

Ж.М. Кенжеғали

*Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қазақстан  
(E-mail: zharas\_k@mail.ru)*

## **Су-энергетика мәселесі ұлттық және аймақтық қауіпсіздіктің қазіргі факторы ретінде (селдер, мореналық көлдер және көшкіндердің жүру мәселесі)**

Мақалада Орталық Азия мемлекеттерінің ұлттық және аймақтық қауіпсіздігінің қазіргі факторы жоспарындағы тау бөктерлерінің, мұз және тау аймақтарындағы су ресурстарының қауіпсіз дамуының су-энергетикалық мәселелері қойылды. Аталған қауіпсіздіктің күрделі бөлігі — сел қауіпі және оны жалғастыратын көшкін массалары. Су-энергетикалық қауіптерден айқын көрініс берген айқын сипаттамалары (негізінен, Алатау таулық бөктері мысалында) қарастырылған. Мәселенің шешілуі есептелмеген, тек аталған шешімді бейнелейтін болжамның үлгісі ұсынылды.

*Кілт сөздер:* гляциология, селдер, көшкіндер, табиғат апаттары, қауіпсіздік, болжам үлгісі.

Су әрқашанда тұрғындар мен ландшафты қауіпсіздендірудің сипаттамаларының дамуына және бейімделген аймақтық кешендерді дамытудағы өмірдің көзі болып табылды. Сондықтан судың артық болуы мен су-энергетикалық қауіпсіздік арасындағы шекті қазіргі кезеңдегі орталық-азиялық аймақ дамуының факторы екендігін атап өткен жөн. Осындай мәселелер кешеніне мұздықтардың салмақтары мен мұздық суларының шығу ағыстарының арақатынасын есептеу мәселелері қосылады.

Орталық-азиялық аймақта мұздық суларын есептеудің дамуының бас кезінде (XX ғ. 20–30-шы жж.) олардың су-энергетикалық балансының мүмкіндіктері жоғары болды, мұздықтар төңірегіндегі өзен ағыстары кішігірім ГЭС-тен, тіпті орта ағысты өзендерден энергия алуды жоспарлауда мүмкіндіктер жасай алатын. Әрі қарай тасқындармен байланысты апаттардың болашағы күшейе түсті, сол себептен кіші және орта ГЭС-тер салу жоспарынан бастартуға тура келді. XX ғ. 80-ші жж. экономикалық дағдарыс Орталық Азия картасына мореналық көлдердің каскадтық сипаттамаларымен белгіленген жаһандық жылыну мәселелерін қойды. Бұл мәселе Қамбарата және Рогун ГЭС құрылыстарын жүргізу бойынша жүзеге асырылып қана қоймай, олардың энергиясын мұздық көлдердің төменгі бетінде орналасқан қоныстардың қирауынан сақтап тұратын сорғылар жүйесі үшін де қолданылды.

Орталық Азия мемлекеттеріндегі су көлеміне мұздықтардың тигізетін орны ерекше. Қазіргі көптеген факторлар негізінде мұздықтардың еруі осы мемлекеттердің экологиялық және экономикалық қауіпсіздігіне үлкен ықпал тигізіп отыр. Орталық Азияның жиынтықталған су ресурстары еріген мұздық суларынан қалыптасады және кейінгі жылдардағы мұздықтардың қалыпты жағдайын сақтап тұруда атмосфералық жауын-шашынның азайып кетуіне байланысты мұздықтардың тез еруі апаттық жағдай туғызуы мүмкін [1; 24].

Гидрологиялық тұрғыдан Орталық Азияның территориясының үлкен бөлігі Арал теңізі бассейніне қарайды. Ірі трансшекаралық су ағыстары болып орта көпжылдық ағысын 115, 6 км<sup>3</sup> құрайтын Әмудария мен Сырдария өзендері болып саналады. Бұл өзендерді өңір халықтарының бірлесе пайдалануы мындаған жылдармен есептелінеді. Климаттық жағдайларына байланысты аймақ аридтік зона және де жер шаруашылығымен айналысу үшін суармалы жағдайда ғана жүзеге асады, осы себепті суды көп талап ететін салалардың бірі – суармалы жер шаруашылығы [2; 200].

