



ХҒТАР 11.25.59

Ғылыми мақала

<https://doi.org/10.32523/2616-6887-2024-149-4-32-49>

## Орталық Азиядағы су қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша шешімдер қабылдау мәселелері

А.Е. Прниязова<sup>1</sup>, А. Далелхан<sup>2</sup>, Х. Гусейнова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Мемлекеттік басқару академиясы, Астана, Қазақстан

<sup>2</sup>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

<sup>3</sup>ADA Университетінің Даму және дипломатия институты, Баку, Әзербайжан

(E-mail: a.prniazova@apa.kz, dalelkhan@gmail.com, hhuseynova@ada.edu.az)

**Аңдатпа.** Мақалада Орталық Азия мемлекеттері мысалында су ресурстарын басқарудағы эндогендік белгісіздік көздерін зерттеуге арналған. Зерттеу шешім қабылдау жүйесінде пайда болатын эндогендік белгісіздіктерге ерекше назар аударады және оларды жеңілдетудің негізгі факторларын, соның ішінде деректердің қол жетімділігі мен талдауын, тұрақты инфрақұрылымды және кеңейтілген әлеуетті анықтайды. Зерттеу шектеулі трансшекаралық ынтымақтастықтан туындаған экзогендік белгісіздіктердің ықтимал өсуін, климаттың өзгеруінің әсерін және суға деген қажеттіліктің артуын мойындайды. Ол белгісіздіктердің табиғаты мен салдарын тану мен түсінудің маңыздылығын көрсетеді. Осылайша, Орталық Азия елдері неғұрлым негізделген шешімдер қабылдай алады және өңірде тұрақты су қауіпсіздігіне қол жеткізу үшін жұмыс істей алады.

Орталық Азия республикаларында су қауіпсіздігі климаттың өзгеруіне және суға деген сұраныстың артуына байланысты белгісіздік пен тәуекелдерге байланысты маңызды бола түсуде. Бұл маңызды күрделі трансшекаралық өзен бассейндері, Арал теңізі бассейніндегі өзара байланысты су-энергетикалық инфрақұрылым, жағалаудағы елдер арасындағы суды бөлу және су ресурстарының климаттың өзгеруіне осалдығы туралы өсіп келе жатқан дауларды күшейтеді. Су ресурстарын бөлуге және басқаруға қатысты барлық деңгейлерде тиімді шешім қабылдау су қауіпсіздігіне қол жеткізуге ықпал етеді деп болжануда.

**Түйін сөздер:** су қауіпсіздігін реттеу, трансшекаралық су ресурстары, эндогендік белгісіздік, энергетика, Орталық Азия, бассейндер, халықаралық ұйымдар.

Түсті: 05.03.2024; Мақұлданды: 16.10.2024; Онлайн қолжетімді: 25.12.2024

## Кіріспе

Су қауіпсіздігінің маңызы климаттың өзгеруіне және суға деген сұраныстың артуына байланысты белгісіздіктер мен тәуекелдерге байланысты өсті [1].

Су қауіпсіздігін нығайту тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізуге ықпал етеді. Біріккен Ұлттар Ұйымы су қауіпсіздігін былай анықтайды: "...халықтың өмір сүру құралдарын, адамдардың әл-ауқатын және әлеуметтік-экономикалық дамуды қолдау, судың ластануынан және сумен байланысты табиғи апаттардан қорғауды қамтамасыз ету және экожүйелерді сақтау үшін қолайлы сапалы судың жеткілікті мөлшеріне тұрақты қол жетімділікті қамтамасыз ету қабілеті, бейбітшілік пен саяси тұрақтылық атмосферасы...". Зерттеушілер мен саясаткерлер әлеуметтік-экономикалық және экологиялық жүйелердің өзара байланысына баса назар аударады және су қауіпсіздігі тек судың қол жетімділігінен тыс көптеген аспектілерді қамтитынын атап көрсетеді. Тұжырымдаманы әр түрлі масштабта және әр түрлі тәртіптік тұрғыдан жүзеге асыру үшін су қауіпсіздігін бағалаудың әр түрлі жүйелері мен индекстерін қарастырайық [2].

Дегенмен, су қауіпсіздігін түсіндіру әр аймақта әр түрлі болады, әсіресе су ресурстарына бай аудандар мен су тапшылығына тап болғандар арасында. Демек, су қауіпсіздігі стратегиялары жергілікті контекстке бейімделуі керек, әсіресе су қауіпсіздігі мәселелері мен табиғи апаттардың өсіп келе жатқан ауқымы мен қарқындылығын ескере отырып, су қауіпсіздігі бойынша теңдестірілген шешімдер қабылдауды талап етеді.

Арал теңізі бассейніндегі өзара байланысты су-энергетикалық инфрақұрылымына, суды жағалау елдері арасында бөлу туралы дауларға және су ресурстары климаттың өзгеруіне тигізетін осалдығына байланысты күрделі трансшекаралық өзен бассейндерін бөлісетін Орталық Азия республикалары (соның ішінде Қазақстан, Қырғыз Республикасы, Тәжікстан, Түрікменстан және Өзбекстан) үшін су қауіпсіздігі әрқашан маңызды болды. [3]. Су қауіпсіздігі Орталық Азия аймағында кеңестік дәуірде сумен жабдықтаудың ауқымды инженерлік инфрақұрылымымен құрылған республикалар арасында суды бөлу тәжірибесі арқылы қамтамасыз етілді. Осы кезеңде су электр станцияларының су қоймалары өзеннің жоғарғы ағысындағы суы мол республикаларда қыста арзан қазба отынының орнына өзеннің төменгі ағысындағы жағалауда орналасқан республикалары үшін вегетациялық кезеңде су ағызылды. Бұл бұрынғы су және энергия саудасы жүйесі Кеңес Одағы ыдырағаннан кейін құлдырады. Демек, су қауіпсіздігі мәселелері 1990 жылдардан бастап аймақтық фрагментация мен су ресурстарының ұлттық мүдделеріне байланысты шиеленісе түскенін дәлелдейді, яғни суға бай жоғарғы ағыс елдері гидроэлектр өндірісін кеңейтуге мүдделі, ал энергияға бай төменгі ағыс елдері құрғақ жерлерде суармалы егіншілік үшін суды қажет етеді. Бұл Сырдария мен Амудария өзендерінің бассейндерінде су ресурстарын бөлу туралы дау тудырды. Аймақтық деңгейдегі шектеулі трансшекаралық ынтымақтастықтан басқа, елдер ұлттық және жергілікті деңгейде сумен жабдықтау проблемаларына тап болады, мысалы, суды тиімсіз бөлу және суды дұрыс басқармау, бұл аймақтағы су ресурстарының қауіпсіздігі проблемаларын күшейтуі мүмкін [4].

Ғылыми зерттеулер осы уақытқа дейін Орталық Азия елдеріндегі су қауіпсіздігінің құрылымы мен басымдықтарын анықтауға қатысты болды [5]. Орталық Азиядағы

су, энергия және қауіпсіздік арасындағы байланысты талдау ресурстардың жетіспеушілігімен ғана емес сонымен бірге аймақтағы негізгі проблемалар саясатпен, басқарумен, экономикалық құрылыммен және жаһандық саяси-экономикалық контекстпен байланысты екенін көрсетті.

Абдолванд және басқалар аймақтағы су қауіпсіздігінің ықтимал қауіптерін талқылайды және халықтың өсуін, геосаяси мүдделерді, жағалаудағы елдердің ауыл шаруашылығы мен гидроэнергетиканы дамыту саласындағы даулы стратегияларын, сондай-ақ су ресурстарын басқарудың тиімді саясаты саласындағы шектеулі мүмкіндіктерді көрсетеді.

Вегерих және басқалар су қауіпсіздігін жақсарту үшін сумен жабдықтаудың маңыздылығын, атап айтқанда, қолданыстағы су бюрократиясын жақсартуды зерттеді.

