



Ғылыми мақала

ШУ-ТАЛАС СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ АЛАБЫНЫҢ СУ РЕСУРСТАРЫН БАҒАЛАУ

Каракоз Т. Нарбаева^{1*} PhD, Амражан З. Таиров¹ г.ғ.к., Гаухаркуль К. Исмаилова² г.ғ.к.,
Марс Т. Нарбаев³ г.ғ.к., Ерлан Ғ. Муханбет²

¹ География және су қауіпсіздігі институты, Алматы, Қазақстан; narbayeva.kn@gmail.com (КТН), amra2005@list.ru (АЗТ)

² Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан; gismailova@list.ru (ГКИ) mukhanbet.yerlan@inbox.ru (EFM)

³ Қ.И. Сатпаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан; mars.narbayev@gmail.com (МТН)

Автор корреспондент: Каракоз Т. Нарбаева, narbayeva.kn@gmail.com

ТҮЙІН СӨЗДЕР:

су шаруашылық
есептеулер
су қоймалары
тұрақты суармалау
су тұтынушылар
су тепе-теңдігі

АБСТРАКТ

Климаттық өзгерістерге байланысты жауын-шашын мөлшері мен режимінің өзгеруі, тау мұздықтарының еруі және орташа жылдық ауа температураның артуы өзендердің ағын режиміне айтарлықтай әсер етуде. Бұл жағдай су қоймаларының су балансына және олардың пайдалану тиімділігіне тікелей ықпал етеді. Мақалада Шу-Талас су шаруашылығы алабының су ресурстары Тасөткел, Теріс-Ащыбұлақ және Ынталы су қоймаларының су шаруашылық балансына жүргізілген талдау негізінде бағаланды. Зерттеу нәтижесінде Тасөткел су қоймасында су балансының оң көрсеткіштері байқалса, қалған екі су қоймасында теріс таңбаларын көрсетті. Сонымен қатар, 2009...2018 жылдар аралығындағы тұрақты суаруға арналған су тұтыну көлемі мен суармалы жерлердің аумақтық өзгерісі талданды. Талдау өзен ағысының бөлінісінде аймақтық теңсіздіктің бар екенін көрсетті. Су ресурстарының негізгі тұтынушысы ауыл шаруашылығы саласы болып табылады, оның үлесіне алап суының шамамен 70 % тиесілі. Алынған нәтижелер климаттың өзгеруі жағдайында су ресурстарын басқару мен бейімделу стратегияларын әзірлеуде пайдалануға мүмкіндік береді.

Мақала жайында:

Жіберілді: 4.02.2025
Қайта қаралды: 17.06.2025
Қабылданды: 26.06.2025
Жарияланды: 30.06.2025

Дәйексөз үшін:

Нарбаева К., Таиров А.,
Исмаилова Г., Нарбаев М.,
Муханбет Е. Шу-Талас су
шаруашылығы алабының су
ресурстарын бағалау //
Гидрометеорология и
экология, №2 (117), 2025, 8-
17.

1. КІРІСПЕ

Көпжылдық зерттеулердің деректері бойынша, климаттың жаһандық өзгеруі және антропогендік факторлардың әсеріне байланысты, табиғатта күрделі өзгерістер байқалуда. Әсіресе, халық санының өсуіне байланысты, Қазақстанның оңтүстік өңірлерінде өзен желілерінің қысқаруы байқалады. Бұл сонымен қатар өзен экожүйелерінің деграляциясына әкеледі. Су ресурстарын басқару, біріншіден, өзен экожүйелерінің мүдделерін ескеруі керек, ал екіншіден, су шаруашылығындағы әртүрлі экономика салаларының қажеттіліктерін қанағаттандыруы керек [1...4].

Континенталды климаттың әсерінен, өзен желілерінің қалыптасуы біркелкі емес болғандықтан, көктемгі су тасқыны мен су тасу ағынды сулардың қалыптасуына, сондай-ақ өзен желісінің жылышылық және жылдық таралуына да байланысты, ағынды қамтамасыздық кысықтарын үш су градациясына бөлуге болады: суы көп жылдар ($P < 33,3\%$), суы орташа жылдар ($33,3\% \leq P \leq 66,7\%$) және суы аз жылдар ($P > 66,7\%$) [5].

Жаз мезгілінде өзен желісі құрғақтайды және су тапшылығы байқалады, сонымен қатар суармалау алқаптарына су мөлшерін көбейту көлемі ұлғаяды, бұл маусымдық шектелу уақыты деп аталады. Сондықтан шектеу маусымы кезінде мұндай тапшылықты жабу үшін су қоймаларының қажеттілігі артады. Су қоймалары, әрине, оң және теріс салдарға әкеледі. Оң таңбасы, ол су тапшылығы кезеңінде артық судың көп мөлшерін су қоймасында сақтап қалу және басқа кезеңінде біркелкі реттеу. Ал теріс факторлар, ол егерде өзен ағыны дұрыс реттелмей су басу қауіпі туындаған жағдайында орын алады. Бұл аспектілер су қоймаларын жобалауға кешенді көзқарастың және ықтимал салдарды мұқият бағалаудың маңыздылығын көрсетеді.

Кейбір зерттеулер бойынша [6] Шу-Талас өзені алабының барлық табиғи-географиялық аймақтарында ауыл шаруашылығы алқаптарының су тұтыну тапшылығының артқанын көрсетеді. Бұл ауыл шаруашылығы қызметін жүргізудің қауіпсіздік белгісі болып табылады. Сондықтан, су шаруашылық алаптарда су ресурстарын, су қоймаларының су тепе -тендігін және су тұтынушыларды бағалау күрделі мәселелердің бірі болып келеді, және бұл мәселе осы мақалада қарастырылған.

