпқа жатады, бұл оны балық шаруашылығына, рекреациялық қажеттіліктерге, суаруға және өнеркәсіптік пайдалануға жарамды етеді.

Өзбекстанмен шекарадағы су объектілері. Көкбұлақ және азаттық ауылдарының аудандарындағы Сырдария өзені су сапасының 3-сыныбының объектісі ретінде жіктелді. Бұл оның рекреацияға, суаруға және өнеркәсіптік қолдануға жарамдылығын білдіреді. Алайда, шаруашылық ауыз сумен жабдықтау үшін суды стандартты және қарқынды дайындау қажет.

Жасөркен ауылының ауданындағы Талас өзенінде өлшенген заттардың асып кетуі тіркелді. Су 3 сапа класы ретінде

жіктеледі, бұл оның шектеулі пайдалануға жарамдылығын көрсетеді.

2024 жылдың бірінші жартыжылдығында Тобыл, Обаған, Желқуар, үй, Тоғызақ, Айет және Есіл сияқты жеті трансшекаралық өзендерде 51 жоғары ластану және 2 экстремалды жоғары ластану жағдайы тіркелді. Жер үсті сулары сапасының интерактивті карталарына қолжетімділікті қоса алғанда, толық ақпарат алу үшін «Қазгидромет» РМК ресми сайтына кіру ұсынылады.

2024 жылы су сапасының жан-жақты көрінісі байқалды: тазалығы жоғары жерлерден бастап айтарлықтай ластану аймақтарына дейін, бұл экологиялық жағдайды жақсарту үшін шаралар қабылдауды қажет етеді.

Е. Nieuwenhuis, E. Cuppen, J. Langeveld et al. [13] зерттеулерінде Қазақстан Республикасының жер үсті су объектілеріндегі негізгі ластанушы заттар ретінде тұздардың негізгі иондары (магний, хлоридтер, кальций, сульфаттар, минералдану деңгейі), биогенді және органикалық қосылыстар (аммоний-ион, оттегінің химиялық тұтынылуы, жалпы фосфор, фосфаттар,

темірдің жалпы мөлшері), ауыр металдар (кадмий, марганец, никель, мыс, мырыш), фенолдар және тоқтатылған бөлшектер анықталғаны атап өтілген.

Аталған параметрлер бойынша шекті мәндердің артуы табиғи-климаттық және антропогендік әсерлерге байланысты. Сондай-ақ әртүрлі шаруашылық саласындағы кәсіпорындар мен коммуналдық ұйымдардың сарқынды суларын шығаруды қоса алғанда, ластанудың тарихи көздерімен байланысты басқа да факторларға тәуелді.

Көлдер мен теңіздердің жер үсті суларының сапасына мониторинг Каспий және Арал теңіздері, Балқаш-Алакөл жүйесінің көлдері, Қорғалжын көлдері, ШҚА көлдері, Зайсан, Жасыбай көлдері және басқа да 30 су объектісінде жүргізілді.

2022 жылы Қазақстан Республикасының су объектілерінде ластанудың өте жоғары деңгейі 6 рет, ал 18 су объектісінде ластанудың жоғары деңгейі 228 рет тіркелді. 1 суретте, 2019-2022 жылдардағы ВЗ және ЭЗЖ жағдайларының динамикасы көрсетілген, бірлік.



Ескерту: авторлар құрастырған

1 сурет – 2019-2022 жылдардағы жоғары ластану және өте жоғары ластану жағдайларының динамикасы

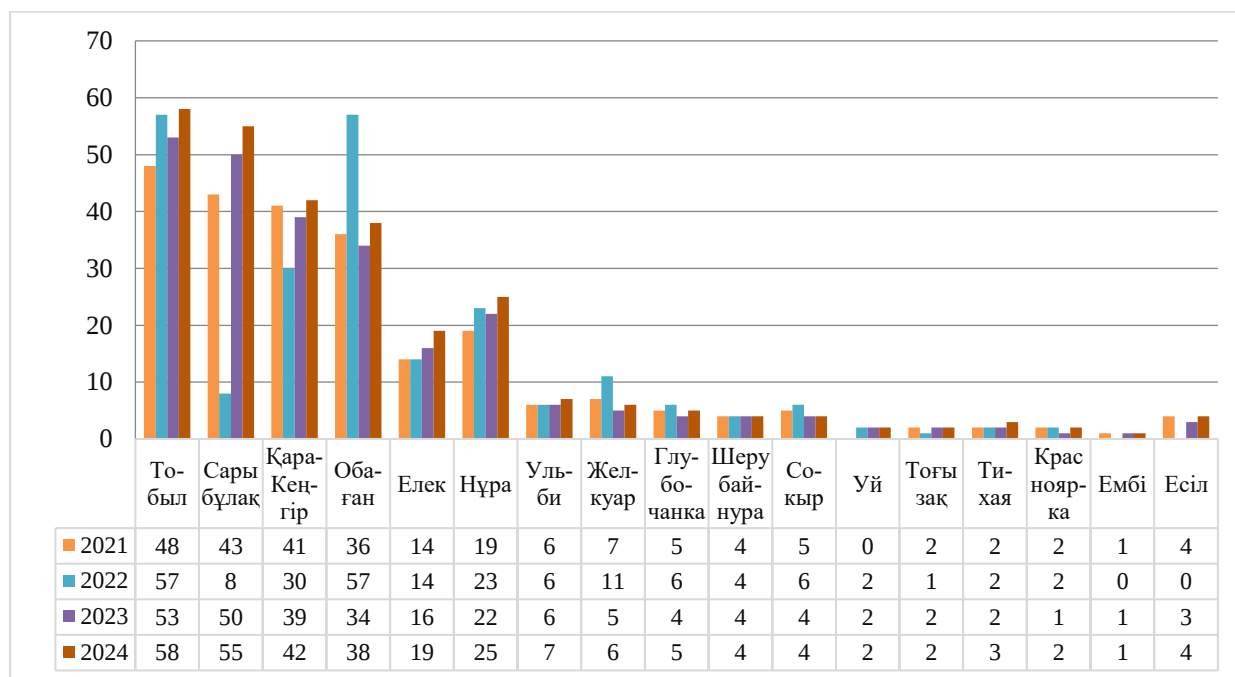
Кестеден су объектілеріндегі жоғары ластану және өте жоғары ластану жағдайларының саны төмендеу тенденциясын көрсетеді деген қорытынды жасауға болады.