Ксенариос және басқалар су қауіпсіздігі әдебиеттеріне библиометриялық шолу жүргізіп, экологиялық аспектілерге баса назар аударды, әсіресе климаттың өзгеруінің мұздықтардың еруіне әсері, судың қол жетімділігі, трансшекаралық өзендердің өзгергіштігі және қоршаған ортаның антропогендік деградациясы туралы белгісіздіктерге байланысты. Аймақтық сарапшылар арасында жүргізілген Delphi сауалнамасы су шаруашылығы мамандары аймақтағы суды тұтынудың негізгі факторы болып табылатын ауыл шаруашылығы суаруында суды пайдалану тиімділігін арттыру арқылы су қауіпсіздігін нығайту үшін су инфрақұрылымын жақсарту қажеттілігін атап өткенін көрсетеді [6].

Су қауіпсіздігі әртүрлі тәсілдермен қабылдануы және ресімделуі мүмкін болғандықтан, бұл құжаттың негізгі болжамы су ресурстарын барлық деңгейлерде бөлу және басқару туралы тиімді шешім қабылдау су қауіпсіздігіне қол жеткізуге ықпал етуі мүмкін. Су қауіпсіздігі көбінесе трансшекаралық өзендерге тәуелділік, судың ластануы және климаттың өзгеруінің салдары сияқты сыртқы қауіптерге байланысты су тапшылығы немесе су мәселесі ретінде түсіндіріледі. Дегенмен, ішкі су қауіпсіздігін нығайтуға суды бөлу туралы шешімдер үлкен әсер етеді, олар жиі бағаланбайды. Су ресурстарын басқарудағы белгісіздік көздерін анықтау және су ресурстарына бейімделген шешімдер қабылдау үшін осы белгісіздіктерді мойындау өте маңызды [2].

Бұл зерттеуде су ресурстарын басқарудағы белгісіздік көздерін анықтауға және Орталық Азия аймағындағы жоғарғы және төменгі ағыс жағалауындағы елдердің мысалдары ретінде Қазақстан мен Қырғыз Республикасының жағдайлық зерттеулерін пайдалана отырып, Орталық Азияда су ресурстарын бөлу туралы шешім қабылдауға әсер ететін факторларды зерделеуге әрекет жасалды.

Бұл екі жағалау елі экономикалық, саяси және әлеуметтік дамуымен ерекшеленсе де, олар суды басқарудың жалпы тарихымен әртүрлі контексттер туралы түсінік береді.

Алайда, осы жерде екі ел арасындағы трансшекаралық ынтымақтастық және елдер арасындағы трансшекаралық мәселелер бойынша шешімдер қабылдау процесі қарастырылмайтынын атап өту маңызды.

Суды басқару туралы шешім қабылдау-бұл әртүрлі факторларды, көптеген және бәсекелес мүдделі тараптар мен мақсаттарды ескеретін күрделі процесс. Тарихи тұрғыдан алғанда, суды басқару «ең ықтимал» болашаққа арналған «оңтайлы жоспары» бар техникалық шешімдерге негізделген. Атап айтқанда, Орталық Азия өңірін қоса

алғанда, құрғақ және жартылай құрғақ аймақтарда технократтар мен инженерлер әзірлеген «қатты» судың кең инфрақұрылымдық шешімдерін пайдалана отырып, сумен жабдықтауды жоспарлау мен басқаруға басты назар аударылды. Суды басқарудағы «гидравликалық миссия» деп те аталатын мұндай инфрақұрылымдық шешімдерге сумен жабдықтау жүйелерін, суару желілерін, бөгеттерді жобалау және салу, ағынды суларды тазарту және су тасқынына қарсы шаралар кіреді. Ондаған жылдар бойы суды тұтынудың артуы, қоршаған ортаға теріс әсер ету және қартайған су инфрақұрылымына қымбат техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстарының арқасында бұл суды басқару стратегиялары сумен жабдықтау стратегияларынан басқа суға сұранысқа негізделген тәсілдерге ауыса бастады [7]. Су ресурстарын интеграциялық басқару (СРИБ) парадигмасы гидротехникалық шешімдерді қамтитын дәстүрлі салалық су ресурстарын басқарудың қиындықтары мен шектеулеріне жауап ретінде пайда болды.

СРИБ көптеген секторлардың өзара байланыстылығын ескере отырып, экологиялық тұрақтылыққа және шешім қабылдау процесіне мүдделі тараптарды басымдыққа алып, суды әділ басқаруды қамтамасыз ету үшін біртұтас тәсілді қолданады. Бұл шешім қабылдау процесін одан да күрделі етеді, сонымен қатар инклюзивті, бейімделгіш және ауқымды қатысуға негізделген, су ресурстарын бөлу және қарама-қайшы су қажеттіліктерін басқару кезінде «жұмсақ» шешімдерді қажет етеді.

Су ресурстарын басқару саласында шешім қабылдау бірнеше кезеңнен тұрады: су проблемасын және су ресурстарын басқару мақсаттарын анықтау (судың қолжетімділігін қамтамасыз ету, су сапасын жақсарту, су экожүйелерін сақтау және т.б.), қолда бар су ресурстарын (жер үсті сулары, жер асты сулары, жауын-шашын сипаты, климаттың өзгеруі болжамдары) жинау және бағалау, саяси шешімдер және ықтимал әсерлерді азайту. Модельдеу және гидрологиялық модельдерді қолдануға байланысты шешім қабылдау кезінде нақты болжамдар, шектеулер, белгісіздіктер шешім қабылдау процесінің әртүрлі кезеңдеріне әсер етуі мүмкін, мысалы, көп критерийлік шешімдерді талдау, көп мақсатты бағдарламалау, сенімді шешім қабылдау модельдері, шығындар мен пайданы талдау және т.б. [8].

Сондай-ақ тәуекел жағдайында қабылданған шешімдер, шектеулік бойынша қабылданған шешімдер және белгісіздік жағдайында қабылданған шешімдер арасында айырмашылықтар бар. Күтілетін нәтижелердің ықтималдығы тәуекел жағдайында шешім қабылдау кезінде белгілі болады, ал шектеулік жағдайында шешім қабылдау кезінде күтілетін нәтижелер мен олардың ықтималдығы туралы ақпарат жетіспейді немесе шектеулі. Белгісіздік жағдайындағы шешімдер тарихи деректерге шектеулі, күрделі жүйелерді нашар түсінеді, сондықтан шектеулі ақпаратқа, болжанбайтын оқиғаларға және/немесе ықтималдықтарды бағалау кезінде сараптамалық білімдегі шектеулерге байланысты ықтимал нәтижелердің белгісіз немесе екіжақты ықтималдықтарында қабылданады.

Шектеулік жағдайында қабылданған шешім ықтимал баламалар туралы қосымша ақпарат жинау және ықтимал нәтижелерді бағалау арқылы тәуекелге байланысты шешімге айналуы мүмкін.

Су ресурстарын басқаруда белгісіздіктердің әртүрлі көздері мен салдары, соның ішінде күрделі жүйелерге тән деректердің жеткіліксіздігі және болжанбайтын факторлары

бар [9]. Мысалы, миро және басқалар су ресурстарын басқарудағы топтастырылған белгісіздіктер жауын-шашынның өзгеруі мен тұрақсыздығына, температураның өзгеруіне байланысты климаттық және гидрологиялық белгісіздіктерге, халықтың өсуіне және жан басына шаққандағы суды пайдалануға байланысты әлеуметтік-экономикалық белгісіздіктерге және су инфрақұрылымы мен технологиялық әзірлемелерге байланысты технологиялық белгісіздіктерге бөлінеді. Су ресурстарын басқару туралы шешім қабылдаудағы белгісіздіктерді жіктеудің тағы бір тәсілі - суға деген сұранысқа байланысты белгісіздіктер мен сумен қамтамасыз етудің белгісіздіктер арасындағы айырмашылығы. Суға деген сұраныстың белгісіздігі халықтың өсуіне, экономиканың дамуына және/немесе тұрғын үй, ауыл шаруашылығы және өнеркәсіп секторларының әртүрлі қажеттіліктеріне байланысты су қажеттіліктерінің өзгеруін нақты болжау проблемаларынан туындайды.