2. МӘЛІМЕТТЕР МЕН ӘДІСТЕР

Зерттеу нысаны. Зерттеу аумағының негізгі бөлігі (73 %) шөлдер мен жартылай шөлдер аймағында жатыр, ал 14 % Тянь-Шань тау жүйелерінің сілемдері. Ауыл шаруашылығын пайдалану тұрғысынан аумақтың тек 13 %, тау бөктеріндегі дала бөлігі, үлкен қызығушылық тудырады.

Шу-Талас алабының аумағы негізінен Жамбыл және Түркістан облыстарында (Созақ ауданы) орналасқан. Шу-Талас және Аса гидрографиялық алабының жалпы ауданы 186,79 мың км² немесе республика аумағының 6,8 % құрайды [7].

Гидрографиялық тұрғыдан алапта 3 ірі өзен (Шу, Талас және Аса), 242 кіші өзен (оның ішінде Шу өзенінің алабында – 158, Талас өзенінің алабында – 20, Асы өзенінің алабында – 64) және 35 көл бар [8..9]. Алапта, кешенді мақсаттағы 3 ірі су қоймасы орналасқан (сурет 1): Шу өзеніндегі Тасөткел су қоймасы, 620,0 млн м³ жобалық сыйымдылығымен; Терс өзеніндегі Терс-Ащыбұлақ су қоймасы 158,0 млн м³ сыйымдылығымен және Шабакты өзеніндегі Ынталы су қоймасы 30,0 млн м³ сыйымдылығымен (1 кесте). Оған қоса, 1-ден 10 млн м³ дейінгі, 131,0 млн м³ жиынтық сыйымдылығымен – 38 шағын су қоймасы, 164 қазылған және тоған (жиынтық сыйымдылығы 72,2 млн м³) орналасқан [10].



Сурет 1. Шу-Талас су шаруашылығы алабының негізгі су қоймаларының орналасу сұлбасы

Кесте 1

Шу өзенінің негізгі су қоймалары туралы мәліметтер

№	Су қоймасының атауы	Өзен	Іске қосылу жылы	Сыйымдылығы, млн м ³	
				Толық	Пайдалы
1	Тасөткел	р. Шу	1974	620	322
2	Терс-Ащыбұлақ	р. Терс	1963	158	143
3	Ынталы	р. Шабакты	1975	30	23

Су қоймаларын салу және пайдалану нәтижесінде Шу-Талас алабының негізгі өзендерінің гидрологиялық режимі айтарлықтай өзгерді, бұл өзгерістердің мөлшері су қоймаларының пайдалы сыйымдылығы мен өзен ағынының көлемінің арақатынасымен анықталады. Су экожүйесіне ерекше әсер еткен су қоймалары мен тоғандардың құрылысы өзен ағындысына осы уақытқа дейін антропогендік әсердің мөлшерін көрсетеді [11].

Зерттеу әдісі.

Гидротехникалық имараттардың әсерін бағалау су ресурстарын ұтымды пайдалану мен қорғау мәселелерін шешуде практикалық маңызға ие және де үлкен ғылыми қызығушылық тудырады. Оны шешудің негізгі жолы, су қоймаларында су ресурстарының қалыптасу заңдылығын, олардың өзен ағынына әсерін және су қоймаларының су тепе теңдігінің сипаттамаларын зерттеу болып табылады [12...14]. Су ресурстарын пайдаланудың ағымдағы және болашақ деңгейінің сандық және сапалық көрсеткіштері қалыптасатын су тепе - теңдігінің есептеулері су ресурстарын тиімді басқару мәселелерін шешудің тиімді құралы болып табылады.

Зерттеу жұмыстары 2009...2018 жылдардағы Шу-Талас алабының суару және су алу аумағының өзгеруіне және қарастырылым ауданның 2011...2016 жылдардағы су тұтынушыларына статистикалық талдау арқылы жүргізілген. Статистикалық талдау әдісінде үлкен көлемдік ақпараттармен дерек көздері пайдаланылды.

Жалпы, су қоймасының су тепе теңдігін анықтау, Δt уақыт аралығы үшін келесі теңдеу қарастырылды, яғни [12]:

$$\pm \Delta V = Q_t \Delta t = (Q_k - Q) \Delta t = [Q_k - (Q_p + Q_j + Q_{sh})] \Delta t, \quad (1)$$

мұнда, ΔV – су қоймасын толтырудың өзгеруі, оң белгісі су қоймасын толтырудың ұлғаюына (аккумуляцияға), азаюы (жіберілім) – теріс белгісіне сәйкес келеді; Q_t – толу, яғни су қоймасына құятын Q_k және реттелген жалпы Q_j (жеберілім) су өтімдерінің айырмасы; Q_p - пайдаланылатын су өтімі; Q_s - бос ағызу су өтімі; Q_{sh} - су қоймасынан алатын қосынды су шығындары.

Есептік уақыт аралығындағы ($\pm \Delta V$) су қоймасынан су жіберілімі немесе толтыру шамасы тепе-теңдіктің кіріс және шығыс бөлігін теңестіретін су реттеу ретінде, су шаруашылығы тепе теңдігін есептеу барысында анықталады.

Су қоймасын толтыру бөгеттің төменгі ағысындағы су пайдаланушыларының мүддесі үшін арнайы су жіберу, қайтарымсыз су тұтыну, сондай-ақ су қоймасынан су жіберілімі көлемін шегергендегі су қоймасына жиынтық ағынының көлемімен айқындалады [15...16].

3. НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Шу-Талас алабының су ресурстарының көпжылдық динамикасында 1997...2005 жылдар аралығында өсу тенденциясы байқалғаны анықталды. Бірақ 2005 жылдан бастап қазіргі уақытқа дейін өзен ағыны азайып келеді және бұл жерде ылғалдың көпжылдық қайта өңделуі маңызды рөл атқарады. Бүгінгі таңда өзендердің қоректенуі негізінен қар мен мұздықтар болып табылады. Кейбір мәліметтер бойынша [17], олардың үлесі соңғы 30 жыл ішінде азайып келеді.