2 суретте Қазақстанның су объектілерінің 2021-2022 жылдардағы жоғары ластану динамикасы кестеленген.

Ұсынылған деректер негізінде 2021-2024 жылдар аралығында Тобыл, Сарыбұлақ, Қара-Кеңгір және Елек сияқты көптеген объектілер үшін сандық көрсеткіштердің өсу үрдісі байқалады, бұл осы өңірлерде дамудың оң серпінін немесе жақсарғанын

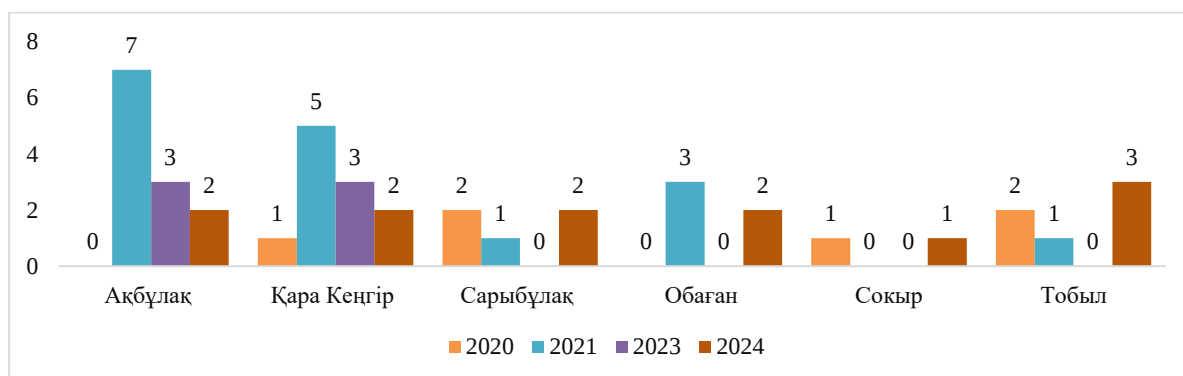
көрсетеді. Алайда, Тыныш, Красноярка, Ембі және Есіл сияқты нысандар тұрақты, бірақ төмен көрсеткіштерді сақтайды, бұл дамудың әлсіз динамикасын немесе осы аймақтарда айтарлықтай өзгерістердің жоқтығын көрсетуі мүмкін.

3 суреттегі мәліметтер жылдар бойы әр су көзінде көрсеткіштердің өзгеру динамикасын анық көрсетеді. Диаграмма су ресурстарының сапасы немесе пайдаланылуына қатысты өзгерістерді бақылауға мүмкіндік береді.



Ескерту: авторлар құрастырған

2 сурет – Қазақстанның су объектілерінің 2021-2022жж. жоғары ластану динамикасы



Ескерту: авторлар құрастырған

3 сурет – Қазақстанның су объектілерінің 2020-2022 жылдардағы өте жоғары ластану динамикасы

Қазақстандағы Тұщы су ресурстарының шектеулі санын ескере отырып, барлық су объектілерін кадастрлық есепке алудың маңыздылығы, соның ішінде су қорғау аймақтары мен белдеулерінде жерді пайдалану режимін егжей-тегжейлі анықтау және сақтау, сондай-ақ оларды су және жер заңнамасына сәйкес келтіру өте маңызды болып табылады.

Қазақстандағы су негізінен ауыл шаруашылығы өндірісінде пайдаланылады, бұл елдегі су тұтынудың жалпы көлемінің 65%-ын құрайды. Өнеркәсіп судың 30%, коммуналдық шаруашылық 5% пайдаланады. Тасымалдау кезінде судың жоғалуы 13,6% деп бағаланады.

Су балансын реттеу мақсатында Қазақстан Республикасында суды пайдаланудың жылдық лимиттері 2025 жылға дейін 28,4 км³-ден белгіленген және де су ресурстарын жекелеген пайдаланушылар деңгейінде суды пайдалануды нормалау тетіктері енгізілген.