Керісінше, сумен жабдықтаудағы белгісіздік жер үсті сулары, жер асты суларының болуы, табиғи жауын-шашыннан, су экожүйелеріндегі су деңгейі, сумен жабдықтау инфрақұрылымы және басқа факторлар туралы шектеулі тарихи деректерден туындайды.

### **Зерттеу әдістері**

Бұл зерттеудің мақсаты су ресурстарын басқарудағы эндогендік белгісіздік көздерін анықтау және белгісіздік жағдайында су ресурстарын бөлу туралы шешім қабылдау процесін зерттеу болып табылады. Осы зерттеуге мысал ретінде Орталық Азия елдері таңдалды

Зерттеудің маңызды көзі Қазақстанның соңғы жылдардағы ақпараттық өрісін талдау болды, бұл авторға Орталық Азия елдеріндегі су ресурстарын бөлудің проблемаларын анықтауға мүмкіндік берді. Зерттеу материалдары ретінде мерзімді басылымдардағы ғылыми мақалалар, статистикалық мәліметтер, елде және шетелде жарияланған монографиялық басылымдар қолданылды.

Зерттеу гипотезасы нәтижелерді талдауға негізделген. Орталық Азия елдеріндегі су ресурстарын бөлуді басқарудың соңғы жылдардағы проблемаларын зерделеу және Қазақстан Республикасындағы Су кодексінің нормативтік құқықтық актілер мен ресми құжаттарды талдау арқылы анықталған проблемаларды шешуге болады. Бұл зерттеудің мақсаты сапалы әдістерді, атап айтқанда академиялық әдебиеттерді және саяси есептерді, талдауды және мазмұнды баяндауды қамтиды.

### **Зерттеу нәтижелері**

Тәжірибе көрсетіп отырғандай, әр түрлі су пайдаланушылар арасындағы су қажеттіліктеріне басымдық беру көршілес мемлекеттің тиісті су кодекстерінде әр түрлі су пайдаланушылары арасында су қажеттіліктеріне басымдық беру принциптерін көрсетіп отыр. Шешім қабылдаушылар жоғары және төмен су жылдарына алдын ала белгіленген жоспарлар мен схемаларды пайдаланады. Қазақстанда Су кодексіне

(2003) сәйкес су пайдалану лимиттері бассейндік схемаларға сәйкес белгіленеді және бассейндік инспекциялармен реттеледі.

Қазақстан республика Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев кезекті ел халқына жолдауында су ресурстарын басқару мәселелері бойынша Орталық Азия елдерімен өзара іс-қимылды жолға қоюдың маңыздылығын атап өтті. Сондай ақ, елімізде Су ресурстары және ирригация министрлігін құру туралы мәлімдеді.

Министрліктің алдына су шаруашылығы инфрақұрылымын толыққанды жаңғырту, суды есепке алуды цифрландыру және суды бөлу бойынша міндеттер қойылды. Мемлекет басшысы су ресурстарын тиімсіз тұтыну және гидротехникалық құрылыстардың жоғары тозуы проблемаларын шешу үшін жаңа Су кодексін уақтылы қабылдау қажеттігін атап өтті. Президент министрге Ұлттық гидрогеологиялық қызметті қайта құру, сондай-ақ ведомстволық бағынысты ұйымдарды трансформациялау жөніндегі жұмысты аяқтауды тапсырды [10].

Барлық суды пайдаланушы мемлекеттер арасында суды бөлу су шаруашылығының болжамына байланысты берген өтінішіне қарай беріледі. Су кодексінің 82-бабында (2003) қуаңшылық жылдары суды пайдалану лимиттері мен суды бөлу басымдықтары келесідей (басымдықтың кему ретімен): ауыз сумен жабдықтау, қоршаған ортаны, өнеркәсіптік кәсіпорындарды (қуаңшылық жылдары кепілдендірілген сумен жабдықтауға есептелген) қамтамасыз ету, суармалы егіншілік және өзен сағаларын суару. Сонымен қатар, қуаңшылық кезеңде суды пайдаланушылардың негізгі қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін суды пайдаланушылар арасында суды пайдалану шегі де пропорционалды түрде төмендейді. Қырғыз Республикасы жағдайында суды пайдалану мынадай тәртіппен (басымдықтың кему тәртібімен) бөлінеді: ауыз сумен қамтамасыз ету, суармалы егіншілік және мал шаруашылығы, гидроэнергетика, өнеркәсіп, балық аулау және тағы да басқалар (2005 жылғы Су кодексінің 24-бабы). Су аз маусымда үкімет қуаңшылық пен су тапшылығына бейім аймақтарға басымдық бере отырып, суды пайдалануға шектеулер енгізіп, судың таралуын өзгерте алады (2005 жылғы Су кодексінің 74-бабы) [11].

Су ресурстарын пайдалану және қорғау схемаларының/жоспарларының көпшілігі ескірген және климаттың өзгеруінің салдарын, халықтың өсуі және суармалы алқаптардың ұлғаюы сияқты су ресурстарына деген қосымша жүктемені ескермейді. Тәжірибе екі елдің де ауыз сумен қамтамасыз етуге басымдық беретін су саясатын әзірлеуге жоғарыдан төмен, орталықтандырылған көзқарасты мұра еткенін көрсетті.

Орталық Азияда су ресурстарымен қамтамасыз ету проблемасы күшейе түсті. Ауғанстанның солтүстігіндегі Амудария өзенінде үлкен Куш-Тева каналы жоғары қарқынмен салынуда. Оның ұзындығы 285 км, ені 100 м болады деп болжануда. Амударияның төменгі ағысында орналасқан Өзбекстан мен Түрікменстанға қуаңшылық қаупі төніп тұр. Сарапшылардың айтуынша, проблеманы шешудің халықаралық-құқықтық тетіктері жоқ, демек шиеленістің өршу қаупі жоғары.

Жобаны іске асырудың жалпы құны – 6 684 млн. АҚШ доллары, құрылыста 6,5 мың жұмысшы еңбек етеді, жұмыстар үш ауысымда жүргізілуде. Өткен жылдың соңына қарай аяқталған учаскенің ұзындығы шамамен 40 км құрағаны белгілі. Жобаны бес жыл ішінде толық іске асыру жоспарлануда.

Амудария - Орталық Азиядағы ең лайқы ағатын өзен. Ол Памир мұздықтарынан бастау алады және төрт елдің аумағы: Тәжікстан, Ауғанстан, Түрікменстан және Өзбекстан арқылы өтеді.

Белсенді экономикалық дамуға дейін Амудария өзені тармақталған дельта құра отырып Арал теңізіне құятын.

Мәселелер Ұлы Отан соғысынан кейін басталды. Содан кейін Амударияның жоғарғы ағысында электр қуатын өндіруге арналған көптеген бөгеттер салынды. Төменгі ағыс мақта плантацияларын суару үшін қолданыла бастады. Түркіменстан мен Өзбекстанда ауқымды мелиорациялық жұмыстар жүргізілді, оның барысында каналдардың, арықтардың және су қоймаларының үлкен желісі салынды. 1959 жылы Қарақұм каналының іске қосылуы маңызды болды, ол бір сәтте Амудария ағынының 45%-ын алды.