Жер және су ресурстарын кеңінен қолдану өткен жүз жылдықтың 60-шы жж. басталған еді. Кеңестік республикалар арасында осы ресурстарды игеру мақсатындағы мақта және күріш өндіру бойынша одақтық базалар құрылды. Климаттық жағдайлар бойынша «Соңғы 100 жылдың ішінде (1901–2000 жж.) Солтүстік жартышардың жаһандық жерлік температурасы  $0,6 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ -қа өсті. XX ғ. жылыну соңғы 1000-жылдықтағы үлкен көлемді көрсетті. Спутниктік мәліметтер бойынша, Солтүстік жартышарда 1960-шы жж. соңынан бастап қар қыртысының көлемінің шамамен 10 % азаюы байқалды. Жердегі мәліметтер бойынша, орта және жоғарғы кеңістіктердегі өзендер мен көлдерде мұз қабатының ұзақтығы екі аптаға кеміген. Барлық өңірлерде XX ғ. бойына полярлы емес аймақтарда тау мұздықтарының кері кетуі байқалған. Солтүстік жартышарда 1950-ші жж. бастап теңіз мұздарының қалыңдығы көктемгі және жазғы мезгілдерде 10–15 %, ал, олардың қалыңдығы қыс мезгілінде азаюы төмен болғанына қарамастан, жаздың соңы мен күздің бас кезіндегі мезгілде 40 %-ға дейін кеміген. XX ғ. теңіз суының деңгейі жылылық кеңею мен теңіз мұзының еруі есебінен 10–20

см көтерілді. 1950-ші жж. бастап мұхиттардың жылу ұстауы артты. XX ғ. екінші жартысында экстремалды төменгі температуралардың сақталуының қайталануы азайып, керісінше, экстремалды жоғарғы температуралардың қайталану өсті. Осыған қарамастан, жер бетінің кейбір облыстарында, мысалы, Оңтүстік жартышар мен Антарктидаға қарай, соңғы он жылдықта климат жылынған жоқ. Бұл бойынша 1978 ж. басталған теңіз мұздарының ұзындығын спутниктік өлшеу мәліметтері келтіреді» [3; 27].

Гляциология (*мұдықтар тану, мұзтану*. — Ж.К.) — таулардағы мұздық мәселелері бойынша ғылым, қазіргі уақытта Орталық Азия өңірінде гляциологиялық зерттеулер бастапқы жағдайда және Памир, Кавказ, Орал, Тянь-Шань, тағы басқа бойынша кеңестік тәжірибемен салыстыруға келмейді. Әрине, аймақта гляциологиялық жобаларды жүзеге асыруға көптеген мүмкіндіктер бар. Осы орайда орталық-азиялық аймақ мемлекеттерінің ғалымдарының алдында мұздық суларының еруі, селдік тасқындар, бойынша бірлескен жұмыстар атқару қажеттіліктері туындайды.

Мұздық суының энергетикалық құндылығы әр уақытта қауіп-қатермен сипатталды, себебі мұздықтардың еруі Орталық Азияның басты өзендерінде (мысалы, Әмудария мен Сырдарияда) су ағыстарының үлкен мөлшерін қамтамасыз етеді, жаһандық жылыну нәтижесінде мұздық бөлігінің үлкен бөлігінің жойылуы су қоймаларының экологиялық қызмет атқаруда (мысалы, өзендер, көлдер және Арал теңізі), сонымен бірге аймақтың су, азық-түлік пен энергетикалық қауіпсіздігіне қатерлі салдар алып келеді. Мұздықтардың еруі салдарынан пайда болатын қосымша қауіп-қатерлерге мұздық көлдерінің, көшкіндер мен селдердің жүруі нәтижесінде су тасқаныдары жағдайларының өсуі. Шын мәнінде, Орталық Азияда мұздықтардың еруі барлық аймақтың қауіпсіздігіне ауыр қауіп-қатер төндіретіндігі белгілі.

Сырдария өзенінің алабы 4 мемлекеттің: Қырғызстан, Өзбекстан, Тәжікстан және Қазақстан территорияларында орналасқан. Сырдария өзенінің су ресурстары негізінен 74 % астамы Қырғызстанда (Нарын өзені) шоғырланған, 14 — Өзбекстанның үлесінде, 3 — Тәжікстанға, ал Қазақстанның үлесіне 9 % келеді (Арыс пен Келес өзендері).