Қазақстанда су ресурстарын тұрақты басқаруға қол жеткізуді қиындататын ағымдағы проблемалардың бірі су ресурстарын интеграцияланған басқару шеңберінде экожүйелік тәсілді жеткіліксіз қолдану болып табылады. Бұл мәселенің негізгі себептеріне мыналар жатады:

– мемлекеттік органдардың, жергілікті қауымдастықтардың және кәсіпорындардың экожүйелік қызметтердің маңыздылығы мен

олардың су ресурстарын басқарудағы рөлі туралы түсінігі мен хабардарлығының шектеулілігі айтарлықтай мәселе болып табылады. Бұл тиісті тәжірибелер мен әдістерді енгізуге жеткіліксіз қолдау көрсетілуіне себеп болуда;

– институционалдық және құқықтық шеңберлердің шектеулілігі экожүйелік тәсілді су ресурстарын басқаруға интеграциялау мүмкіндігін төмендетеді. Қолданыстағы заңнамалық базаның және институционалдық тетіктердің жеткіліксіз қолдауы, сондай-ақ нақты реттеуші стандарттар мен ынталандыру тетіктерінің болмауы бұл тәсілді кеңінен енгізуге кедергі жасайды;

– қаржылық және техникалық ресурстардың жеткіліксіздігі су ресурстарын басқаруда экожүйелік әдістерді іске асыруға айтарлықтай кедергі болып табылады. Технологиялық шешімдерге, мониторингке және білімге қомақты инвестициялар осы бастамаларды табысты іске асыру үшін қажет. Жергілікті деңгейде шектеулі қаржылық және техникалық мүмкіндіктер осы сипаттағы жобаларды жүзеге асыруды қиындатады;

– Қазақстандағы су ресурстарын басқарудағы фрагментация әртүрлі басқару құрылымдары мен секторлары арасындағы үйлесімділік болмауынан туындап, быты-

раңқы басқару тәсіліне әкеледі. Бұл теңгерімсіздік экожүйелік тәсілді енгізуді қиындатады, себебі ол тиімді сектораралық және көпдеңгейлі өзара әрекеттесуді талап етеді;

– қысқа мерзімді экономикалық пайдаға, әсіресе ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіп салаларына, ұзақ мерзімді экологиялық зардаптарды барабар есепке алмай, жиі назар аудару экожүйелердің деградациясына және су ресурстарының сапасының нашарлауына ықпал етеді.

Nagata K., Shoji I., Arima T. et al. [14] зерттеуде жағдайды жақсарту үшін келесідей шараларды қабылдау қажеттілігі атап өтіледі: білім беру мен ақпараттық бағдарламаларды дамыту, құқықтық базаны нығайту, қаржыландыруды арттыру және су ресурстарын басқаруда экожүйелік тәсілді терең интеграциялау мақсатында институционалдық тетіктерді күшейту.

Бұл шаралар су ресурстарын тиімді басқаруға және экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етуге бағытталған. Қазақстанда су ресурстарын интеграцияланған басқаруға экожүйелік тәсілді табысты интеграциялау үшін нақты белгіленген кезеңдермен және олардың тиімділігін бағалау жүйесімен сүйемелденетін нақты және дәйекті іс-шараларды әзірлеу және жүзеге асыру ұсынылады (2 кесте).

2 кесте – Қазақстандағы су ресурстарын интеграцияланған басқаруды жетілдіру іс-шаралары

Атауы	Кезеңдері	Тиімділігі
Мүдделі тараптардың хабардарлығын арттыру және оқыту	Мемлекеттік қызметшілерге, Су шаруашылығы мамандарына, бизнес және жергілікті қоғамдастық өкілдеріне арналған білім беру семинарлары мен тренингтерін өткізу.	Мүдделі тараптар арасында хабардарлық пен түсіністік деңгейін арттыру.
	Экожүйелік тәсілдің негізгі принциптерін қамтитын Оқу материалдары мен онлайн курстарды әзірлеу.	Экожүйелік тәсілдерді іс жүзінде қолдана алатын мамандар санының артуы.
	Экожүйелік тәсілдерді насихаттау үшін бұқаралық ақпарат құралдары мен әлеуметтік медианы қолданатын ақпараттық науқандар.	Су ресурстарын басқарудың экологиялық тұрақты әдістерін қоғамдық қолдауды нығайту.
Құқықтық және институционалдық базаны әзірлеу және жетілдіру	ИДБ-ға экожүйелік қағидаттарды енгізуге ықпал ететін жаңа заңнамалық актілер мен стандарттарды әзірлеу және қабылдау.	1 экожүйелік тәсілді интеграциялау үшін қолайлы құқықтық орта құру. 2 мемлекеттік органдар мен секторлар арасындағы үйлестіруді жақсарту.
	Экожүйелік тәсілдің интеграциясын қолдау үшін ведомствоаралық үйлестіру топтарын құру.	Өкімшілік кедергілерді жою және институционалдық қолдауды күшейту.
Экожүйелік тәсілдерге негізделген	Экожүйелік қызметтерді ескере отырып, су ресурстарын басқару жобаларын қолдау үшін мақсатты қорлар мен қаржыландыру бағдарламаларын құру.	Экожүйелік жобаларды іске асыру үшін қаржы ресурстарының қолжетімділігін арттыру.

