

УДК 504.453

КЛИМАТТЫҢ ӨЗГЕРУІ МЕН АДАМ ӘРЕКЕТІНІҢ ӘСЕРІНЕН ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ КЕЛЕС ӨЗЕНІНІҢ СУ ЖИНАУ АЛАБЫ АҒЫНЫНЫҢ ӨЗГЕРУІ

Есенбай Ардақ Жетпісбайұлы

ardak_yessenbay@mail.ru

Л.Н. Гумилёв атындағы ЕҰУ-нің жаратылыстану ғылымдары факультетінің
2-ші курс магистранты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі - Дәрібай А.О.

Аннотация. Ағынның түзілуі – көптеген факторлардың, әсіресе ішкі өзен бассейнінде әсер ететін күрделі метеорологиялық-гидрологиялық процесс. Бұл зерттеуде климаттың өзгеруі мен адам әрекетінің ағын суға әсерін талдау үшін Келес өзенінің су алабы бойынша ұзақ мерзімді (1960–2015) өзен ағыны және климаттық деректер жиналды. Гидрологиялық сезімталдық әдісі климаттың өзгеруі мен адам қызметінің жауын-шашын мен ықтимал булану негізінде орташа жылдық ағын суға әсерін бағалау үшін қолданылды. Бұл зерттеудің нәтижелері аймақтық су ресурстарын дамыту және су ресурстарын басқару үшін анықтама бола алады.

Кілт сөздер: су алабы; Келес өзені; адам әрекеті; климаттың өзгеруі

Келес өзені Сырдария өзенінің Қазақстан аумағындағы ірі салаларының бірі болып табылады және оның жалпы ағынының 4%-дан астамын құрайды. Сырдария өзені бассейні Орталық Азиядағы су ресурстары тапшы жартылай құрғақ және құрғақ климатымен сипатталады. Халықтың өсуі нәтижесінде суға деген сұраныстың өсуіне және климаттың өзгеруінен де, адамның қарқынды әрекетінен де туындайтын су ресурстарының үлкен өзгермелілігіне байланысты бұл аймақтағы су ресурстары барған сайын қысымға ұшырауда. Соңғы онжылдықтарда Орталық Азия мен Сырдария өзені бассейнінде температура мен жауын-шашын мөлшерінің айтарлықтай жоғарылағаны дәлелденді. Сонымен қатар, адам әрекеті, соның ішінде жерді пайдаланудың өзгеруі (әсіресе ауыл шаруашылығы жерлерінің кеңеюі) және бөгет құрылысы сумен қамтамасыз ету мен суға сұраныс үлгілеріне айтарлықтай әсер етті және осы аймақтағы ағынды сулардың қысқаруына әсер етті. Сондықтан Келестің су қоры бассейнің өте маңызды құрамдас бөлігі болып табылады [1].

Келес өзені Батыс Тянь-Шань тау жоталарынан бастау алады. Өзен суы маусымдық қардың жиналуынан және мұздықтардың еруінен пайда болады. Ауа температурасының өзгеруі қардың жиналу процесіне, көктемгі және жазғы ерулердің басталуы мен ұзақтығына әсер етеді. Бұл өзеннің ағыс режимін өзгертеді және суармалы егіншілікке әсер етеді, судың қолжетімділігі мен таралуының берілген кеңістіктік-уақыттық заңдылықтарына қатты тәуелді болады. Бұл заңдылықтарды өзгертумен қатар, температураның жоғарылауы булануды арттырады, бұл суармалы егіншілікті су тапшылығына одан да сезімтал етеді.