Әмудария және Сырдария өзендерінің негізгі су жинау бөлігі таулы және жоғарғы таулы жерлерде орналасқан. Көптеген өзендердің сумен толығу көзі мерзімдік қар қабатының еріген сулары, аз мөлшердегі салыстырмалы салмақта мұздық сулары, сонымен бірге жаңбыр сулары болып табылады. Су жинаудың биіктік жағдайына және оның жауын-шашындармен ылғалдануының деңгейі мен уақытына байланысты сол немесе басқа қайнар көздерінің өзендерінің қоректенуі айтарлықтай өзгереді, осыған орай біршама жағдайда ағыстың тәртібі өзгереді. Қырғыз Республикасында биіктігінің көлемі 6,84 мың км құрайтын 1923 көл бар. Ең ірі көлдері — Ыстық көл, Сон көл, Шатыр көл. Көлдерде шоғырланған тұщы сулардың қоры 1745 куб. км деп бағаланады. Қырғызстанның ірі көлдеріне Орталық Азия мемлекеттерінің көлдерінің биіктігінің 55 % келеді. XIX ғ. ортасынан бастап Ыстық көл теңізінде су деңгейі 12 м төмендеді және оның бассейні жабылды. 1927 ж. жүргізілген құралдық бақылаулар мәліметтері бойынша, көл деңгейі 3,2 м төмендеп кеткен. Әсіресе қарқынды төмендеу көрсеткіштері өткен жүзжылдықтың 60–70 жылдарында көрінген, бұл уақытта қайраңдағы жағалау сызығы жылына 20 м жылдамдықпен түсті. Теңіздің су теңгерімінің есептеулерінің нәтижелері әр кезеңдерінде бір жылдан бірнеше жылдарға дейін – кері теңгерім, яғни, деңгейдің төмендеуі байқалады. Кері теңгерімнің байқалуы көл суының бетінің булануының өсуімен байланысты. Ауаның температурасының көтерілу аясында, буланудың өсуі байқалады, әсіресе Балықшы (Рыбачье) метеостанциясының мәліметтері бойынша.

Қырғызстан өзендерінің орта көпжылдық қосынды ағыны 1973 ж. дейінгі кезеңде 48,9 куб. км-ден 1973–2000 жж. аралығында 51,9 куб. км-ге дейін көтерілді. Памир-Алтай және Тянь-Шань тау жүйелері жазықтарға өтетін Сырдария мен Әмудария өзен бассейндерінің батыс және солтүстік-батыс бөліктері Өзбекстан территориясында орналасқан. Осы себептен Тәжікстан мен Қырғызстанмен салыстырғанда Өзбекстан өзендерінің аз сулылығы түсіндіріледі. Барлығы республикада 17 777 табиғи су ағыстары бар деп саналады, олардың үлкен бөлігін ұзындығы 10 км аспайтын шағын су ағыстары құрайды. Сонымен бірге Өзбекстанда шамамен 505 көлдер бар және негізінен олардың басым бөлігі көлемі 1 км<sup>2</sup> құрайтын шағын су қоймалары. Қазіргі уақытта республикада ирригациялық мақсаттағы 53 (кейбір мәліметтер бойынша, 54) су сақтағыш салынған. Қазіргі таңда Өзбекстан басқа Орталық Азия мемлекеттері секілді судың жетіспеушілігіне, су көздерінің ластануы мен сарқылуына байланысты мәселелердің алдын алу және қатерді азайту бойынша мүмкіндіктерді жақсарту қажеттіліктеріне тап болып отыр. Қазіргі жағдайларда және болашақта су ресурстарының тапшылығы мемлекеттің дамуын шектейтін негізгі факторлардың бірі