жобаларды қаржыландыру және қолдау	Пилоттық жобаларды іске асыру үшін халықаралық гранттар мен инвестицияларды тарту.	Экожүйелік тәсілдердің тиімділігін көрсететін табысты пилоттық жобалар санының артуы.
	Экожүйе әдістерін қолданатын кәсіпорындарға салықтық жеңілдіктер мен субсидиялар сияқты қаржылық ынталандыруды енгізу.	Су ресурстарын басқарудың тұрақты тәжірибесін енгізуге бизнесті ынталандыру.
Экожүйелік қызметтер мониторингі технологияларын әзірлеу және енгізу	Су экожүйелерінің жағдайын бағалау үшін қашықтықтан зондтау мен датчиктерді қоса алғанда, заманауи мониторинг технологияларын енгізу.	Деректер сапасын жақсарту және су ресурстарының жай-күйін бақылау.
	Су ресурстары мен экожүйе қызметтерінің жай-күйі туралы деректерді жинау және талдау үшін орталықтандырылған деректер базасын құру.	Экожүйелердегі өзгерістерге жедел ден қою мүмкіндігі.
	Экожүйелік қызметтерді сақтау жөніндегі шаралардың тиімділігіне тұрақты мониторинг жүргізу және бағалау.	Ағымдағы деректер негізінде басқару шешімдерін қабылдау дәлдігін арттыру.
Сектораралық ынтымақтастық пен үйлестіруді дамыту	Мемлекеттік органдар, бизнес, ҰЕҰ және ғылыми ұйымдарды қоса алғанда, әртүрлі секторлар арасында диалог пен тәжірибе алмасу үшін платформалар құру.	Секторлар арасындағы өзара іс-қимыл мен ынтымақтастықты күшейту.
	Экожүйелік тәсілді экономиканың түрлі секторларына интеграциялауға бағытталған бірлескен жобаларды әзірлеу.	Су ресурстарын басқару саласындағы іс-қимылдардың дәйектілігін арттыру.
	Прогресті бағалау және үздік тәжірибелермен алмасу үшін тұрақты кездесулер мен конференциялар өткізу.	Су ресурстарын тұрақты басқаруға бағытталған бірлескен бас-тамалар мен жобалар санын ұлғайту.

Ұсынылған іс-шаралар мен кезеңдер экожүйелік тәсілге ерекше мән беретін суды басқарудың интеграцияланған тетігін қалыптастыруға бағытталған. Бұл су ресурстарын тұрақты пайдалануды қамтамасыз етіп, Қазақстан Республикасындағы экологиялық жағдайды жақсартуға ықпал етеді.

Модельді қолдану су сапасын жақсартуға, биоәртүрлілікті сақтауға және экожүйелік қызметтерді қамтамасыз етуге ықпал ете отырып, су ресурстарының тұрақтылығын арттырады. Заманауи деректер мен технологияларды пайдалану басқару тиімділігін арттырып, дәл және негізделген басқару шешімдерін қабылдауға мүмкіндік береді. Жергілікті қауымдастықтар мен бизнесті тарту экологиялық тәуекелдерді төмендету арқылы тұрақты экономикалық дамудың жаңа мүмкіндіктерін ашады. Әртүрлі секторлар мен ведомстволар арасындағы ынтымақтастықты нығайту су ресурстары мен экожүйелік қызметтерді басқарудағы әрекеттердің үйлесімділігі мен тиімділігін қамтамасыз етеді.

Экожүйелік тәсілді су ресурстарын басқаруға интеграциялау деңгейін арттыру үшін семинарларды, білім беру іс-шараларын ұйымдастыруды және оқыту материалдарын әзірлеуді қоса алғанда, экожүйелік

тәсілдің маңыздылығы туралы хабардарлықты арттыруға бағытталған шараларды қабылдау қажет. Бұл бұқаралық ақпарат құралдары мен әлеуметтік желілердегі науқандар арқылы ақпараттық қолдаумен толықтырылады, бұл экологиялық тұрақты су ресурстарын басқаруды насихаттауға ықпал етеді (Nagata K., Shoji I., Arima T. et al.) [14].

Заңнамаға сараптамалық талдау жүргізу, кедергі келтіретін нормаларды жою және экожүйелік қызметтерді ескеретін жаңа стандарттарды қабылдау арқылы құқықтық және институционалдық базаны жетілдіру маңызды аспект болып табылады. Ол үшін ведомствоаралық үйлестіру топтары құрылады, бұл әртүрлі органдар мен секторлар арасындағы келісімділіктің артуына ықпал етеді.

Қаржыландыру мен ынталандыру экожүйеге негізделген жобаларды қолдауда шешуші рөл атқарады. Чжао мен Болл өз зерттеулерінде экологиялық қор құру, халықаралық гранттар мен инвестицияларды тарту, сондай-ақ экожүйелік тәсілдерді жүзеге асыратын кәсіпорындарға салық жеңілдіктерін ұсыну су ресурстарын тиімді басқаруда маңызды екенін атап өткен. Сонымен қатар, заманауи технологиялар, мысалы, датчиктер мен қашықтықтан зондтау,

су ресурстарының жай-күйін бақылауды жетілдіруге мүмкіндік береді. Орталықтандырылған деректерді енгізу барлық мүдделі тараптар үшін ақпараттың қолжетімділігі мен ашықтығын қамтамасыз етеді (Zhao M., Boll J.) [15].