Зерттеу аймағындағы су қоймалары негізінен суармашылық алқаптарды сумен қамтамасыз етеді. Суармалау топырақ құнарлылығымен өнімділіктің артуына ықпал етеді. Бірақ, бұл үлкен антропогендік жүктеме. Мұнда, су және жер ресурстарын тиімсіз пайдалану бүкіл экожүйеге кері әсер жасайды, жердің деградациясына және биоалуантүрліліктің төмендеуіне әкелуі мүмкін екенін ескеру қажет. Зерттеу аймағында суармалы жерлердің 50...60 % жеткіліксіз пайдаланылатынын көрсетті [18]. Бұл аймақтағы көптеген суару жүйелерінің қанағаттанарлықсыз техникалық жағдайына, төтенше жағдайларға және суару жүйелерінің көпшілігінің жеке меншігінде болуына байланысты. Сондықтан су қоймалар, «енгізілген» антропогендік нысандары ретінде,

экожүйелерді тұрақты дамыту және су ресурстарын ұтымды пайдалануда маңызды рөл атқарады. Зерттеу мақсатында су шаруашылық алабында 3 су қоймасы қарастырылды.

Тасөткел су қоймасы Жамбыл облысындағы ірі су қоймаларының бірі, Шу өзенінің төменгі ағысында орналасқан. Су қоймасы Жамбыл облысы Шу және Мойынқұм аудандарының ауыл шаруашылығы жерлерін суару үшін пайдаланылады. Су сыйымдылығы 620 млн м³ (2 кесте).

Кесте 2

Тасөткел су қоймасының 2018 жылғы су балансы

№	Тепе-теңдіктің құрамдас бөліктері	млн м ³
1	Кезең басындағы су қоймасының көлемі	302,63
2	Су қоймасына құйылу	2152,38
3	Су қоймасынан булану және сүзілу шығындары	160,34
	Су қоймасынан жіберілім	2080,6
	оның ішінде:	
4	Шу ауданын суармалау	67,64
	Мойынқұм ауданын суармалау	16,8
	Арна бойымен санитарлық жіберіліммен шығындар	1776,21
5	Кезең соңындағы су қоймасының көлемі	347,8
	Барлығы	+ΔV=71,78

Тасөткел су қоймасының су шаруашылық тепе-теңдіктің талдауына сәйкес, су қоймасын толтырудың негізгі бөлігі (99...100 %) су қоймасына салалардан келіп құйылатын суға байланысты (2152,38 млн м³). Ал шығын бөлігіне су қоймадан жіберілім жатады, яғни суарылым және санитарлық су жіберілімдері 2080,6 млн м³ (97 %), бұл су қоймасының аккумуляциясын азайтады, осының ішінде олардың булану және сүзілу шығындары 160,34 млн м³ (1,6 %) құрайды. Су шаруашылық балансы есептелу бойынша сәйкессіздігі (ΔV) оң таңбада, яғни +71,78 млн м³ құрады.

Терс-Ащыбұлақ су қоймасы Жамбыл облысы Жуалы ауданындағы Терс өзенінде (Аса өзенінің саласы) орналасқан. Толық су сыйымдылығы 158 млн м³ (3 кесте).

Кесте 3

Терс-Ащыбұлақ су қоймасының 2018 жылғы су балансы

№	Тепе-теңдіктің құрамдас бөліктері	млн м ³
1	Кезең басындағы су қоймасының көлемі	63,5
2	Су қоймасына құйылу	212,9
3	Су қоймасынан булану және сүзілу шығындары	5,11
4	Су қоймасынан жіберілім	214,81
	оның ішінде:	
	Суармалау жерлерге	11,52
	Күркіреу-су саласын ескере Аса с/т су көлемі	338,5
	Аса өзенінен өндіріс қажеттілігіне су пайдалану	15,77
5	Аса өзенінен су алу және суармалау	65,45
	Арна бойымен санитарлық жіберіліммен шығындар	185,8
	Барлығы	-ΔV= 1,91

Терс-Ащыбұлақ су қоймасының су шаруашылық тепе-теңдігінің талдауына сәйкес, су қоймасын толтырудың тән бөлігі Тасөткел су қоймасының талдауына сәйкес, келіп құятын ағынға байланысты, ал ағынның шығын бөлігі су қоймасынан жіберілім, атап айтқанда суару және санитарлық жіберілімдер.

Су шаруашылық тепе-теңдігі есептелу бойынша сәйкессіздігі (ΔV) теріс таңбада, яғни – 1,91млн м³ құрады, бұл су қоймдан артық шығындардың көп болуын ескереді.

Бнталы су қоймасының (сыйымдылығы 30,0 млн м³) су шаруашылық тепе-теңдігінің талдауына сәйкес, су қоймасын толтырудың негізгі бөлігі су қоймасына келіп құйылатын су мөлшеріне байланысты, ол 27,43 млн м³ құрады (4 кесте).

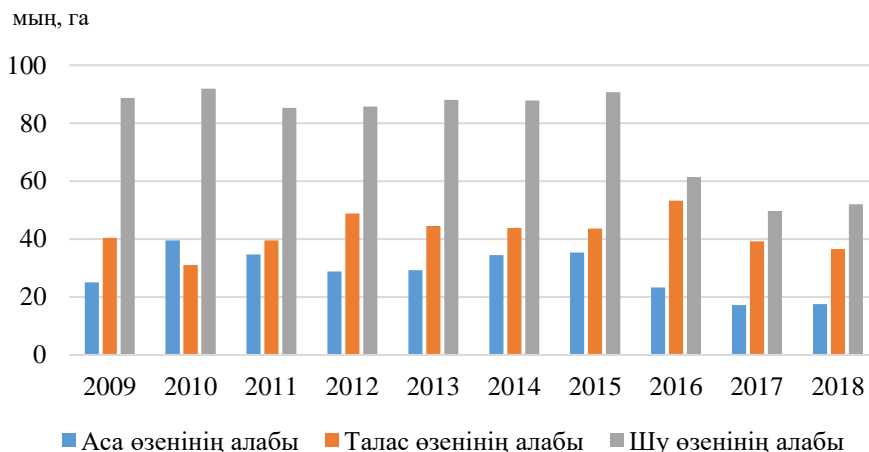
Су шаруашылығы тепе-теңдігінің ең үлкен су шығыны сипаттамасы су қоймасынан суару, шығындары 17,04 млн м³, ал барлық су жіберілім 27,6 млн м³ құрайды. Су қоймасына құйылу мен жіберілімге байланысты, сәйкессіздік (ΔV) теріс таңбада байқалды, яғни – 0,17 млн м³ құрады.