болып отыр. Өзбекстан территориясында Сырдария, Қашқадария, Пскем өзендерінің жоғарғы беткейлерінде саны 525 бірлікті құрайтын жалпы мұздану көлемі 154,5 км<sup>2</sup> құрайтын тау мұздықтары орналасқан, яғни аз көлемдегі мұздықтар (бір мұздықтың орташа көлемі бар болғаны 0,293 км<sup>2</sup>). Белгілі болғандай, аймақтың барлық су ресурстары қарлар мен мұздықтар есебінен Қырғызстан мен Тәжікстан территорияларында орналасқан. Өз суларын Өзбекстан, Қазақстан және Түркіменстанға әкелетін сурамалы жер шаруашылығы Әмудария мен Сырдария өзендерінің тығыз қоныстанған алқаптарында шоғырланған. Кейінгі екі онжылдықта Сырдария мен Әмудария өзендерінің төменгі сағасындағы мемлекеттер судың жетіспеушілігіне және оның әлеуметтік-экономикалық салдарынан зардап шегуде [4; 7, 8].

Оңтүстікте орналасу жағдайы мен қарлық сызыққа жоғары орналасуына қарамастан, Әмудария өзеннің су жинау облысы мұздану мен мәңгілік қар қабаттарының таралуымен сипатталады. Тәжікстан территориясына барлық Орталық Азияның мұздану көлемінің 50 % келеді. Тәжікстан территориясында жалпы көлемі жағынан 8500 км<sup>2</sup> құрайтын 10,0 мың мұздық есептелінген. Сондай-ақ Тәжікстанның барлық өзендері Әмудария мен Сырдарияның ірі өзендер жүйесіне тоғысқан [5; 28].

Сырдария өзенінде 1965 пен 1985 жж. аралығында көпжылдық және маусымдық реттелуші су сақтағыштарының — Тоқтағұл (Қырғызстан), Шардара (Қазақстан), Қайыркұм (Тәжікстан), Чарвак және Андижан (Өзбекстан) каскады салынған. Су ағыстарын реттеу мен суларды пайдалануда Қызылорда, Қызылқұм және Қазалы суармалы жүйелері құрылған. Осы шаралардың нәтижесінде Сырдария өзенінің ағысы толықтай реттелген болатын. Сырдария өзенінің төменгі ағысында үлкен көлемде суды жинаудың өсуіне байланысты ағыс азайған болатын, бұл өз алдына Арал теңізі аймағында апатты жағдайға әкелді. Тұрақты суды тұтыну жағдайында Сырдария өзені бойынша Қазақстан территориясы үшін жылына 14,5 км<sup>3</sup>, ал жалпы ресурстар жылына 18,0 км<sup>3</sup>. Қазақстан территориясындағы өзеннің табиғи тәртібі толықтай бұзылған [4; 7, 8]. Оның салдары қазіргі Сырдария төменгі ағысына ластанған күйде жетуде. Бұл жағдайлар Қазақстанда ағынның ауқымдық сипатына ғана емес, осымен біргі транзиттік ағыстардың сапалық құрамының төмендеп кетіп отырғандығын аңғартады. Сондай-ақ Орталық Азиядағы су-энергетикалық қауіпсіздікке потенциалды қауіп-қатерді селдердің көшуі мен тасқындардың тосын факторларынан туындаған тау сілемдеріндегі сулар келтіреді.

Сел көшкіні таулы мемлекеттер мен жалпы үлкен ойпатты әлемде ең қауіпті және кең таралған гидрологиялық құбылыстар болып табылады. Селдердің мәселесі тек селдерді тану әрі қарай үздіксіз дамуына байланысты ғана емес, сонымен қатар құбылыстың ерекше өзгешелігіне де байланысты болмақ. Біріншіден, олармен ғылымдардың үлкен спектрі қамтылған (гидрология, геология, геоморфология, география, механика, реология), ал толыққанды ешбір ғылым бұл құбылыстарды зерттемеген. Екіншіден, өтіп жатқан сел көшкіндерін және соның салдарынан туындайтын құбылыстарды жүйелі өлшеу әртүрлі, соның ішінде көзге көрінетін себептерге байланысты жүргізілмейді. Және, соңында, үшіншіден, сел көшкіндерін эксперименттік және далалық зерттеулер үлкен көлемдегі қаржыландыру мен құлшынысты талап етеді [6; 169].

Сел ағыстарының көшкіні кезінде мықты тас ғимараттар мен құрылыстар, теміржол үйінділері, туристік лагерлер шайылып, коммуналды-энергетикалық жүйелер құлап, бақшалар мен егістіктер жойылады. Адамдар мен хайуанаттар масса ағыстарында және құлаған ғимараттар мен құрылыстарда өледі. Бұл өз алдына үлкен экологиялық және экономикалық шығындарға алып келеді.