Мүдделі тараптардың өзара іс-қимылын күшейту жұмыс топтарын құруды, білім беру іс-шараларын өткізуді және жобаларды іске асыруға жергілікті қоғамдастықтарды тартуды көздейді. Бұл ретте басқару шешімдері экожүйелік тәсілдің экологиялық және экономикалық пайдасын растайтын деректер негізінде қабылданады.

Табысты енгізу үшін мемлекеттік және жеке сектор, экологиялық ұйымдар мен ғылыми қоғамдастық өкілдерінің қатысуымен тәжірибе алмасу және стратегияларды талқылау үшін диалог алаңдарын қамтитын сектораралық өзара іс-қимыл платформасы қажет. Бұл суды пайдаланудың экологиялық, әлеуметтік және экономикалық аспектілері арасындағы өзара тәуелділікті ескеретін бағдарламалық құжаттарды әзірлеумен қатар жүреді.

Мониторинг желісінің кеңеюі су экожүйелерінің жай-күйін дәл талдау үшін бақылау пункттерінің санын көбейтуді, биоәртүрлілік индекстерін және гидрологиялық процестерді енгізуді, сондай-ақ өзгерістерді жедел бақылау үшін заманауи технологияларды пайдалануды білдіреді.

Жергілікті қауымдастықтардың хабардарлығын арттыруға және қатысуға баса назар аудару ақпараттық науқандарды жүргізуді, халықты табиғатты қорғау іс-шараларын бақылауға және іске асыруға тартуды, сондай-ақ су ресурстары саласындағы проблемалар туралы белсенді хабардар ету құралдарын пайдалануды қамтиды.

Экожүйелік тәсілді мемлекеттік бағдарламаларға интеграциялау қолданыстағы жоспарларды қайта қарауды, экожүйелерді қолдау үшін судың минималды деңгейіне қойылатын міндетті талаптарды қосуды және ресурстарды пайдалану туралы шешім қабылдаған кезде экожүйелік қызметтердің құнын ескеруді талап етеді.

Экожүйелік бастамаларды қаржыландыру жүйесін дамыту мамандандырылған қор құруды, кәсіпорындарға қаржылық ынталандыруды және халықаралық қолдаумен пилоттық жобаларды іске асыруды білдіреді.

Сонымен, ұзақ мерзімді жоспарлау экожүйелік тәсілге баса назар аудара отырып, суды басқару стратегияларын әзірлеуді, іс-шаралардың тиімділігін үнемі бағалауды

және су ресурстарының жай-күйі туралы жыл сайынғы есептерді ұсынуды қамтиды.

Талқылау

Ұсынылып отырған шараларды іске асыру Қазақстанның су ресурстарын басқару жүйесіне экожүйелік тәсілді неғұрлым кең және тиімді енгізуді қамтамасыз етеді, бұл өз кезегінде су – экологиялық проблемаларды шешуде, су ресурстарының тұрақтылығын арттыруда және елдегі экологиялық жағдайды жақсартуда түйінді факторға айналады. Бұл шараларды қолдану су экожүйелерінің функцияларын қалпына келтіруге және сақтауға әкеліп қана қоймайды, сонымен қатар олардың суды тазарту, топырақ эрозиясының алдын алу және биоәртүрлілікті сақтау сияқты экожүйелік қызметтерді ұсыну қабілетін арттырады, бұл әсіресе климаттың өзгеруі жағдайында маңызды.

Экожүйелік тәсілді енгізу су сапасын жақсартуға, су объектілерін қалпына келтіруге және оларды тұрақты пайдалануға ықпал етеді. Бұл ауыл шаруашылығы, энергетика және өнеркәсіп сияқты негізгі секторларға оң әсер етеді. Сонымен қатар, су ресурстарын басқару процестеріне хабардарлықты арттыруға және жергілікті қауымдастықтарды тартуға бағытталған шаралар су ресурстарын тиімдірек және жауапкершілікпен пайдалануға жағдай жасайды.

Трансшекаралық су ресурстарын басқару саласындағы халықаралық ынтымақтастық өңірлік тұрақтылық пен орнықты дамуды қамтамасыз етудің маңызды элементі болады. Ол стратегияларды келісу және көрші елдермен өзара іс-қимылды нығайту үшін жағдай жасайды, бұл су ресурстарын пайдаланудың тиімділігін арттырады және су бөлудегі шиеленісті азайтуға мүмкіндік береді.

Ұсынылған шараларды кешенді қолдану су ресурстарын басқарудың үздік әлемдік тәжірибелерін интеграциялауда және елдің институционалдық әлеуетін нығайтуда маңызды қадам болмақ. Бұл су ресурстарының ұзақ мерзімді сақталуын қамтамасыз етеді және Қазақстанның тұрақты дамуын қолдайды, оның экологиялық жауапты мемлекет ретіндегі халықаралық беделін нығайтады.

Қорытынды

1. Зерттеу Қазақстанның су ресурстарын басқаруға экожүйелік тәсілді интеграциялау су ресурстарын тұрақты пайдалану бағытындағы маңызды қадам болып табылатынын көрсетті. Қазіргі уақытта су ресурстарын интеграцияланған басқару шеңберінде экожүйелік тәсіл принциптерін қолдану институционалдық және құқықтық

шеңбердің шектеулері, хабардарлық пен қаржылық ресурстардың жетіспеушілігі және басқаруды бөлшектеу сияқты әртүрлі кедергілерге байланысты жеткіліксіз болып қала береді.