Дельта толығымен құрғап, бұрынғы Арал теңізі 90% судан айырылды, жағалау сызығы ондаған шақырымға созылды. Бұрынғы өзен мен теңіз түбінде бір кездері егістіктерден шайылған тұздар, пестицидтер мен пестицидтердің шөгінділері қалды. Шөлге тән жиі шаңды дауылдар мұның бәрін ауаға көтеріп, үлкен аумақтарға жеткізеді.

Жаңа ғасырда проблемалар одан да көбейе бастады. Жаһандық жылыну өзендерді қоректендіретін мұздықтарды ерітуде. Орталық Азия елдерінің халық саны артып келеді, демек, суға деген қажеттілік те артып келеді. Нәтижесінде Амудария өзені де жылдан-жылға таязданып келеді. Егер бұрын Амудария суы қатты су тасқыны кезінде Аралға жетіп, одан да тасып жататын болса, ал соңғы бірнеше жылда мұндай жағдай байқалмайды.

Дүниежүзілік Банктің болжамына сәйкес, 30 жылдан кейін Орталық Азияда тұщы судың жетіспеушілігі аймақта ЖІӨ-нің 11%-ға төмендеуіне әкелуі мүмкін. БҰҰ мәліметтері бойынша, аймақ елдері су ресурстарын пайдалануды үйлестірудің нашарлығынан жыл сайын 1,75 млрд. \$ жоғалтады.

Келешекте бұл мәселенің оң шешімін табуы қиын. Қазіргі тарихта басшылар мәселелерді шешудің басқа әдісін таңдаған эпизодтар болды. Сонымен, Өзбекстанның бұрынғы президенті Ислам Каримов көршілес Қырғызстанда Каскад ГЭС құрылысына белсенді қарсы болды. Келешекте су ресурстары Орталық Азия аймағындағы елдер арасында қарым-қатынастарды шиеленістіретін проблемаға айналуы мүмкін.

Жоғарыда айтылғандай Ауғаныстандағы Тәжікстан, Өзбекстан және Түркіменстан негізінен тәуелді трансшекаралық өзен – Амудария суының едәуір бөлігін бұруға мүмкіндік беретін Қош-Тепа каналының құрылысын бастады. 285 шақырымдық жобаның үштен бірі аяқталған. Жобамен Қош-Тепа каналы бес жылда аяқталуы тиіс. Нью-Йорктегі су қауіпсіздігі, басқару және дипломатия бойынша сарапшы Джахан Таганова Орталық Азияға баса назар аудара отырып, The Diplomat басылымына берген сұхбатында салынып жатқан Қош-Тепа каналының құрылысы Амудария суының үштен бір бөлігін пайдаланып, ағыстың төменгі жағындағы елдерге, әсіресе Өзбекстан мен Түркіменстанға сөзсіз проблема туғызатынын білдіреді [12].

Талибан үкіметінің каналды аяқтауға ұмытылуын бірнеше факторлармен түсіндіруге болады. Ауғанстанның солтүстік жазықтары климаттың өзгеруіне байланысты

барған сайын ауа райы құрғап барады, бұл канал сол аймақтарды сумен қамтамасыз етеді. Ауғанстанда азық-түлік қауіпсіздігінің деңгейі өте жоғары, бұл елді негізгі қажеттіліктерді қанағаттандыру үшін сыртқы көмекке тәуелді етеді. Жерді көбірек суару және ауылшаруашылығын дамыту азық-түлік қауіпсіздігін жартылай болса да қамтамасыз етеді. Сондай-ақ, каналда миллион адамға жұмыс орны ашылады деп күтілуде.

Дегенмен, Ауғанстан мен Иран Гильменд өзені бойынша келісімге ие болғанымен, Кабул солтүстіктегі көршілерімен ешқандай трансшекаралық су келісімдеріне қатыспайды. Осы уақытқа дейін Амудария суы 1992 жылғы Алматы келісімінің негізінде Орталық Азия елдері арасында бөлініп келген болатын. Орталық Азияның бес мемлекетінің су ресурстарын басқару және суды сақтау мәселелері бойынша басқа да келісімдері мен ұйымдары бар, алайда олардың ешқайсысына Ауғанстан кірмейді.

Бұған дейін, Ауғанстан ұзақ уақыт бойы су туралы даулардан аулақ болды. Елде қарулы қақтығыстар өршіп тұрды, суды пайдалану мәселелерімен айналысатын бірыңғай, жалпыға бірдей бекітілген үкімет болған жоқ. 1990 жылдардан бастап қазіргі уақытқа дейін Ауғанстан жылына шамамен 2 текше км ғана пайдаланды, бұл кез келген мүмкін квотадан өте аз.

Сонымен қатар, Кабулмен су мәселелерін реттеудің құқықтық тетіктері болған жоқ. Ауғанстан Орталық Азия елдерінің мемлекетаралық су ресурстарын бөлу комиссиясына кірмейді, ал мұның негізінде өңір елдері Амудария мен Сырдариядан су алуға квоталарды айқындайды.

Жоғарыда айтылғандарды қорыта келе, Қош-Тепа каналының құрылысы жүріп жатқандықтан, Ауғанстан мен төменгі ағындағы Өзбекстан мен Түркіменстан арасындағы Амудария бойындағы су ресурстарын бөлу жөніндегі келіссөздердің маңызы арта түсуде.

Қазақстан суға деген экологиялық қажеттілікке көбірек көңіл бөледі, ал Қырғызстан ауыл шаруашылығы мен гидроэнергетиканы дамытуға басымдық береді.

Сарапшылар аталмыш каналды салу аймақтағы су тапшылығын күшейтетініне сенімді. Амударияның төменгі ағысында суға тапшы Түркіменстан мен Өзбекстан мемлекеттері орналасқан. Канал Амудариядан жылына 10 текше метр су алатыны белгілі. Сонымен қатар, су аз жылдары ағынның жалпы көлемі 40 текше метрді құрайды, яғни өзен төрттен біріне азайып кетеді деп болжамдалуда.

Сондықтан да Орталық Азия елдерінде жаңа экологиялық, одан кейін әлеуметтік апат болуы мүмкін. Экологиялық және әлеуметтік-экономикалық жағдай өзеннің төменгі ағысындағы – Хорезм және Бұхара облыстарында және Қарақалпақстанда ең нашар болады деп күтілуде. Амудария қазір Аралға жете алмайды, канал пайдалануға берілгеннен кейін ол одан да әрі тартылады.

Ауғанстанның Амударияның су ресурстарын пайдалануға толық құқығы бар, ол жаңа халықаралық-құқықтық құжаттарда ескеріліп, бекітілуі тиіс. Енді өңір елдері суды пайдалану стратегияларын жаңарту, гидравликалық ресурстарды үнемдеуге бағытталған мелиорацияның жаңа технологияларын пайдалану бойынша шұғыл жұмыс істеуі керек [13].



Орталық Азия мемлекеттерінің экономикасы оның салаларының, ең алдымен ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіптің энергия сыйымдылығы мен қор сыйымдылығының жоғары деңгейімен сипатталады. Орталық Азиядағы суды пайдалану тиімділігінің индикаторы оның әлемдік көрсеткіштермен салыстырғанда төмен деңгейін көрсетеді. Оны төмендегі кестеден көруге болады.