Қазақстан Республикасы Орталық мемлекеттік мұрағатынан алынған Алматы қаласы мысалында келтірілген қауіпті сел ағыстарының жүріп өтуі бойынша мәліметтерде, «Записки агронома. Краткие данные из книги по землетресениям и селевым потокам в городе Алма-Ате и других городах...», былай делінген:

«Исследованиями установлено, что землетрясения здесь тектонического происхождения, т.е. они вызываются нарушением равновесия слоев земной коры... Высокая бальность землетрясений является самым неблагоприятным природным условием для строительства в Алма-Ате. Вероятнее гибель города относится к эпохе Тимура, когда происходили непрерывные военные разрушительные действия. Исчезновению его могли способствовать катастрофические землетрясения и грязекаменные (селевые. — Ж.К.) потоки...» [7; 110, 111].

Осындай құбылыс 1921 ж. шілде айында қайталанды, Алматы қаласына тау жақтан су ағыстарымен бірге жер, лай, тастар, қар, құм массасы құлады. Бұл ағыстармен тау бөктерлерінде орналасқан адамдар, хайуанаттар мен жеміс бақшаларымен бірге, саяжай құрылыстары қирады [8; 21].

1973 ж. 15 шілдеде сел Тұйықсу мореналық көлінің жарылуы салдарынан қалыптасты. Алматыда сол уақытта мол жаңбыр жауса, морена мен мұздықтар аймағында — мол қар түсті. Шілде айының басында тауда қарлар мен мұздықтардың қарқынды еруі басталды, бұл моренаның жоғары қалыңдығының аса ылғалдануына әкелді. 14 шілдеде моренада жер асты үңгірінің бітелуі жүріп нәтижесінде жарылыс болды. 9 минут өткеннен кейін сел 3000 м биіктікте Кіші Алматы өзенінің жоғарғы алқабында орналасқан «Мыңжылқы» плотинасына жетті. Сел сақтағыш (көлемі 36 мың м<sup>3</sup>) 3 минуттың ішінде толып үлгерді. Осыдан кейін плотина құлады. Әрі қарай — «Медеу», сел сақтағышына дейін сел 10–12 м/с жылдамдықпен қозғала отырып жолында салмағы 300 т, көлемі 5–6 м тастарды қозғады. Ол аз уақыттың ішінде өз жолындағы селге қарсы құрылғылар мен ғимараттарды кирата отырып, үлкен көлемдегі адамдардың өліміне алып келді. «Медеу» плотинасының сел сақтағышына ағыс 18 сағат 17 минутта келді және 3 сағатқа созылды. Селдің жүруі кезінде 3–4 құламалы сел толқыны аңғарылды. Оның ең ірісі 12–15 м биіктікті және ені 40–50 м құраған бірінші толқын болды. 3 сағаттың ішінде сел сақтағыш толықтай толды, сел жүріп өткеннен кейін сел сақтағышта бар болғаны 30 % бос орын қалды... Республиканың үкіметі тарапынан бөгетті 40 м-ге дейін көтеру және 12,6 млн м<sup>3</sup> шейін сел сақтайтын жаңа сыйымдылық құру туралы шұғыл шешім шығарылды [9].