2. Ағымдағы жағдайды зерттеу суды басқару стратегияларының көпшілігі экожүйе қызметтерін және олардың экологиялық тепе-теңдікті сақтаудағы рөлін жеткілікті түрде ескермейтінін көрсетеді. Суды басқаруда экожүйелік тәсілді қолдану судың сапасын жақсарту, биоәртүрлілікті сақтау және су экожүйелерінің тұрақтылығын арттыру сияқты оң өзгерістерге әкеледі.

3. Су ресурстарын басқаруға экожүйелік тәсілді енгізудің әзірленген тұжырымдамасы институционалдық ұйымды жақсарту, нормативтік-құқықтық базаны дамыту, қаржылық қолдауды қамтамасыз ету, жаңа технологиялар мен деректерді қолдану, сондай-ақ мүдделі тараптар арасындағы әріптестікті нығайту сияқты негізгі компоненттерді болжайды. Бұл шаралардың мақсаты экожүйелердің ұзақ мерзімді тұрақтылығын қамтамасыз етуге және қоғамның өмір сүру сапасын жақсартуға қабілетті су ресурстарын басқарудың кешенді және тиімді тәсілін құру болып табылады.

4. Ұсынылған модель су ресурстарын басқарудағы кедергілерді еңсеруге және осы мәселеге неғұрлым тұрақты көзқарасты қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Әртүрлі салалар арасындағы ынтымақтастықты жақсарту, ақпараттандыру деңгейін арттыру, заңнамалық базаны нығайту және ахуалды мониторингілеу үшін заманауи технологияларды енгізу экожүйелік тәсілді табысты интеграциялау үшін жағдай жасайды. Бұл экологиялық жақсартуларға қол жеткізуге және жұмыс орындарын құру, жергілікті қауымдастықтардың тұрақты дамуы және экологиялық тәуекелдерді азайту сияқты әлеуметтік-экономикалық пайда әкеледі.

5. Қазақстанда су ресурстарын экожүйелік басқаруға көшу мемлекет, бизнес, ғылым және қоғам арасындағы келісілген тәсілді және тығыз өзара іс-қимылды талап етеді. Барлық деңгейлердегі күш-жігер мен қолдаудың үйлесімі арқылы ғана болашақ ұрпақ үшін су экожүйелерінің тұрақты дамуы мен сақталуына қол жеткізуге болады.

Авторлардың үлесі: Сыздықова Гүлфариза Жамбулқызы: зерттеу жоспарын әзірлеп, әдіснаманы қалыптастырды, деректерді талдап, экожүйелік тәсілдің су ресурстарын басқарудағы тиімділігін бағалады; Ыдырыс Серікбай Сәдуақасұлы: әдебиеттерге шолу жасап, ғылыми құжаттарды талдады, мақала құрылымын жетілдіруге

және қорытынды бөлімін әзірлеуге атсалысты; Мусаева Гульнар Кудайбергеновна: мәліметтерді жүйелеп, графикалық және кестелік материалдар дайындады, нәтижелерді салыстырып, мақаланың техникалық редакциясын жүргізді.

Мүдделер қақтығысы: авторлар мүдделер қақтығысының жоқтығын мәлімдейді.

Әдебиеттер тізімі

[1] Третьякова, Е.А. Қазіргі экономикалық зерттеулердегі экожүйелік тәсіл басқару мәселелері / Е.А. Третьякова, Е.Н. Фрейман // Экономика және экология. – 2022. – №1(74). – Б.6–20.

[2] Карлиханов, Т.К. Су ресурстарын интеграцияланған басқару-Қазақстан Республикасының Су ресурстарын тиімді пайдаландың жалғыз жолы [Электрондық ресурс]. – 2010. – URL: https://www.eecca-water.net/file/karlikhanov_paper_megeve_2010.pdf (қаралған күні: 24.12 2024).

[3] 2030 жылға дейінгі тұрақты даму Мақсаттары [Электрондық ресурс]. – 2024. – URL: <https://www.scientifically.info/publ/5664> (қаралған күні: 24.12.2024).

[4] Chang I.-S. Yuan Evaluation on the integrated water resources management in China's major cities: Based on City Blueprint Approach / I.-S. Chang, M. Zhao, Y. Chen, X. Guo, Y. Zhu, J. Wu, T. Yuan // Journal of Cleaner Production. – 2020. – No 262. – Article 121410. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121410>

[5] Ердвалиева, А.А. Қазақстан Республикасының Су ресурстарын интеграцияланған басқарудағы Экожүйелік тәсіл / А.А. Ердвалиева, Т.Л. Тәжібаева // QazBSQA Хабаршысы. Инженерлік жүйелер және экология. – 2021. – № 2(80). – Б. 275–285. <https://doi.org/10.51488/1680-080X/2021.2-03>

[6] Zolotukhin, V. The problems of legal regulation of the environmental policy of the resource-producing region [Electronic resource]. – 2023. Available at: <https://www.typeset.io/papers/the-problems-of-legal-regulation-of-the-environmental-policy-9xh0rozo> (date of access: 20.12.2024). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20237605052>

[7] Славный, А.Ю. Су ресурстарының сарқылуы - маңызды экологиялық проблема [Электрондық ресурс]. – 2022. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/skotabigat/press/news/details/458147?lang=ru> (қаралған күні: 22.12 2024).