Кесте 1. Орталық Азиядағы суды пайдалану тиімділігі индикаторларының жағдайы, 2021 ж., долл./м<sup>3</sup>

	Түркменстан	Қазақстан	Қырғызстан	Өзбекстан	Тәжікстан
Суармалы жер	0,146	0,035	0,102	0,458	0,227
Өнеркәсіп	28,916	11,556	5,504	12,026	1,643
Көрсетілетін қызмет	19,228	31,380	17,298	14,026	5,472
Жалпы көрсеткіш	1,525	7,201	0,842	1,431	0,882

*Ескерту. [15] әдебиет негізінде жасалған*

2021 жылы Орталық Азия елдеріндегі су ресурстарын пайдалану тиімділігінің көрсеткіштері Қырғызстанда 0,842 доллар/м<sup>3</sup>-ден, Қазақстанда 7,2 доллар/м<sup>3</sup>-ге дейінгі дәлізде бағаланады. Өңірде бұл көрсеткіш орташа есеппен 2,5 доллар/м<sup>3</sup>-ге бағаланады. Бұл өте аз, оның орташа өлшенген әлемдік мәні 19,01 доллар/м<sup>3</sup>-ді құрайды. Әлемнің көптеген елдерінде (үштен екісінде) суды пайдалану тиімділігі 5 доллар/м<sup>3</sup>-ден 100 доллар/м<sup>3</sup>-ге дейін. Орталық Азияның бес елінің төртеуі (Қазақстанды қоспағанда) осы көрсеткіш бойынша 10 әлемдік аутсайдерлер тізіміне (талданатын 168 елдің ішінен) кіреді.

Орташа алғанда, Орталық Азия аймағында көрсеткіш 2,5 доллар/м<sup>3</sup>-ге бағаланады, бұл әлемдегі ең нашар құндылықтардың бірі. Салыстыру үшін, орташа өлшенген әлемдік көрсеткіштің мәні 19,01 доллар/м<sup>3</sup> құрайды, ол 0,2 доллар/м<sup>3</sup>-ден басталады. Экономикасы негізінен ауыл шаруашылығына тәуелді, табиғи ресурстарға аз тәуелді қызмет көрсетуге бағытталған экономикасы индустриалды дамыған елдерде елдерде 1096 доллар/м<sup>3</sup>-ге дейін.

Су ресурстарын тиімді және әділ бөлу туралы шешім қабылдау көбінесе деректердің болуына және оларды талдауға байланысты. Қазақстанда Қазгидромет экологиялық, метеорологиялық және гидрологиялық мониторинг жүргізеді. Қазгидрометтің 2022 жылғы деректері бойынша 377 гидрологиялық бекет гидрологиялық деректерді ұсынады.

Қазгидрометтің гидрологиялық болжамдары жоғары өзгергіштігі бар қысқа мерзімді болып табылады. Сонымен қатар, мұздықтардың, қар жамылғысының және таулы өзендердің өзгеруі туралы шектеулі мәліметтер бар. Қырғыз гидромет Қырғыз Республикасында жүйелі метрологиялық, гидрологиялық және агрометеорологиялық

мониторинг пен болжам жүргізеді. Қырғызгидрометтің 2022 жылғы мәліметтері бойынша гидрологиялық өлшеу желісіне су деңгейін, су шығынын, су сапасы мен су температурасын өлшейтін 79 гидрологиялық бекет кіреді. Таулы су жинау бассейндеріндегі гидрометеорологиялық деректердің жетіспеушілігі су айналымына қатысты белгісіздікті және су ресурстарын бөлу мен басқарудағы шектеулерді тек жоғарғы елдерде ғана емес, сонымен қатар Орталық Азияның төменгі ағысында да тудырады. Орталық Азиядағы гидрологиялық бекеттердің саны 1990 жылдардан бастап мемлекеттік қаржыландырудың шектеулі болуына байланысты күрт төмендеді. Мәселе тек деректердің қол жетімділігінде ғана емес, сонымен қатар Орталық Азиядағы деректерді қорғау туралы заңдарға байланысты қол жетімділікте. Басқасу туралы деректермен байланысты проблема деректер көздерінің бөлшектенуі болып табылады: жер үсті сулары туралы деректерді Қазгидромет, ауыз судың сапасы туралы – санитарлық-эпидемиологиялық станциялар, ал жер асты сулары туралы деректерді – гидрогеологиялық экспедициялар жинайды. Демек, шектеулі және бөлшектелген деректер және нашар гидрологиялық болжау экологиялық, әлеуметтік және экономикалық қажеттіліктерді қанағаттандыру үшін қажетті тұрақты су ресурстарын басқару шешімдерін қабылдауға кедергі келтіреді.

Жалпы су ресурстарын бөлу туралы шешім қабылдау сумен қамтамасыз етудің инфрақұрылымына және су ресурстарын пайдаланушылардың су лимиттерін алуына байланысты. Атап айтқанда, Орталық Азия контекстінде 1960-1980 жылдары гидравликалық миссиямен басқарылатын ауқымды су шаруашылығы инфрақұрылымы салынды. 1990 жылдардың басында су шаруашылығы инфрақұрылымы жоғары бюджет тапшылығына тап болды. Сондықтан да қазіргі уақытта су ресурстарын пайдалану және техникалық қызмет көрсету шығындары жоғары.

Су шаруашылығының тозған инфрақұрылымы жоғары шығындарға және судың тиімсіз таралуына әкеледі. Ауыл шаруашылығының үлесіне ЖІӨ-нің 5,1%-ы және жалпы жұмыспен қамтудың 15%-ы ғана тиесілі болғанына қарамастан, ауыл шаруашылығы үшін жыл сайынғы тұщы судмен қамтамасыз ету Қазақстандағы тұщы су алудың жалпы көлемінің 60%-дан астамын құрайды.

Жалпы ауданы 1,6 млн. га суармалы егіншілік 2025 жылға қарай суармалы егіншілік аумағының 2,2 млн. га дейін ұлғаюымен судың негізгі тұтынушысы болып табылады. Тұрақты суару кезінде суармалы жерлердің жалпы ауданы бұрын 40%-ға, 1991 жылғы 2,3 млн. гектардан 2014 жылы 1,4 млн. гектарға дейін қысқарды. Сонымен қатар, өзендердің сағаларын суарудың жалпы ауданы 74%-ға 1991 жылғы 870,36 мың гектардан 2014 жылы 229,44 мың гектарға дейін қысқарды. Суармалы жерлер аумағының қысқаруының себептерінің бірі ирригациялық және дренаждық жүйелердің нашарлауы, иесіз ирригациялық инфрақұрылым және ирригациялық инфрақұрылымды пайдалану мен техникалық қызмет көрсетуді мемлекеттік қаржыландырудың шектелуі болды. Ирригациялық жүйелердегі су шығыны шамамен 40%-ға жетті, ал сумен жабдықтау инфрақұрылымының орта есеппен 60%-ы ескірген және жаңғыртуды қажет етеді.

Қырғыз Республикасы жағдайында ауыл шаруашылығы ЖІӨ-нің шамамен 15%-ын, бүкіл ел бойынша жұмыспен қамтылудың 19%-ын құрайды, ал жыл сайынғы тұщы су алу

тұщы су алудың жалпы көлемінің 90%-дан астамын құрайды [14]. Сонымен қатар, Қырғыз Республикасында су электр станцияларынан электр энергиясын өндіруге тәуелділік жоғары, бұл шамамен 85% құрайды. Демек, Қырғыз Республикасы жағдайында суды тиімді бөлу және пайдалану үшін ауылшаруашылық суару инфрақұрылымы ғана емес, сонымен қатар гидроэнергетикалық қондырғылар да маңызды. Инфрақұрылымның бұзылуына байланысты судың жоғалуы 25%-дан 40%-ға дейін өзгерді. Орталық Азия аймағындағы ирригациялық инфрақұрылымның шамамен 70%-ы және сумен жабдықтау жүйелерінің жартысына жуығы инфрақұрылымды қалпына келтіруге шұғыл инвестицияларды қажет етеді. Тозған су инфрақұрылымынан басқа, екі елде де суармалы алқаптарды ұлғайту және Қырғыз Республикасында гидроэнергетиканы дамыту жоспарлары бар, бұл қосымша қаржыландыруды, тиісті жоспарлауды және суды бөлудің тиімді тетіктерін қажет етеді. Су шаруашылығы инфрақұрылымы таза және қауіпсіз сумен қамтамасыз ету, суды бөлу жүйесіндегі шығындарды азайту және климаттық күйзелістерге төзімділікті арттыру арқылы су қауіпсіздігіне қол жеткізу үшін өте маңызды. Демек, тозған су шаруашылығы инфрақұрылымы, су инфрақұрылымының ағымдағы жағдайы туралы шектеулі ақпарат және созылмалы жеткіліксіз қаржыландыру су ресурстары шешімдерінде, соның ішінде стратегиялық жоспарлауда, саясатты тиімді іске асыруда және суға байланысты қауіптерге төзімділікте қосымша қысым мен белгісіздік тудырады.