Іле Алатауы — ендік бағытта орналасқан Тянь-Шаньның солтүстік жотасы. Қазіргі климат жағдайларында мұздықтар қарқынды тұрда еру үстінде, сонымен бірге жоғарғы қабатты және жер асты су қоймалары қалыптасады. Бұл су қоймаларының қуыстануы ағыстың үстінгі және жерасты арналары арқылы жүреді. Жоғарыда атап кеткендей, су қоймаларының қуыстануы салдарынан апатты селдер қауіпі туындайды. Алматы қаласын қорғап тұрған сел сақтағыштардың жалпы көлемі шамамен 28 млн м<sup>3</sup>. Іле Алатауының апатты селдеріне тән ерекшелік олардың шептік бөлігі лайлы-тасты толқынды құрайды, биіктігі шамамен 5-тен 15 м-ге дейін. Бұл плотинадағы су өткізуші тесіктерінің сел массасының ірі фракцияларымен бітеліп қалуына алып келеді. 2015 ж. 23 маусымдағы сел ағысы шамамен 5 м<sup>3</sup>/с құрайтын жер асты арығы арқылы 40–50 м<sup>3</sup> көлеміндегі теңіздің жарылу нәтижесінде қалыптасты. Су тасқынының азғантай шығыны плотинаның жоғарғы бөфіндегі сел шығыны 25–30 м<sup>3</sup>/с аспады. Алқаптың кеңеюі және сел массасының жоғарғы емес иілгіштігі селдің сұйық құрамдас бөлігінің сел массасының ірі фракцияларына жетпендігін аңғартты. Осы фракцияларға әсер ететін архимедтік күштің бәсеңдеуі ірі фракциялардың плотинаға жетпей тоқтауына әкелді. Сел массасының сұйық құрамдас бөлігінің су қабылдаушы құрылғының тесіктерін жабуға мүмкіндігі болмады. Сондықтан плотинаның өткізу қабілеті селдің сұйық құрамдас бөлігін өткізуге мүмкіндік бермеді (қысымсыз режимде), оның плотинаның жоғарғы бөфінде жинақталуы жүрді. Жоғарғы бөфтегі сел массасының максималды деңгейі 12 м құрады. Сұйық құрамдас бөлікті плотина бойымен жіберу қысымды режимде жүргізілді. 5 м<sup>3</sup>/с есептік мәннің орнына төменгі бөфте шығын шамамен 40 м<sup>3</sup>/с құрады. Плотинадан төмен орналасқан алқаптың үлкен еңістігі екінші мәрте сел шоғырлануына әкелді, соның салдарынан бұдан бұрын өткен сел шөгінділері жинақталды. Селдің Қарғалы өзенінің арнасы мен алқабына симауы салдарынан селдік масса Алматы қаласының батыс бөлігінің территориясына шығып кетті. Селмен келтірілген шығын көлемі 7 млн долл. құрады. Өткен оқиғалар Іле Алатауының солтүстік бөктерлеріндегі плотиналардың төменгі бөфіне сел массасын қауіпсіз өткізуді қамтамасыз ететін құрылымдарын қайта қарауды талап етеді. Селдік қорғанысқа қызмет көрсетуді жақсарту үшін тұтқыштар емес, суды каскадтық жіберу жүйесін салу қажет, кейінгі кезеңін жүзеге асыруда кіші ГЭС-тер жұмысын іске қосуға болады [10; 228, 229].

Осындай селдер, мореналық көлдер және көшкіндердің жүруі мәселесі бойынша мысалдар Орталық Азия мемлекеттерінің жағдайында келтіретін болсақ, өте ауқымды, атап өтетін болсақ, Тәжікстандағы Сарез көлінің селдік қауіпі, Пяндж өзеніндегі су тасқындары, Қырғызстан территориясындағы мұздық суларының еруі.

Мұздық суларының энергетикалық қорын пайдаланбау салдарынан көлдер, қалалар және аудандарға үлкен энергетикалық соққылар мен кең көлемді су тасқындарына алып келді. Қазақстанда суды қауіпсіз аймақтарға соруға мүмкіндіктер беретін сорғылар мен ұзын жеңдер («ұзын жеңдер» түсінігі ретінде бір-бірімен бірнеше данамен жалғанған ұзартылған өрт сөндіргіш шлангтерді айтып отырмыз. — Ж.К.) жүйесі арқылы гляциологиялық мәселені алдын-ала шешудің үлгісі бар.

Алайда бұл Орталық Азияның тау бөктерлерінде басқа да орталық-азиялық мемлекеттер қосылатын, су-энергетикалық қауіпсіздікті қамтамасыз ету жүйелерін құрудың алғашқы сатысы. Қазақстанның үлгісі әрі қарай гляциологиялық және мореналық әсерлерді қауіпсіздендірудің көп тармақты индустриясына септігін тигізеді, бұл жағдайда су кез келген жерге бұрылмай, белгілі арна арқылы Орталық Азияның аймақтық қауіпсіздігінің келешегіне, экономиканың, экологияның үйлесімділік табуына қызмет атқарады.