[8] Shtykova, I., Kuzmina, N. Analysis of protection of the northern Kazakhstan cities from surface runoff waters [Electronic resource]. – 2023. Available at: e3s-conferences.org (date of access: 20.12.2024). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339502006>,

[9] Wu, X. Identifying optimal virtual water management strategy for Kazakhstan: A factorial

ecologically-extended input-output model / X. Wu, Y. Li, J. Liu, G. Huang, Y. Ding, J. Sun, H. Zhang // *Journal of Environmental Management*. – 2021. – Vol. 297. – Article 113303. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113303>.

[10] Adenova, D. The Study of Groundwater in the Zhambyl Region, Southern Kazakhstan, to Improve Sustainability / D. Adenova, D. Sarsekova, M. Absametov, Y. Murtazin, J. Sagin, L. Trushel, O. Miroshnichenko // *Sustainability*. – 2024. – No 16. – P. 4597–4607. <https://doi.org/10.3390/su16114597>

[11] Muratkhanov, D. Heavy Metal Groundwater Transport Mitigation from an Ore Enrichment Plant Tailing at Kazakhstan's Balkhash Lake / D. Muratkhanov, V. Mirlas, Y. Anker, O. Miroshnichenko, V. Smolyar, T. Rakhimov, Y. Sotnikov, V. Rakhimova // *Sustainability*. – 2024. – No 16. – P. 6816–6828. <https://doi.org/10.3390/su16166816>.

[12] Kalogiannidis, S. Integration of Water Resources Management Strategies in Land Use Planning towards Environmental Conservation / S. Kalogiannidis, D. Kalfas, G. Giannarakis, M. Paschalidou // *Sustainability*. – 2023. – No 15. – P. 15242–15255. <https://doi.org/10.3390/su152115242>.

[13] Nieuwenhuis, E. Towards the integrated management of urban water systems: Conceptualizing integration and its uncertainties / E. Nieuwenhuis, E. Cuppen, J. Langeveld, H. De Bruijn // *Journal of Cleaner Production*. – 2021. – Article 124977. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124977>.

[14] Nagata, K. Practicality of integrated water resources management (IWRM) in different contexts / K. Nagata, I. Shoji, T. Arima, T. Otsuka, K. Kato, M. Matsubayashi, M. Omura // *International Journal of Water Resources Development*. – 2021. – No 38. – P. 897–919. <https://doi.org/10.1080/07900627.2021.1921709>

[15] Zhao, M. Adaptation of water resources management under climate change / M. Zhao, J. Boll // *Frontiers in Water*. – 2022. – No 4. – P. 1–15. <https://doi.org/10.3389/frwa.2022.983228>

References

[1] Tret'yakova, E.A., Frejman, E.N. (2022). Qazırғы ekonomikalıq zertteulerdegi ekoyüelik tásıl basqaru máseleleri [Ecosystem approach in modern economic research]. *Ekonomika jane ekologiya – Economics and Ecology*, №1 (74), 6–20 [in Kazakh].

[2] Karlihanov, T.K. (2010). Su resurstaryn integraciyalangan basqaru-Qazaxstan Respublikasynyn Su resurstaryn tiimdi pajdalanudyń zhalyz zholy [Integrated water resources management is the only way to effectively use water resources of the Republic of Kazakhstan]. Available at: https://www.ecca-water.net/file/karlihanov_paper_megeve_2010.pdf (date of access: 24.12.2024) [in Kazakh].

[3] 2030 zhylyǵa deyingi tyraqty damu Maqsattary [Sustainable Development Goals until 2030]. Available at: <https://www.scientificall.info/publ/5664> (date of access: 24.12.2024) [in Kazakh].

[4] Chang, I.S., Yuan, M., Zhao, Y., Chen, X., Guo, Y., Zhu, Y., Wu, J. (2020). Evaluation on the integrated water resources management in China's major cities: Based on City Blueprint Approach. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121410. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121410> [in English].

[5] Erdalieva, A.A., Tazhibaeva, T.L. (2021). Kazakhstan Respublikasynyn Su resurstaryn integraciyalangan basqarudagy Ekoyhyelik tásıl [Ecosystem approach in Integrated Water Resources Management of the Republic of Kazakhstan]. *QazBSQA Habarshysy, Engineering Systems and Ecology*, №2(80), 275–285. <https://doi.org/10.51488/1680-080X/2021.2-03> [in Kazakh].

[6] Zolotukhin, V. (2023). The problems of legal regulation of the environmental policy of the resource-producing region. Available at: <https://www.typeset.io/papers/the-problems-of-legal-regulation--of--the--environmental-policy-9xh0rozo> (date of access: 20.12.2024). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337605052> [in English].

[7] Slavnyj, A.Yu. (2022). Su resurstarynyn sarqyluy - mahyzdy ekologiyalyk problema [Depletion of water resources is a serious environmental problem]. Available at: <https://www.gov.kz/memleket/entities/skotabigat/press/news/details/458147?lang=ru> (date of access: 22.12.2024) [in Russian].