### **Нәтижелерді талқылау**

Орталық Азия халқының 81%-ы (60 млн адам) Арал теңізі бассейнінде тұрады. Көптеген климаттық модельдерге сәйкес Орталық Азияның кейбір өңірлері үшін 2040 жылға қарай су ресурстарына (РБО 6.4.2) жүктеме 2,8 есе артады. Орталық Азиядағы су ресурстарын пайдалану тиімділігінің индикаторы (РБО 6.4.1) 2,5 доллар/м<sup>3</sup> құраса, ал әлемдігі осы көрсеткіш орта есеппен жылына 19 доллар/м<sup>3</sup> құрайды. Сондықтан да суды бөлу және басқару саласында тиімді шешім қабылдау көбінесе әлеуетке байланысты. ЭЫДҰ әлеуетті "адамдардың, ұйымдардың және жалпы қоғамдардың өз істерін сәтті басқару қабілеті" деп анықтайды. Су ресурстарын басқару ережелері, саясат, институционалдық ландшафт, құрылымдық факторлар және бейресми жағдайлар шешім қабылдау процесін қалыптастырады [16].

Орталық Азиядағы су ресурстарын басқарудың қолайлы ортасына өңірдің су ресурстарын басқарудағы өзара байланысты су-энергетикалық алмасу жүйесінен жағалауда орналасқан республикалары арасындағы су ресурстары саласындағы мүдделер қақтығысына көшу, саяси жүйедегі коммунистіктен авторитарлық және гибридік режимдерге өзгерістер және орталықтандырылған жоспарлаудан өтпелі экономикаға экономикалық реформалар әсер етті.

Су ресурстарын басқару саласындағы су саясаты және бөлу туралы шешімдер Мәскеуде қабылданды, Кеңестік Социалистік Республикалар тек су саясатын жүзеге асыруға жауапты болды. Тәжірибе көрсетіп отырғандай, ұлттық мекеменің, экология, геология

және табиғи ресурстар министрлігінің су ресурстары комитетінің нақты деректерге негізделген шешімдердің, арнайы шешімдердің, жетілдірілмеген сценарийлік жоспарлау мен болжаудың шектеулі болуына байланысты Қазақстанда су саясатын әзірлеуге және су ресурстарын басқару әлеуетінің шектеулі екендігін дәлелдеп отыр.

Әр түрлі ұйымдық құрылымдарға қарамастан, Орталық Азия елдері су ресурстарын басқарудың ұқсас проблемаларына тап болады: су ресурстарын басқаруға жауапты қайталанатын функциялары бар көптеген агенттіктер, ведомствоаралық үйлестірудің шектеулі болуы, су шаруашылығы реформасын қанағаттанарлықсыз іске асыру және бассейн және провинция деңгейлерінде шешім қабылдаудың әлсіз әлеуеті. Тиімді саясат пен суды басқару көшбасшылық пен шешім қабылдау қабілетіне байланысты. Осыған байланысты су ресурстарының тиімділігін жақсартудың мүмкін шешімдерін ұсынамыз. Оны төмендегі кестеден көруге болады.

Кесте 2. Су ресурстарының тиімділігін жақсартудың мүмкін шешімдері

Мүмкін шешімдер	Сипаттамасы
Принциптер жүйесін үйлестіру	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ғылыми және технологиялық ынтымақтастық;</li> <li>– Орталық Азияда су ресурстарын бөлуді басқарудың институционалдық құрылымын оңтайландыру;</li> <li>– Егемендіктің теңдігі, аумақтың тұтастығы және өзара пайдалылық;</li> <li>– Ирригациялық және энергетикалық режимдердің оңтайлы қатынасы;</li> <li>– Энергетикалық қажеттіліктерді қанағаттандырудың нарықтық механизмі;</li> <li>– Бірлескен қаржыландыру негізіндегі үйлестірілген инвестициялық саясат</li> </ul>
Орталық Азияда су ресурстарын бөлуді басқарудың халықаралық зерттеу орталығы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Векторды реттеуге арналған кешенді аймақтық басқару шешімдері</li> <li>– Арал теңізі бассейнінде су, энергетика, азық-түлік және экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге арналған пәнаралық зерттеулер</li> <li>– Ауыл шаруашылығы, энергетика, сумен жабдықтау және су тұтытуда озық технологияларды енгізу мақсатында зерттеулер.</li> </ul>

Орталық Азия елдері негізінен тармақталған инженерлік инфрақұрылымның көмегімен ұйымдастырылған су ресурстарын басқарудың орталықтандырылған жүйесін мұра етті. Бұл техникалық гидрологиялық және инженерлік білімге бағытталған білім беру жүйесінде көрініс тапты.

### Қорытынды

Бұл зерттеудің мақсаты Орталық Азия елдерінің бәсекелес су қажеттіліктеріне қалай басымдық беретінін және су ресурстары туралы шешім қабылдауда эндогендік белгісіздік көздерін қалай анықтайтынын зерттеу болды. Су қауіпсіздігі Орталық Азиядағы тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізу үшін негіз болып табылады және

тиімді шешім қабылдау су ресурстарын басқару, су инфрақұрылымына инвестиция салу, сумен байланысты табиғи апаттарға ден қою және климаттың өзгеруіне бейімделу арқылы су қауіпсіздігін нығайту үшін өте маңызды. Бұл мақала эндогендік су туралы шешім қабылдау жүйесінен туындайтын ресурстарды басқарудағы белгісіздіктер жайлы болды.

Талдау көрсеткендей, жақсы деректер, тұрақты инфрақұрылым және кеңейтілген әлеует эндогендік белгісіздікті төмендетудің кілті болып табылады. Алайда, аймақ 1990 жылдардан бастап гидрологиялық бекеттер санының азаюы, су жиналатын таулы аймақтардағы гидрометеорологиялық деректердің шектелуі, су ресурстарының бөлшектелген деректері және гидрологиялық болжамның нашарлығы сияқты мәселелерге тап болды. Сонымен қатар, аймақта соңғы онжылдықтарда салынған ескірген су шаруашылығы инфрақұрылымы айтарлықтай техникалық қызмет көрсетуді қажет етеді және судың таралуы мен жалпы су қауіпсіздігіне қауіп төндіреді. Сонымен қатар, су ресурстары бойынша тиімді шешім қабылдау үшін әр түрлі деңгейдегі әлеуетті дамыту өте маңызды. Бұған шешім қабылдау үшін қолайлы орта құру, су шаруашылығы ұйымдарының жеткілікті ресурстармен қамтамасыз етілуін қамту және толық емес ақпарат пен толық емес білімнен туындаған гносеологиялық белгісіздікті азайту үшін әлеуетті арттыруға инвестициялау кіреді.

Су қауіпсіздігі саласындағы басымдықтар Орталық Азияның әртүрлі елдерінде әртүрлі болуы мүмкін болса да, су ресурстары туралы шешім қабылдаудағы мәселелер ортақ болып қала береді. Бұл зерттеу сонымен қатар шектеулі трансшекаралық ынтымақтастыққа, климаттың өзгеруіне және суға деген қажеттіліктің артуына байланысты экзогендік белгісіздіктердің ықтимал өсуін мойындайды. Болашақ зерттеулер суды басқарудағы экзогендік белгісіздіктерге ықпал ететін факторларды зерттеп, шешім қабылдау процестеріне әсер ететін психологиялық факторларды зерттеуі керек.