Атап өту керек, Орталық Азия аясында су-энергетикалық мәселелер бойынша интеграциялық жобалардың жүзеге асуы тек аймақ мемлекеттерінің екіжақты тиімді экологиялық-экономикалық ынтымақтастықты нығайтуға және ортақ (ішкі және сыртқы) қауіп-қатерлерге қарсы бірігуге деген талпыныстарымен ғана емес, сонымен бірге айтарлықтай деңгейде оларға аймақта өздерінің қызығушылықтары бар ірі державалардың қатысуына да байланысты деп пайымдауға болады.

#### Әдебиеттер тізімі

- 1 Кенжеғали Ж.М. Қазіргі кездегі орталық-азиялық аймақтың су-энергетикалық ресурстар мәселелері / Ж.М. Кенжеғали, С.Б. Кожирова // Мемлекеттік басқару және мемлекеттік қызмет. — 2016. — № 2. — 21–29-б.
- 2 Маматканов Д.М. Современные проблемы межгосударственного использования трансграничных водотоков Центральной Азии / Д.М. Маматканов // Вода и рынок: материалы семинаров «Экология и чистая вода» (Иссык-Куль, 2002) и «Вода и рынок» (Санкт-Петербург, 2003). — СПб.: Изд-во политехн. ун-та, 2005. — 342 с.
- 3 Аламанов С.К. Изменение климата и водные проблемы в Центральной Азии: учебный курс для студ. естеств. и гуманитар. спец. / С.К. Аламанов, В.М. Лелевкин, О.А. Подрезов, А.О. Подрезов. — М.-Бишкек: WWF России, ЮНЕП, 2006. — 188 с.
- 4 Влияние изменения климата на водные ресурсы в Центральной Азии. (Обобщающий отчет). — Алматы, 2009. — 57 с.
- 5 Мұхабатов Х.М. Проблемы формирования и использования водных ресурсов Таджикистана / Х.М. Мұхабатов // Водные ресурсы Центральной Азии и их использование: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. подведению итогов объявленного ООН десятилетия «Вода для жизни». — Алматы, 2016. — 444 с.
- 6 Виноградов Ю.Б. Современные проблемы гидрологии: учеб. пособие для студентов вузов / Ю.Б. Виноградов. — М.: Академия, 2008. — 319 с.
- 7 Қазақстан Республикасы Орталық мемлекеттік мұрағаты. — 708-к. — 34-т. — 278-іс. — 110, 111-п.
- 8 Вишняков Я.Д. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Я.Д. Вишняков. — М.: Академия, 2007. — 304 с.
- 9 Шесть страшных селей в Алматы: хроники «Черного дракона». — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://365info.kz/2015/07/shest-strashnyx-selej-v-almaty-xroniki-chnernogo-drakona/> (дата обращения 6.09.2017)
- 10 Степанов Б.С. Особенности селя 2015 г. в Заилийском Алатау / Б.С. Степанов, Р.К. Яфязова // Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита: материалы IV Междунар. конф. (Россия, г. Иркутск — пос. Аршан (Республика Бурятия), 6–10 сентября 2016 г.). — Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2016. — 326 с.

Ж.М. Кенжеғали

### **Водно-энергетическая проблема как современный фактор национальной и региональной безопасности (проблема селей, моренных озер и схода оползней)**

В статье в плане современного фактора национальной и региональной безопасности стран Центральной Азии поставлена водно-энергетическая проблема безопасного развития предгорий, льда и находящихся в горных зонах водных ресурсов. Наиболее сложным сюжетом данной безопасности являются угроза селей и сопровождающее её схождение оползневых масс. Рассмотрены наиболее яркие характеристики проявившейся водно-энергетической опасности (в основном на примере предгорий Алатау). Решение вопроса окончательно не просчитано, лишь предположена модель прогноза, обрисовывающая видение данного решения.

*Ключевые слова:* гляциология, сели, оползни, природные катастрофы, безопасность, модель прогноза.

Zh.M. Kenzhegali

### **Water-energy problem as a contemporary factor of national and regional security (the problem of debris flows, moraine lakes, and landslides)**

The article to be put in terms of contemporary factor of national and regional security of Central Asia water-energy problem of safe development of the foothills, ice and mountain zones of water resources. The most complex way of this security is the threat of debris flows and the accompanying convergence of landslide masses. Considered the most striking characteristic of water and energy security (mostly on the example of the foothills of the Alatau mountains). The issue is not calculated, it is assumed only the contour that encompasses the vision of the solution.