[8] Shtykova, I., Kuzmina, N. (2023). Analysis of protection of the northern Kazakhstan cities from surface runoff waters. Available at: e3s-conferences.org (date of access: 20.12.2024) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339502006> [in English].

[9] Wu, X., Li, Y., Liu, J., Huang, G., Ding, Y., Sun, J., Zhang, H. (2021). Identifying optimal virtual water management strategy for Kazakhstan: A factorial ecologically-extended input-output model. *Journal of Environmental Management*, 297, 113303. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113303> [in English].

[10] Adenova, D., Sarsekova, D., Absametov, M., Murtazin, Y., Sagin, J., Trushel, L., Miroshnichenko, O. (2024). The Study of Groundwater in the Zhambyl Region, Southern Kazakhstan, to Improve Sustainability. *Sustainability*, 16, 4597–4607. <https://doi.org/10.3390/su16114597> [in English].

[11] Muratkhanov, D., Mirlas, V., Anker, Y., Miroshnichenko, O., Smolyar, V., Rakhimov, T., Sotnikov, Y., Rakhimova, V. (2024). Heavy Metal Groundwater Transport Mitigation from an Ore Enrichment Plant Tailing at Kazakhstan's Balkhash Lake. *Sustainability*, 16, 6816–6828. <https://doi.org/10.3390/su16166816> [in English].

[12] Kalogiannidis, S., Kalfas, D., Giannarakis, G., Paschalidou, M. (2023). Integration of Water Resources Management Strategies in Land Use Planning towards Environmental Conservation. *Sustainability*, 15, 15242–15255. <https://doi.org/10.3390/su152115242> [in English].

[13] Nieuwenhuis, E., Cuppen, E., Langeveld, J., De Bruijn, H. (2021). Towards the integrated management of urban water systems: Conceptualizing integration and its uncertainties. *Journal of Cleaner Production*, 124977. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124977> [in English].

[14] Nagata, K., Shoji, I., Arima, T., Otsuka, T., Kato, K., Matsubayashi, M., Omura, M. (2021). Practicality of integrated water resources management (IWRM) in different contexts. *International Journal of Water Resources Development*, 38(6), 897–919. <https://doi.org/10.1080/07900627.2021.1921709> [in English].

[15] Zhao, M., Boll, J. (2022). Adaptation of water resources management under climate change. *Frontiers in Water*, 4, 1–15. <https://doi.org/10.3389/frwa.2022.983228> [in English].

Авторлар туралы ақпарат:

Сыздықова Гүлфариза Жамбулқызы - негізгі автор; Ph.D докторанты; Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті; 161200 Б. Саттарханов көш., 29, Түркістан қ. Қазақстан; e-mail: gulfariza7007@gmail.com ; <https://orcid.org/0009-0003-3344-8151>

Ыдырыс Серікбай Садуақасұлы; экономика ғылымдарының докторы, профессор; «Қонақжайлылық» мектебінің профессоры; Халықаралық туризм және меймандостық университеті; 161200 Рабиға Бегім көш., 14А, Түркістан қ., Қазақстан; e-mail: serikbay-s@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0593-1990>

Мусаева Гүлнар Кудайбергеновна; экономика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор; «Экономика және менеджмент» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; М.Х. Дулати атындағы Тараз университеті; 080000 Төле би көш., 60, Тараз қ., Қазақстан; e-mail: Gulnar_aru71@list.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9017-3359>

Information about authors:

Syzdykova Gulfariza – The main author; Ph.D student; K.A. Yassawi International Kazakh-Turkish University; 161200 B. Sattarkhanov str., 29, Turkistan, Kazakhstan; e-mail: gulfariza7007@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0003-3344-8151>

Ydyrys Serikbay; Doctor of Economic Sciences, Professor; Professor of the School of Hospitality; International University of Tourism and Hospitality; 161200 Rabiga Begim str., 14A, Turkestan, Kazakhstan; e-mail: serikbay-s@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0593-1990>

Musaeva Gulnar; Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Associate Professor of the Department of Economics and Management; M.Kh. Dulaty Taraz University; 080000 Tole bi str., 60, Taraz, Kazakhstan; e-mail: Gulnar_aru71@list.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9017-3359>

Информация об авторах:

Сыздықова Гүлфариза Жамбуловна – основной автор; докторант Ph.D; Международный казахско-турецкий университет им. Х.А. Ясауи; 161200 ул. Б. Саттарханова, № 29, г.Туркестан, Казахстан; e-mail: gulfariza7007@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0003-3344-8151>

Ыдырыс Серікбай Садуақасұлы; доктор экономических наук, профессор; профессор школы «Гостеприимства»; Международный университет туризма и гостеприимства; 161200 ул. Рабиға Бегім, 14А, г.Туркестан, Казахстан; e-mail: serikbay-s@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0593-1990>

Мусаева Гүлнар Кудайбергеновна; кандидат экономических наук, ассоциированный профессор; ассоциированный профессор кафедры «Экономика и менеджмент»; Таразский университет им. М.Х. Дулати- 080000 ул. Төле би, 60, г.Тараз, Казахстан; e-mail: Gulnar_aru71@list.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9017-3359>