Сонымен қатар, бұл зерттеу болашақ зерттеулер үшін перспективалы сала болуы мүмкін трансшекаралық су ресурстары туралы шешім қабылдау процесін қамтымады. Трансшекаралық ынтымақтастықты түсіну және жетілдіру өңірдегі су қауіпсіздігі мәселелерін шешуге елеулі үлес қосар еді.

Қорытындылай келе, Орталық Азиядағы су қауіпсіздігіне қол жеткізу инфрақұрылымды нығайту, деректердің қолжетімділігін және болжау мүмкіндіктерін арттыру, сондай-ақ әлеуетті дамытуға инвестициялау жолымен белгісіздіктің эндогендік факторларын жоюды талап етеді. Эндогендік және экзогендік белгісіздік факторларын бағалау үшін болашақ зерттеулер жалғасуы керек. Белгісіздіктердің болуын мойындай отырып және осы белгісіздіктердің табиғаты мен салдарын түсіне отырып, Орталық Азия елдері неғұрлым нақты шешімдер қабылдай алады және аймақтағы тұрақты су қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін жұмыс істей алады.

#### **Авторлардың қосқан үлесі.**

**А. Далелхан** – әдебиетпен жұмыс, талдау, ғылыми мақаланы талапқа сай рәсімдеу.

**А.Е. Прниязова, А. Далелхан, Х. Гусеинова** – ғылыми мақаланың мақсат-міндеттерін айқындау, зерттеу материалдары мен әдіс-тәсілдерді қолдана отырып жұмыс жасау, теориялық материалдарды жинақтау және талдау жүргізу.

### Әдебиеттер тізімі

1. Abdullaev I., Grewal B. Unlocking Private Investment in Sustainable Infrastructure in Asia. – London: Routledge, 2022. – 364 p.
2. Abdullaev I., Wegerich K., Kazbekov J. The Aral Sea Basin Water for Sustainable Development in Central Asia. – London: Routledge, 2019. – 252 p.
3. Albrecht T.R., Gerlak A.K. Beyond the basin: Water security in transboundary environments // Water Security. – 2022. - Vol. 17. 100124.
4. Assubayeva A. Water security assessment in central Asia: Connecting conceptual frameworks and policy perspectives. Doctoral dissertation. - Nur-Sultan: Nazarbayev University, 2022. – 208 p.
5. Brekeshev, S. (2021). Official Information Source of the Prime Minister of the Republic of Kazakhstan (2021, October 05). Area of irrigated land to be increased to 3 million hectares by 2030 in Kazakhstan. Retrieved from [Electronic resource]. Available at: <https://primeminister.kz/ru/news/v-kazahstane-do-2030-ploshchadoroshaemyh-zemel-budet-dovedena-do-3-mln-ga-s-brekeshev-5996> (Accessed: 17.06.2023).
6. Dukhovny V.A., Sokolov V.I., Ziganshina D.R. The Role of Donors in Addressing Water Problems in Central Asia // Irrigation and Drainage. – 2016. – Vol. 65. - 79-85 p.
7. Gerlitz L., Vorogushyn S., Gafurov A. (2020). Climate informed seasonal forecast of water availability in Central Asia: State-of-the-art and decision making context // Water Security, 10, 2020, 100061. <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2020.100061>.
8. Ibatullin S., Kenshimov A., Shotanov S., Malibekov A., Nurmaganbetov D., Bulekbaeva L., Drugaleva E., Isabekov T., Fazylov A., Madzhidov T. (2019). Review of Water-Related Academic and Research Capacity in Central Asian Countries. Almaty, Bishkek, Taraz, Dushanbe, Tashkent, January. World Bank. [Electronic resource]. Available at: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/199621582301598583/pdf/Review-of-Water-Related-Academic-and-Research-Capacity-in-Central-Asian-Countries.pdf> (Accessed: 17.06.2023).
9. Kazvodkhoz. Summary of the restoration of irrigated lands in Kazakhstan in 2017. Retrieved from [Electronic resource]. Available at: <https://www.qazsu.kz/ru/> (Accessed: 17.06.2023).
10. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары» атты Қазақстан халқына Жолдауы. 2023 жылғы 1 қыркүйек. [Электронды ресурс]. URL: <https://baiterek.gov.kz/ru/president-messages/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-to-kaeva-narodu-kazakhstana-ekonomicheskij-kurs-spravedlivo> (қаралған күні: 01.10.2023).
11. Қазақстан Республикасының Су Кодексі. Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 9 шілдедегі N 481 Кодексі. [Электронды ресурс]. URL: [https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K030000481\\_](https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K030000481_) (қаралған күні: 03.06.2023).
12. Niginakhon Saida. The diplomat «The Taliban’s New Canal Threatens Water Security in Uzbekistan and Turkmenistan As the Taliban rushes to complete the Qosh Tepa canal, Central Asia’s water security is at risk» [Electronic resource]. Available at: [https://thediplomat.com/2023/07/the-talibans-new-canal-threatens-water-security-in-uzbekistan-and-turkmenistan/?fbclid=IwAR3qhsz8HwZXon9D5WFH\\_Mc yz8HN5E8YJxhe0CQeqHuQTSOpsr4Mr800HiA](https://thediplomat.com/2023/07/the-talibans-new-canal-threatens-water-security-in-uzbekistan-and-turkmenistan/?fbclid=IwAR3qhsz8HwZXon9D5WFH_Mc yz8HN5E8YJxhe0CQeqHuQTSOpsr4Mr800HiA) (Accessed: 03.06.2024).
13. Кармазин И. Бешеная сушка: талибы добивают главную реку Центральной Азии. Гигантский арык может спровоцировать «водную войну» [Электронный ресурс]. URL: <https://iz.ru/1489813/igor-karmazin/beshenaia-sushka-taliby-dobivaiut-glavnuiu-reku-tcentralnoi-azii> (дата обращения: 17.06.2023).

14. Винокуров Е., Ахунбаев А., Усманов Н., Сарсембеков Т. Регулирование водно-энергетического комплекса Центральной Азии. Доклады и рабочие документы. - Алматы: Евразийский банк развития, 2022. – 117 с.

15. Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігінің Су ресурстары комитетінің мәліметтері [Электронды ресурс]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/G1900000008> (қаралған күні: 03.06.2023).

## References

1. Abdullaev I., Grewal B. Unlocking Private Investment in Sustainable Infrastructure in Asia. (Routledge, London, 2022, 364 p.).

2. Abdullaev I., Wegerich K., Kazbekov J. The Aral Sea Basin Water for Sustainable Development in Central Asia. (Routledge, London, 2019, 252 p.).

3. Albrecht T.R., Gerlak A.K. Beyond the basin: Water security in transboundary environments. *Water Security*, 17. 100124 (2022).

4. Assubayeva A. Water security assessment in central Asia: Connecting conceptual frameworks and policy perspectives. Doctoral dissertation. (Nazarbayev University, Nur-Sultan, 2022, 208 p.).

5. Brekeshev, S. (2021). Official Information Source of the Prime Minister of the Republic of Kazakhstan (2021, October 05). Area of irrigated land to be increased to 3 million hectares by 2030 in Kazakhstan. Retrieved from [Electronic resource]. Available at: <https://primeminister.kz/ru/news/v-kazahstane-do-2030-ploshchadoroshaemyh-zemel-budet-dovedena-do-3-mln-ga-s-brekeshev-5996> (Accessed: 17.06.2023).

6. Dukhovny V.A., Sokolov V.I., Ziganshina D.R. The Role of Donors in Addressing Water Problems in Central Asia. *Irrigation and Drainage*, 65, 79-85 (2016).

7. Gerlitz L., Vorogushyn S., Gafurov A. (2020). Climate informed seasonal forecast of water availability in Central Asia: State-of-the-art and decision making context // *Water Security*, 10, 100061 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2020.100061>.