*Keywords:* glaciology, mudflows, landslides, natural disasters, security, forecast model.

## References

- 1 Kenzhehali, Zh.M., & Kozhirova, S.B. (2016). Kazirhi kezdehi ortalyk-aziialyk aimaktynh su-enerhetikalyk resurstar maseleleri [The issues of efficient use of water and energy resources in Central Asia]. *Memlekettik baskaru zhane memlekettik kyzmet — Public Administration and Civil Service*, 2, 21–29 [in Kazakh].
- 2 Mamatkanov, D.M. (2005). Sovremennyye problemy mezhhosudarstvennogo ispolzovaniia transhranichnykh vodotokov Tsentralnoi Azii [Modern problems of interstate use of transboundary waters of Central Asia]. *Voda i rynek: materialy seminarov «Ekologiya i chistaya voda» (Issyk-Kul, 2002) i «Voda i rynek» (Sankt-Peterburh, 2003) — Water and market: the seminar Materials «Ecology and clean water» (Issyk-Kul, 2002) and «Water and the market» (St. Petersburg, 2003)*. Saint Petersburg: Izdatelstvo politekhnicheskogo universiteta [in Russian].
- 3 Alamanov, S.K., Lelevkin, V.M., Podrezov, O.A., & Podrezov, A.O. (2006). *Izmenenie klimata i vodnye problemy v Tsentralnoi Azii. Uchebnyi kurs dlia studentov estestvennykh i humanitarnykh spetsialnostei [Climate Change and water problems in Central Asia. Training course for students of natural Sciences and Humanities]*. Moscow-Bishkek: WWF Rossii, YuNEP [in Russian].
- 4 Vliianie izmeneniia klimata na vodnye resursy v Tsentralnoi Azii. (Obobshchaiushchii otchet) [The Impact of climate change on water resources in Central Asia (the Synthesis report)] (2009). Almaty [in Russian].
- 5 Muhabbatov, H.M. (2016). Problemy formirovaniia i ispolzovaniia vodnykh resursov Tadjikistana [Problems of formation and use of water resources of Tajikistan]. Proceedings from Water resources of Central Asia and their use: *Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaiia konferentsiia, posviashchennaia podvedeniuiu itogov obiavlennogo OON desiatiletiia «Voda dlia zhizni» — International Scientific-Practical Conference devoted to the summing-up of the «Water for Life» decade declared by the United Nations*. Almaty [in Russian].
- 6 Vinogradov, Yu.B. (2008). *Sovremennyye problemy gidrologii [Contemporary problems of hydrology]*. Moscow: Academy [in Russian].
- 7 Kazakhstan Respublikasy Ortalyk memlekettik murahhaty [Central state archive of the Republic of Kazakhstan], f. 708, 34, d. 278, l. 110, 111 [in Kazakh].
- 8 Vishnyakov, Ya.D. (2007). *Bezopasnost zhiznedielnosti. Zashchita naseleniia i territorii v chrezvychainykh situatsiakh [Protection of population and territories in emergency situations]*. Moscow: Academia [in Russian].
- 9 Shest strashnykh selei v Almaty: khroniki «Chernogo drakona» [Six terrible floods in Almaty: Chronicles of the «Black dragon»]. Retrieved from <https://365info.kz/2015/07/shest-strashnyx-selej-v-almaty-xroniki-chnernogo-drakona/> (reference date 6.09.2017) [in Russian].
- 10 Stepanov, B.S., & Yafyazova, R.K. (2016). Osobennosti selia 2015 h. v Zailiyskom Alatau [Features mudflow in 2015 in Zailiyskiy Alatau]. *Selevye potoki: katastrofy, risk, prohnaz, zashchita — Debris flows: disasters, risk, forecast, protection*, proceedings of the IV International conference (Russia, Irkutsk — Arshan settlement (Republic of Buryatia), (6–10 September 2016). Irkutsk: Izdatelstvo Instituta heohrafiim. V.B. Sochavy SO RAN [in Russian].