Кесте 4

Бінталы су қоймасының 2018 жылғы су балансы

№	Төпе-теңдіктің құрамдас бөліктері	млн м ³
1	Кезең басындағы су қоймасының көлемі	7,95
2	Су қоймасына құйылу	27,43
3	Су қоймасынан булану және сүзілу шығындары	3,94
4	Су қоймасынан жіберілім оның ішінде: Суармалау жерлерге	27,6 17,04
5	Кезең соңындағы су қоймасының көлемі	7,95
	Барлығы	-ΔV= 0,17

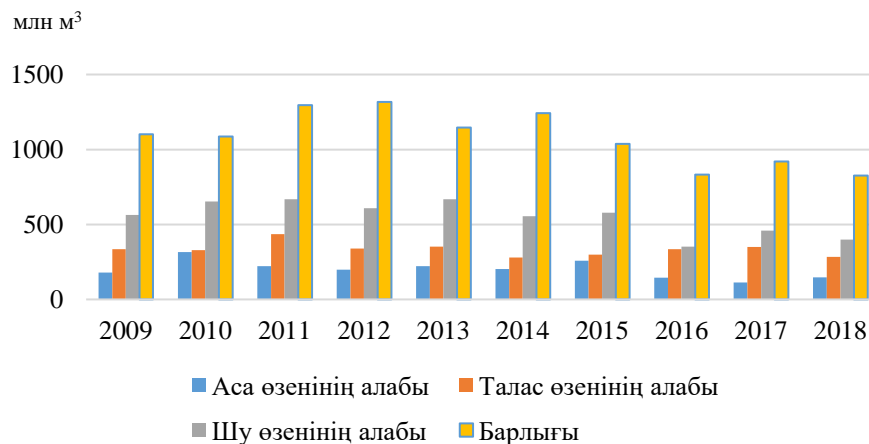
Осыған орай, Шу-Талас алабында суару алқаптарының динамикасы қандай өзгерістерде ұшарағанын 2 суреттен байқауға болады.



Сурет 2. 2009...2018 жылдардағы Шу-Талас алабының суару алқаптарының өзгеру динамикасы

Суармалау алқаптарының басым бөлігі Шу өзені алабында орналасқан. 2009 жылдан 2015 жылға дейін тұрақты болып, 2015 жылдан 2018 жылға дейінгі аралығында суармалау алқаптары шамамен 37 % дейін төмендеген. Талас өзенінің алабы бойынша суармалау алқаптары 2009 жылдың басынан 2018 жылға дейін 30 %-дан 40 % дейін өзгерістер байқалады, бұл аумақты пайдаланудың орташа мәнін көрсетеді. Суару аймағын ең аз пайдаланған Аса өзен алабында байқалды, ол 18 %-дан 40 % дейін өзгерген.

Тұрақты суаруға су алудың өзгеріс динамикасын 3 суреттен байқауға болады.

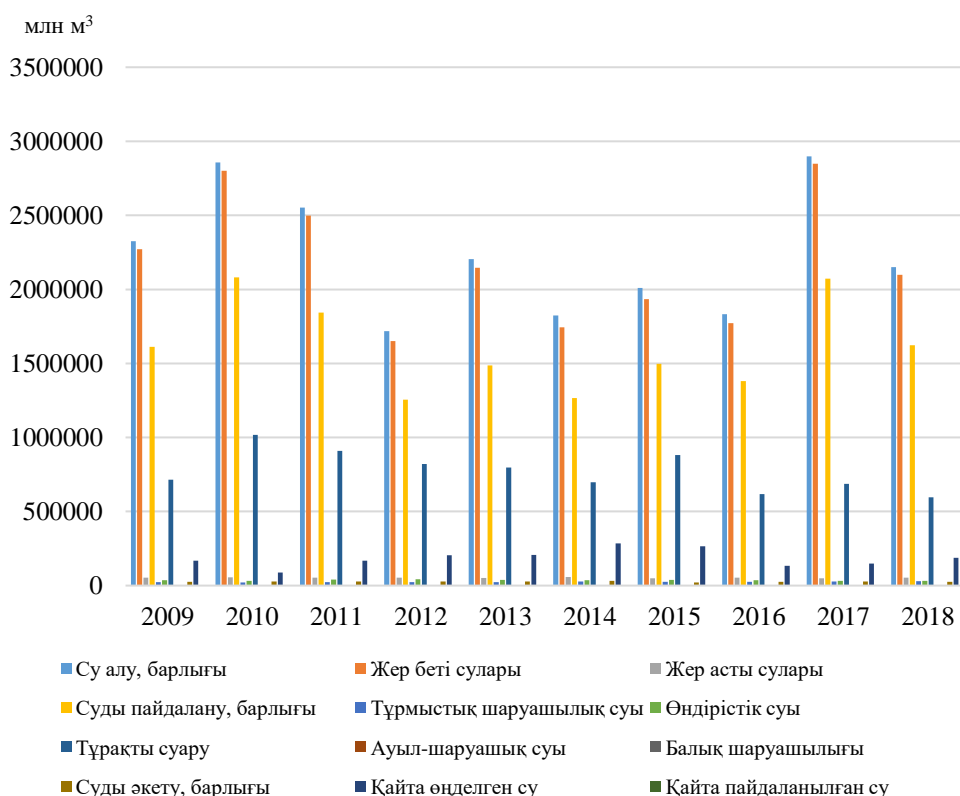


Сурет 3. 2009...2018 жылдары аралығында өзендер алабы алқаптарында тұрақты суаруға су алудың өзгеріс динамикасы