8. Ibatullin S., Kenshimov A., Shotanov S., Malibekov A., Nurmaganbetov D., Bulekbaeva L., Drugaleva E., Isabekov T., Fazylov A., Madzhidov T. (2019). Review of Water-Related Academic and Research Capacity in Central Asian Countries. Almaty, Bishkek, Taraz, Dushanbe, Tashkent, January. World Bank. [Electronic resource]. Available at: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/199621582301598583/pdf/Review-of-Water-Related-Academic-and-Research-Capacity-in-Central-Asian-Countries.pdf> (Accessed: 17.06.2023).

9. Kazvodkhoz. Summary of the restoration of irrigated lands in Kazakhstan in 2017. Retrieved from [Electronic resource]. Available at: <https://www.qazsu.kz/ru/> (Accessed: 17.06.2023).

10. Memleket basshysy Kasym-Zhomart Tokaevtyн “Adilette Kazakstannyn ekonomikalyk bagdary” atty Kazakstan khalkyna Zholdauy. 2023 zhylygy 1 kyrkuek. [President Kassym-Jomart Tokayev’s State of the Nation Address "Economic course of a Just Kazakhstan". September 1, 2023] [Electronic resource]. Available at: <https://baiterek.gov.kz/ru/president-messages/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-ekonomicheskyy-kurs-spravedlivo> (Accessed: 01.10.2023).

11. Kazakstan Respublikasynyn Su Kodeksi. Kazakstan Respublikasynyn 2003 zhylygy 9 shildedegi No 481 Kodeksi [Water Code of the Republic of Kazakhstan. Code of the Republic of Kazakhstan No. 481 dated

July 9, 2003] [Electronic resource]. Available at: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K030000481> (Accessed: 03.06.2023).

12. Niginakhon Saida. The diplomat «The Taliban's New Canal Threatens Water Security in Uzbekistan and Turkmenistan As the Taliban rushes to complete the Qosh Tepa canal, Central Asia's water security is at risk» [Electronic resource]. Available at: [https://thediplomat.com/2023/07/the-talibans-new-canal-threatens-water-security-in-uzbekistan-and-turkmenistan/?fbclid=IwAR3qhsz8HwZXon9D5WFH\\_Mc yz8HN5E8YJxhe0CQeqHuQTsOpsr4Mr800HiA](https://thediplomat.com/2023/07/the-talibans-new-canal-threatens-water-security-in-uzbekistan-and-turkmenistan/?fbclid=IwAR3qhsz8HwZXon9D5WFH_Mc yz8HN5E8YJxhe0CQeqHuQTsOpsr4Mr800HiA) (Accessed: 03.06.2023).

13. Karmazin I. Beshenaya sushka: taliby dobivayut glavnyuyu reku Central'noi Azii. Gigantskij aryk mozhet sprovocirovat' «vodnyuyu vojnu» [Furious drying: the Taliban finish off the main river of Central Asia. Giant irrigation ditch can provoke a "water war"] [Electronic resource]. Available at: <https://iz.ru/1489813/igor-karmazin/beshenaia-sushka-taliby-dobivaiut-glavnuuiu-reku-tcentralnoi-azii> (Accessed: 03.06.2023).

14. Vinokurov E., Ahunbaev A., Usmanov N. Sarsembekov, T. Regulirovanie vodno-energeticheskogo kompleksa Central'noj Azii. Doklady i rabochie dokumenty [Regulation of the Central Asian water and energy complex. Reports and working papers.] (Evrazijskii bank razvitiya, Almaty, 2022, 117 p.).

16. Kazakstan Respublikasy Ecologiya, geologiya zhane tabigi resurstar ministriginin Su resurstary komitetinin malimetteri [Information of the Committee On Water Resources of the Ministry of Ecology, geology and natural resources of the Republic of Kazakhstan] [Electronic resource]. Available at: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/G1900000008> (Accessed: 03.06.2023).

**А.Е. Прниязова<sup>1</sup>, А. Далелхан<sup>2</sup>, Х. Гусеинова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Академия государственного управления при Президенте РК, Астана, Казахстан

<sup>2</sup>Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

<sup>3</sup>Институт развития и Дипломатии Университета АДА, Баку, Азербайджан

### **Вопросы принятия решений по обеспечению водной безопасности в Центральной Азии**

**Аннотация.** Статья посвящена изучению источников эндогенной неопределенности в управлении водными ресурсами на примере государств Центральной Азии. В исследовании особое внимание уделяется эндогенным неопределенностям, возникающим в системе принятия решений, и выявляются ключевые факторы их смягчения, включая доступность и анализ данных, устойчивую инфраструктуру и расширенный потенциал. В исследовании признается потенциальный рост экзогенной неопределенности, вызванной ограниченным трансграничным сотрудничеством, последствиями изменения климата и растущей потребностью в воде. Он подчеркивает важность признания и понимания природы и последствий неопределенностей. Таким образом, страны Центральной Азии могут принимать более обоснованные решения и работать над достижением устойчивой водной безопасности в регионе.

В республиках Центральной Азии водная безопасность становится все более важной из-за неопределенности и рисков, связанных с изменением климата и растущим спросом на воду. Это усугубляется растущими спорами о важных сложных трансграничных речных бассейнах,



взаимосвязанной водно-энергетической инфраструктуре в бассейне Аральского моря, распределении воды между прибрежными странами и уязвимости водных ресурсов к изменению климата. Предполагается, что принятие эффективных решений на всех уровнях, касающихся распределения и управления водными ресурсами, будет способствовать достижению водной безопасности.

**Ключевые слова:** регулирование водной безопасности, трансграничные водные ресурсы, эндогенная неопределенность, энергетика, Центральная Азия, бассейны, международные организации.

**А.Е. Prniyazova<sup>1</sup>, А. Dalelkhan<sup>2</sup>, Н. Gusseinova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Academy of Public Administration under the President of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan*

<sup>2</sup>*L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan*

<sup>3</sup>*Institute for Development and Diplomacy ADA University, Baku, Azerbaijan*

### **Water security decision-making issues in Central Asia**

**Abstract.** The article is devoted to the study of the sources of endogenous uncertainty in water resources management on the example of the Central Asian states. The study focuses on endogenous uncertainties arising in the decision-making system and identifies key factors for their mitigation, including data availability and analysis, sustainable infrastructure and expanded capacity. The study recognizes the potential increase in exogenous uncertainty caused by limited cross-border cooperation, the effects of climate change and the growing need for water. He emphasizes the importance of recognizing and understanding the nature and consequences of uncertainties. Thus, the Central Asian countries can make more informed decisions and work towards achieving sustainable water security in the region.

In the Central Asian republics, water security is becoming increasingly important due to the uncertainty and risks associated with climate change and the growing demand for water. This is compounded by growing disputes over important complex transboundary river basins, interconnected water and energy infrastructure in the Aral Sea basin, water distribution between riparian countries and the vulnerability of water resources to climate change. It is assumed that the adoption of effective decisions at all levels concerning the allocation and management of water resources will contribute to achieving water security.

**Keywords:** regulation of water security, transboundary water resources, endogenous uncertainty, energy, Central Asia, basins, international organizations.

#### **Авторлар туралы мәлімет:**

**Прниязова А.Е.** – Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Мемлекеттік басқару академиясының докторанты, Астана, Қазақстан.

**Далелхан А.** – PhD, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің доценті, Астана, Қазақстан.

**Гусеинова Х.** – ADA Университетінің Даму және дипломатия институтының аға ғылыми қызметкері, Әзербайжан.

**Prniyazova A.E.** – PhD student at the Academy of Public Administration under the President of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan.

**Dalelkhan A.** – PhD, Associate Professor of the L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

**Gusseinova H.** – Senior Research Fellow Institute for Development and Diplomacy ADA University, Azerbaijan.



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).