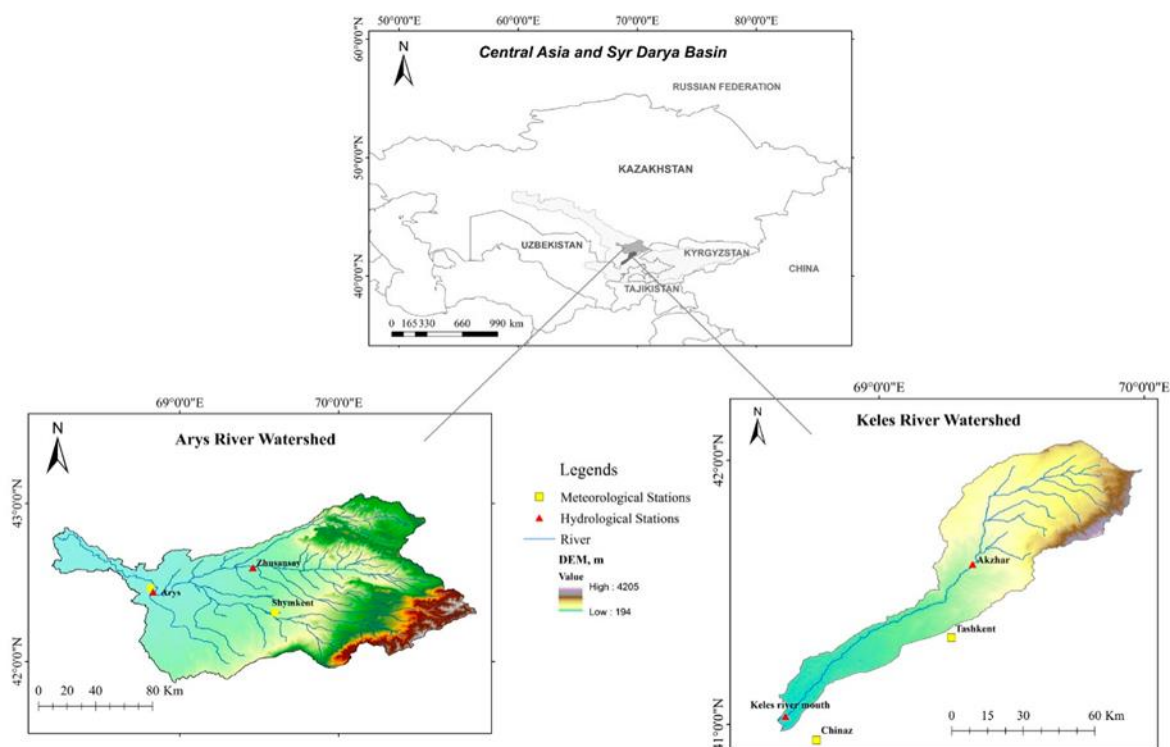
Температураның жоғарылауы, жауын-шашын мен булану сияқты жаһандық климаттың өзгеруінің және суару және су құрылыстары сияқты адам әрекеттерінің әсерінен

Сырдария өзеніне келетін су мөлшері айтарлықтай өзгереді. Сондықтан климаттық әсердің ауқымы мен олардың әсер ету ауқымын сандық бағалау - әсер етуші факторлардың сипатын анықтауға және Келес өзенінің су алабы мен жалпы Сырдария өзені бассейнін басқаруды жақсартуға көмектеседі [2]. Бұл өзгерістерге гидрологиялық реакцияларды түсіну маңызды, өйткені шағын су алаптары ағындарының өзгеруі ірі бассейндердің су ресурстарына әсер етеді. Гидрологиялық сезімталдықты талдау - бұл соңғы уақытта климаттың өзгермелілігі мен адам әрекеті арасындағы гидрологиялық реакцияны ажыратудың негізгі әдісіне айналған ағын сулардағы өзгерістерді анықтаудың тиімді және қарапайым әдісі. Біздің білуімізше, соңғы уақытқа дейін Келес өзенінің су алабы ағынының ұзақ мерзімді өзгеруіне және климаттық өзгерістердің және адам әрекетінің жеке ықпалына қатысты егжей-тегжейлі талдаулар зерттелмеген [3]. Бұл зерттеуде Сырдария өзені алабындағы Келес өзенінің су алабы өзгеруін зерттейтін боламыз. Бұл зерттеудің мақсаты: өзен бассейніндегі ағынды сулардың ұзақ мерзімді өзгеруін бағалау, жыл сайынғы ағынның өзгеру нүктелерін анықтау және ағынды сулардың өзгеруіне климаттың өзгеруінің үлесін сандық бағалау.

Зерттеу нысаны

Келес өзені Қаржантау тау жотасынан бастау алады. Өзеннің ұзындығы 241 км, алабын ауданы 3310 км². Келес өзенінің су алабы аласа таулы аймақтарға ағады. Өзен негізгі қорегін Қаржантау жотасының солтүстік-батыс беткейінен алады. Су шығару 6,5 м³/с құрайды. Өзеннің максималды ағызуы сәуірде (су ағыны ақпан айынан бастап көбейе бастайды), ал ең аз ағын тамызда болады. Келес өзенінің салалары бастаудан тек алғашқы 55 км жерде (Жүзімдік пен Жегірген өзендерінің құяр жерінде) кездеседі, одан төмен құрғақ сайларды қоспағанда, олар жоқ. Келес өзенінің су алабы су ресурстары негізінен суаруға пайдаланылады.

Климаты қоңыржай, қысы салқын, құрғақ, жазы ыстық, ал орташа жылдық температура су айрығы бойынша 5,9–13,4 °С аралығында. Орташа жылдық жауын-шашын мөлшері Келес өзенінің су алабы бойынша шамамен 421 мм, оның 80%-ы қараша мен наурыз айларына келеді, ал орташа жылдық ықтимал булану 1000–1200 мм. Қар жамылғысы шамалы және тұрақсыз. Оңтүстіктегі еңіс жазықтардағы қардың орташа қалыңдығы 5–10 см. Кейде қар жамылғысы жоқ. Тау бөктерінде қардың қалыңдығы 15-25 см, таулы аймақтарда 30-35 см-ге дейін жетеді. Зерттелетін аумақтағы жерді пайдаланудың негізгі түрлері жайылымдық және егістік алқаптар болып табылады. Су алабының негізгі топырақ типтеріне сұр топырақ пен тау сұр топырағы жатады [4].