Шу өзені алабында 2009 жылдан 2015 жылға дейін суармалау қажеттіліктері үшін: min – 460 млн м³, max – 670 млн м³ көлемінде су алынған. Талас өзені алабында: min – 280 млн м³, max – 430 млн м³ көлемінде су алынып, ең аз пайдаланылғын су мөлшері, Аса алабында байқалған: 113 млн м³-ден 315 млн м³ дейін.

Шу-Талас алабы су ресурстарының едәуір бөлігі суармашылықта пайдаланылады, сондықтан вегетациялық кезеңде Қырғыз тарапының КСРО су шаруашылығы министрлігі 1983 жылы бекіткен «Шу және Талас трансшекаралық өзендерінің ағындарын бөлу туралы Ереженің» талаптарын сақтауына толығымен тәуелді [19].

Негізгі су пайдаланушылар ауыл шаруашылығы (шамамен 94 %), өнеркәсіп және тұрмыстық-шаруашылық кәсіпорындары (5,5 %), өзге де салалар (0,5 %) болып табылады. Бірақ, 2009...2018 жылдар кезеңінде талдауына сәйкес (4 сурет), тұрақты суармашылықта суды тұтыну 60...70% көрсетеді. Суды өнеркәсіп үшін пайдалану – 20...30 %, тұрмыстық-шаруашылық үшін, шамамен 5% байқалады, ал басқалары – 10...15% құрайды.



Сурет 4. 2009...2018 жж. негізгі су тұтынушылардың өзгеру динамикасы

Негізгі су тұтынушылардың өзгеру динамикасы судың көп бөлігі тұрақты суармалау үшін пайдаланылатынын көрсетеді. Тұрақты суармалау үшін су алу 2009 жылдан 2015 жылға дейін шамамен біркелкі, бірақ 2015 жылда 10 % аралығында өсіп, қалған 2016...2018 жылдары 15 % төмендеген. Өндірістік қажеттіліктердегі суды пайдалану да біркелкі болып келеді, бірақ 2015...2016 жылдары суды тұтыну шамамен 30...40 % төмендеген. Суды әкету, оның ішінде – қайта өңделген су мен қайта пайдаланған сулар, шамамен 2009 жылдан бастап 2018 жылға дейін біркелкі көріністі сипаттайды, дегенмен әрине ±3...5 % аралығында өзгерістер байқалады.

Су-шаруашылық алапты үнемі суармалау үшін су тұтынушылар мөлшері артуы болашақта ресурстардың болжамды мөндерін қарастыру қажеттілігін тудырады. Су шаруашылығын дамытудың белгілі бір кезеңдеріне арналған Шу-Талас алабы ресурстарының болжамды есептік мәндері келтірілген (5 кесте). Су шаруашылығы алабы ресурстарының статистикалық параметрлері мен қамтамасыз етілуін болжамын бағалау

үшін «Су ресурстарын кешенді пайдалану мен қорғаудың бас сұлбасынан» [20] жиынтық су шаруашылығы тепе-теңдігінің деректері пайдаланылды.

Кесте 5

Шу-Талас алабының болжамды ресурстары әр түрлі қамтамасыз етілген жағдайында өлшемі, км³ [20]

2030 ж.					2040 ж.				
C _v	Q ₀	5%	50%	95%	C _v	Q ₀	5%	50%	95%
0,12	3,51	4,23	3,49	2,85	0,12	3,51	4,24	3,50	2,86

Шу-Талас алабының су ресурстарының болжамды мәндері әр түрлі қамтамасыздықта (Q_{5%}, Q_{50%} және Q_{95%}) көрсетілгендей, алаптың ресурстары 2030 жылдан 2040 жылдарға дейін ерекше өзгермейді немесе шамалы өсуге бейім.

4. ҚОРЫТЫНДЫ

Су қоймаларын пайдалану нәтижесінде Шу-Талас алабының негізгі өзендерінің гидрологиялық режимі айтарлықтай өзгерді. Бөгеттер мен су қоймаларының имараттары өзен ағынының маусымдық және жылдық таралуына да айтарлықтай өзгеруіне әкелді, бұл экожүйелер мен су деңгейінің табиғи ауытқуларына тәуелді болуы мүмкін. Су ресурстарының жалпы жағдайы, оның ішінде су тұтынушылары мен су қоймалары, су шаруашылығы, және су қоймалардың тепе-теңдігі бойынша бағаланды.

Соңғы жылдары жаһандық жылыну мен климаттың өзгеруі өзен экожүйесіне ғана емес, су қоймаларының суды жинақталуына да әсер етеді. Бұл, яғни булану мен фильтрацияға әсерін көрсетеді. Осы өзгерістерге байланысты, су қоймаларының су тепе-теңдігін талдауымыз бойынша да, аздап толмауын байқаймыз. Осы көрініске сәйкес Ынталы су қоймасының тепе-теңдігінің су қоймасына кіру шығынынан 27,43 млн м³, барлық су жіберілім 27,6 млн м³ көп жіберілімге байланысты, сәйкессіздік (ΔV) теріс таңбада байқалды, яғни – 0,17 млн м³ құрады.

Ал Терс-Ащыбұлақ су қоймасының су шаруашылық тепе-теңдігін есептеу бойынша сәйкессіздігі (ΔV) теріс таңбада, яғни – 1,91 млн м³ құрады, бұл да, су қоймадан шығындардың көп болуын ескереді. Су шаруашылық тепе-теңдігін талдауы бойынша, Тасөткел су қоймасының сәйкессіздігі (ΔV) оң таңбада, яғни +71,78 млн м³ құрады.

Негізгі су тұтынушылардың өзгеру динамикасы судың көп бөлігі тұрақты суармалау үшін пайдаланылатынын көрсетеді. Бұл көрсеткіштер 2009...2018 жылдар аралығында аса көп өзгерістер байқалмайды, дегенмен $\pm 3...5$ % аралығында өзгерістер бар.

Ал болжамды мәндері әр түрлі қамтамасыздықта (Q_{5%}, Q_{50%} және Q_{95%}) көрсетілгендей, алаптың ресурстары 2030 жылдан 2040 жылдарға дейін ерекше өзгермейді, дегенмен жаһандық климаттың өзгеруіне байланысты су ресурстарын ұтымды және тиімді пайдалануды қазіргі уақыттан ескеру қажет.

ДЕРЕКТЕРДІҢ ҚОЛ ЖЕТІМДІЛІГІ

Осы зерттеуде, пайдаланылған деректерді авторлар BR18574227-ОТ-23 Ауылдық аумақтардың орнықты дамуын қамтамасыз ету үшін Қазақстанның оңтүстік өңірлерінде шөлейттену процестерінің алдын алу жөніндегі ЖСҚ басқармасының Ғылыми-қолданбалы негіздемесінен алды.

АВТОРЛАРДЫҢ ҚОСҚАН ҮЛЕСІ

Тұжырымдамалау - КТН; деректерді басқару - АЗТ; Ресми талдау - МТН; Әдістеме - АЗТ; Бағдарламалық қамтамасыз ету - ГКИ; Қадағалау - КТН; Визуализация - ЕҒМ; Бастапқы жобаны жазу - ЕҒМ; Шолу жазу және редакциялау - ГКИ.

ҚАРЖЫЛАНДЫРУ

Осы зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (грант № BR 18574227).

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бурлибаев М.Ж., Шенбергер И.В., Бурлибаева Д.М., Смирнова Д.А., Скольский В.А., Айтуреев А.М., Линник А.С., Миллюков Д.Ю. Проблемы загрязнения основных трансграничных рек Казахстана. Бассейны рек Шу и Талас. – Алматы, 2018. – 511 с.
2. Бурлибаев М.Ж., Шенбергер И.В., Кайдарова Р.К., Бурлибаева Д.М., Кулебаев К.М. О требованиях экосистем рек Шу и Талас к гидрологическому и гидрохимическому режимам водотоков // Гидрометеорология и экология. – 2019. – № 1. – С. 73-92
3. Достай Ж.Д., Кулебаев К.М., Камалиев А.М. Гидрологический мониторинг на реках Шу Таласского бассейна и его развитие // Гидрометеорология и экология. – 2018. – № 1. – С. 84-91
4. Shaidyldaeva N., Yaning Chen, Abdyzhaparuulu S. Climate change and its impact on the hydrological processes of the Talas River in central Asia. Fresenius environmental bulletin, 2013, Vol. 23(6), pp. 1423-1432
5. Мусина А.К., Шайбек А.Д., Нарбаева К.Т., Әлімбаев А.М. Шу-Талас өзені алабы шегіндегі соңғы онжылдықтардағы жылшылық ағындыны бағалау // Хабаршы. География сериясы. – 2021. – №2 (61). – 88-97 б. <https://doi.org/10.26577/JGEM.2021.v61.i2.08>
6. Мустафаев Ж.С., Абдешев К.Б., Турсынбаев Н.А. Влияние изменения климата на формирование границ природных зон на водосборах бассейна реки Асса-Талас // Природообустройство. – 2024. – С.82-90. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-1-82-90>
7. Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Шу с притоками. Том II. Водные объекты, ресурсы и водоохранные мероприятия. Книга 1. Природные условия.: ПК «Институт Казгипроводхоз». – Алматы, 2007. – 127 с.
8. Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Шу с притоками. Том I. Книга 1. Сводная записка. ПК «Институт Казгипроводхоз». – Алматы: – 2007. – 187 с.
9. Шу-Таласская бассейновая инспекция по регулированию использования и охраны водных ресурсов // Отчет о деятельности за 2016 г. – Тараз, 2017. – 151 с.
10. Шу-Таласская бассейновая инспекция по регулированию использования и охраны водных ресурсов // Отчет о деятельности за 2018 г. – Тараз, 2019.
11. Мусина А.К., Шайбек А.Д., Жанабаева Ж.А., Раймбекова Ж.Т. Шу-Талас алабы өзендерінің ағындысына ірі суқоймалардың әсерін бағалау // Хабаршы. География сериясы. – 2020. – № (57). <https://doi.org/10.26577/JGEM.2020.v57.i2.03>
12. Бахтияров В.А. Водное хозяйство и водохозяйственные расчеты. – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1961. – 432 с.
13. Georg Meran, Markus Seihlow, Christian von Hirschhausen. The Economics of Water: Rules and Institutions. Springer Nature, 2020, 301 p.
14. Robert A. Young, John B. Loomis Determining the Economic Value of Water Concepts and Methods. Published Routledge, 2014. 358 p.
15. Арсеньев Г.С., Иваненко А.Г. Водное хозяйство и водохозяйственные расчеты. С-П.: Гидрометеоздат, 1993. – 273 с.
16. Кузнецов Е.В., Дегтярева Е.В., Яценко К.В. Водохозяйственные системы и водопользование. Учебное пособие. КубГАУ. – Краснодар, 2018. – 77 с.
17. Safina A.U. River runoff resources of the Shu-Talas water management basin in the context of climate change. Engineering Journal of Satbayev University, 2023, Vol. 145 (2023), Issue 3, pp. 25-30 <https://doi.org/10.51301/ejsu.2023.i3.04>
18. Таукебаев О.Ж., Зулпыхаров К.Б., Асылбекова А.А., Дуйсенбаев С.М., Сейтказы М. Ирригациялық жүйелердің техникалық жағдайы және оның суармалы жерлердің динамикасына әсері (Жамбыл облысы, Талас ауданы) // Хабаршы. География сериясы. – 2022. – №2 (65). <https://doi.org/10.26577/JGEM.2022.v65.i2.02>
19. Положение о делении стока в бассейне реки Шу. Утверждено Минводхозом СССР 24.02.1983 г. – Москва, 1983. – 12 с.
20. Су ресурстарын кешенді пайдалану мен қорғаудың бас схемасын бекіту туралы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің жүгінген күні: 2016 жылғы 8 сәуірдегі № 200 қаулысы [Электрондық ресурс] URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1600000200>, жүгінген күні: 20.01.2025.

REFERENCES

1. Burlibaev M.Zh., Shenberger I.V., Burlibaeva D.M., Smirnova D.A., Skol'skij V.A., Ajtureev A.M., Linnik A.S., Miljukov D.Ju. (2018). Problemy zagrjaznenija osnovnyh transgranichnyh rek Kazahstana. Bassejny rek Shu i Talas [Problems of pollution of the main transboundary rivers of Kazakhstan. Shu and Talas River basins.], Almaty, 511 p.
2. Burlibaev M.Zh., Shenberger I.V., Kajdarova R.K., Burlibaeva D.M., Kulebaev K.M. (2019). O trebovanijah jekosistem rek Shu i Talas k gidrologicheskomu i gidrohimicheskomu rezhimam vodotokov [On the requirements of the ecosystems of the Shu and Talas rivers to the hydrological and hydrochemical regimes of watercourses]. Gidrometeorologija i jekologija, Vol. 1, pp. 73-92
3. Dostaj Zh.D., Kulebaev K.M., Kamaliev A.M. (2018). Gidrologicheskij monitoring na rekah Shu Talasskogo bassejna i ego razvitie [Hydrological monitoring on the rivers Shu Talas basin and its development]. Gidrometeorologija i jekologija, Vol. 1, pp. 84-91
4. Shaidyldaeva N., Yaning Chen, Abdyzhaparuulu S. (2013). Climate change and its impact on the hydrological processes of the Talas River in central Asia. Fresenius environmental bulletin, Vol. 23(6), pp. 1423-1432
5. Musina A.K., Shajbek A.D., Narbaeva K.T., Əlimbaj A.M. (2021). Shu-Talas əzeni alaby shegindegi songy onzhyldyktardagy zhylyshilik agyndyny bagalau [Assessment of intra-annual runoff for the last decades within the Shu-Talas river basin]. Habarshy. Geografija serijasy, Vol. 2 (61), pp. 88-97. <https://doi.org/10.26577/JGEM.2021.v61.i2.08>
6. Mustafaev Zh.S., Abdeshv K.B., Tursynbaev N.A (2024). Vlijanie izmenenija klimata na formirovanie granic prirodnyh zon na vodosborah bassejna reki Assa-Talas [Impact of climate change on the formation of natural zone boundaries in the watersheds of the Assa-Talas river basin]. Prirodoobustrojstvo, pp. 82-90. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-1-82-90>
7. Shema kompleksnogo ispol'zovaniya i ohrany vodnyh resursov bassejna r. Shu s pritokami [Scheme of integrated use and protection of water resources of the Shu River basin with tributaries. Volume II. Water bodies, resources and water protection measures]. Tom II. Vodnye obekty, resursy i vodoohrannye meroprijatija. Kniga 1. Prirodnye uslovija.: PK «Institut Kazgiprovodhoz», Almaty, 2007, 127 p.
8. Shema kompleksnogo ispol'zovaniya i ohrany vodnyh resursov bassejna r. Shu s pritokami [Scheme of integrated use and protection of water resources in the Shu River basin with tributaries]. Tom I. Kniga 1. Svodnaja zapiska. PK «Institut Kazgiprovodhoz». – Almaty, 2007, 187 p.

- 9 Shu-Talasskaja bassejnovaja inspekcija po regulirovaniju ispol'zovanija i ohrany vodnyh resursov [Shu-Talas Basin Inspectorate for Regulation of Water Resources Use and Protection]. Otchet o dejatel'nosti za 2016 g., Taraz, 2017, 151 p.
- 10 Shu-Talasskaja bassejnovaja inspekcija po regulirovaniju ispol'zovanija i ohrany vodnyh resursov [Shu-Talas Basin Inspectorate for Regulation of Water Resources Use and Protection]. Otchet o dejatel'nosti za 2018 g., Taraz, 2019.
- 11 Musina A.K., Shajbek A.D., Zhanabaeva Zh.A., Rajmbekova Zh.T. (2020). Shu-Talas alaby özenderiniñ agyndysyna iri sukojmalardyñ әserin bagalau [Assessment of the impact of large reservoirs on the flow of rivers of the Shu-Talas basin]. Habarshy. Geografija serijasy, Vol. (57). <https://doi.org/10.26577/JGEM.2020.v57.i2.03>
- 12 Bahtijarov V.A. (1961). Vodnoe hozjajstvo i vodohozjajstvennyj raschet [Water economy and water management calculations]. L.: Gidrometeorologicheskoe izdatel'stvo, 432 p.
- 13 Georg Meran, Markus Seihlow, Christian von Hirschhausen (2020). The Economics of Water: Rules and Institutions. Springer Nature, 301 p.
- 14 Robert A. Young, John B. Loomis (2014). Determining the Economic Value of Water Concepts and Methods. Published Routledge, 358 p.
- 15 Arsen'ev G.S., Ivanenko A.G. (1993). Vodnoe hozjajstvo i vodohozjajstvennyye raschet [Water economy and water management calculations]. S.-P.: Gidrometeoizdat, 1993, 273 p.
- 16 Kuznecov E.V., Degtjareva E.V., Jashhenko K.V. (2018). Vodohozjajstvennyye sistemy i vodopol'zovanie [Water management systems and water use.]. Uchebnoe posobie. KubGAU, Krasnodar, 2018, 77 p.
- 17 Safina A.U. (2023). River runoff resources of the Shu-Talas water management basin in the context of climate change. Engineering Journal of Satbayev University, Vol. 145 (2023), Issue 3, pp. 25-30 <https://doi.org/10.51301/ejsu.2023.i3.04>
- 18 Taukebaev O.Zh., Zulpyharov K.B., Asylbekova A.A., Dujsenbaev S.M., Sejtказы M. (2022). Irrigacijalyk zhijelerdin tehnikalyk zhagdayzhәne onyn suarmaly zherlerdin dinamikasyña әseri (Zhambyl oblysy, Talas audany) [Technical condition of irrigation systems and its impact on the dynamics of irrigated lands (Talas district, Zhambyl province)]. Habarshy. Geografija serijasy, Vol. 2 (65). <https://doi.org/10.26577/JGEM.2022.v65.i2.02>
- 19 Polozhenie o delenii stoka v bassejne reki Shu [Regulations on flow division in the Shu River basin.]. Utverzhdeno Minvodhozom SSSR 24.02.1983 g., Moskva, 1983, 12 p.
- 20 Su resurstaryn keshendi pajdalanu men korgaudyn bas shemasyn bekitu turaly [On approval of the general scheme of integrated use and protection of water resources.]. Kazakstan Respublikasy Ukimetinin date of access: 2016 zhylygy 8 sәuirdegi № 200 kaulysy [Electronic resources]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1600000200>, date of access: 20.01.2025.

ОЦЕНКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ШУ-ТАЛАССКОГО ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО БАСЕЙНА

Каракоз Т. Нарбаева^{1*} PhD, Амражан З. Таиров¹ к.г.н., Гаухаркуль К. Исмаилова² к.г.н., Марс Т. Нарбаев³ к.г.н., Ерлан Ғ.Муханбет²

¹ Институт географии и водной безопасности, Алматы, Казахстан; narbayeva.kn@gmail.com, amra2005@list.ru

² Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан; gismailova@list.ru, mukhanbet.yerlan@inbox.ru

³ Казахский национальный технический университет им.К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан; mars.narbayev@gmail.com
Автор корреспонденции: Каракоз Т. Нарбаева, narbayeva.kn@gmail.com

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

водохозяйственные расчеты
водохранилища
регулярное орошение
водопотребление
водный баланс

АБСТРАКТ

В условиях изменения климата, сопровождающегося изменениями количества и режима выпадения осадков, таянием горных ледников и повышением среднегодовых температур, наблюдаются значительные изменения в речном стоке, что влияет на водный баланс и эксплуатационные характеристики водохранилищ. В данной статье проведена оценка водных ресурсов Шу-Таласского водохозяйственного бассейна на основе анализа водохозяйственного баланса Тасоткельского, Терс-Ащибулакского и Ынталынского водохранилищ. Результаты показали положительный водный баланс для Тасоткельского водохранилища и отрицательный - для 2 остальных. Также проанализирована динамика водозабора на регулярное орошение и изменения орошаемой площади в период с 2009 по 2018 годы, показывающие неравномерное распределение водного стока. Установлено, что основным водопотребителем является сельское хозяйство, потребляющее до 70 % водных ресурсов бассейна. Полученные данные могут быть использованы для оптимизации водопользования и разработки адаптационных мер в условиях климатических изменений.

По статье:

Получено: 4.02.2025

Пересмотрено: 17.06.2025

Принято: 26.06.2025

Опубликовано: 30.06.2025

ASSESSMENT OF WATER RESOURCES IN THE SHU-TALAS RIVER BASIN

Karakoz Narbayeva^{1*} PhD, Amrazhan Tairov¹ Candidate of Geological Sciences, Gauharkul Ismailova² Candidate of Geographical Sciences, Mars Narbayev³ Candidate of Geological Sciences, Yerlan Mukhanbet²

¹ Institute of Geography and Water Security, Almaty, Kazakhstan; narbayeva.kn@gmail.com, amra2005@list.ru

² Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan; gismailova@list.ru, mukhanbet.yerlan@inbox.ru

³ K.I. Satpayev Kazakh National Technical University, Almaty, Kazakhstan; mars.narbayev@gmail.com

Corresponding author: Karakoz Narbayeva, narbayeva.kn@gmail.com

KEY WORDS

water management calculations
reservoirs
regular irrigation
water consumption
water balance

About article:

Received: 4.02.2025

Revised: 17.06.2025

Accepted: 26.06.2025

Published: 30.06.2025

ABSTRACT

Under the conditions of climate change, accompanied by changes in the amount and regime of precipitation, melting of mountain glaciers and increase in average annual temperatures, significant changes in river flow are observed, which affects the water balance and operational characteristics of reservoirs. In this paper, the water resources of the Shu-Talas water basin were assessed based on analysing the water balance of the Tasotkel, Ters-Ashchybulak and Intaly water reservoirs. The results showed positive water balance for the Tasotkel water reservoir and negative water balance for the other 2 reservoirs. The dynamics of water withdrawal for regular irrigation and changes in irrigated area from 2009 to 2018 were also analysed, showing uneven distribution of water flow. It was found that the main water consumer is agriculture, which consumes up to 70 % of the basin's water resources. The obtained data can be used to optimise water use and develop adaptation measures under climate change conditions.

Баспагердің ескертпесі: барлық жарияланымдардағы мәлімдемелер, пікірлер мен деректер «Гидрометеорология и экология» журналына және/немесе редакторға(ларға) емес, тек авторға(ларға) тиесілі.