Сурет 1. Арыс және Келес өзендерінің су жинау алаптары және гидрометеорологиялық станциялар

Бұл зерттеуде 1960–2015 жылдар аралығындағы Келес өзенінің су алабы бойынша 2 гидрологиялық станциядан алынған ағынды сулар деректері (1-сурет) пайдаланылды. Мәліметтер Мемлекеттік су кадастры басылымдарының кітаптарынан жиналды. Ақжар және Келес өзенінің сағалық станцияларының бақылау учаскелері сәйкесінше 1960 км² және 3310 км² құрайды. Бұл су алабының шамамен 87–99% құрайды.

Зерттеу әдісі. Гидрологиялық сезімталдықты талдау әдісі

Гидрологиялық сезімталдықты талдау әдісін жылдық жауын-шашын мен буланудың өзгеруіне жауап ретінде жылдық ағынның пайыздық өзгерісі ретінде сипаттауға болады. Жауын-шашынның да, потенциалды буланудың өзгеруі су балансының өзгеруіне әкелуі мүмкін. Бірінші ретті жуықтау ретінде орташа жылдық ағынның жалпы өзгерісін келесідей бағалауға болады:

$$\Delta R_{obs} = \Delta R_{clim} + \Delta R_{hum}$$

мұндағы ΔR_{obs} орташа жылдық ағынның байқалған өзгерісін көрсетеді, ΔR_{clim} - климаттың өзгеруіне байланысты орташа жылдық ағынның өзгеруін және ΔR_{hum} - адам әрекетінен болатын орташа жылдық ағынның өзгеруін білдіреді [5].

Нәтиже. Су алабы үшін гидрологиялық сезімталдықты талдау әдісі климаттың өзгеруі мен адам әрекетінен туындаған өзгеру кезеңдері үшін ағын суының өзгеруінің шамамен бағалауын қамтамасыз етті. Сандық бағалау адамның іс-әрекеті су алабы ағынына теріс әсер ететінін көрсетті (3-кесте). Нәтижелер 1976–1991 жж. адам әрекетінен ағынды сулардың пайыздық өзгерістері 80%-91,3% (Келес өзенінің су алабы) болғанын көрсетті, ал климаттың өзгеруі тиісінше тек 8,7%-20% құрады. Дегенмен, климаттың құбылмалылығының әсері 1992–2015 жылдар аралығында 56,3%-72,2%-ға (Келес өзенінің су алабы) қарағанда күшейе түсті [6].

Кесте 1. Климаттың өзгеруінің және адам әрекетінің ағынды сулардың өзгеруіне әсері.

Су алабы	Станция	Кезең	ΔR_{obs} (мм)	ΔR_{clim}		ΔR_{hum}	
				мм	%	мм	%
Келес	Ақжар	1960–1975					
		1976–1991	–9.8	–3.3	20.0	–13.0	80.0
		1992–2015	4.4	7.1	72.2	–2.7	27.8
		1976–2015	–1.3	2.8	40.6	–4.1	59.4
	Келес өзенінің сағасы	1960–1975					
		1976–1991	–15.3	1.6	8.7	–16.9	91.3
		1992–2015	4.7	20.8	56.3	–16.1	43.7
		1976–2015	–3.3	12.3	44.1	–15.6	55.9

1976–1991 жылдар аралығында су айрығында ағын судың азайғаны анықталды. Сонымен қатар, адам әрекеті ағынды азайтуда үлкен және теріс рөл атқарды. Содан кейін климаттың әсері мүлде байқалмағандықтан, бұл уақытта жауын-шашын мөлшері өзгерген жоқ немесе базалық кезеңнен аз болды. Одан кейінгі 1992–2015 жылдар аралығында климаттық әсердің күшеюі байқалады. Базалық кезеңмен салыстырғанда жауын-шашын мөлшері артқан. Сонымен бірге адам әрекеті төмендеді, бірақ ол Келес өзенінің су алабы бойынша төменгі ағысында бұрынғы деңгейде қалды. Мұның бәрі ағынды суға оң әсер етті, бұл жалпы ағынның ұлғаюына әкелді. Соған қарамастан, 1976–2015 жылдар аралығында адам әрекеті басым болды [7].

Қорытынды. Бұл зерттеу Келес өзенінің су алабы бойынша 55 жылдық ағын суға климаттық өзгерістер мен адам әрекетінің әсерін зерттеді. Бұл жұмыс осы әсерлерді анықтау үшін гидрологиялық сезімталдықты талдау әдісін қолданды.

Климаттың өзгеруі мен адам қызметінің үлесі уақытша өзгерді. Гидрологиялық сезімталдықты талдау әдісі 1960–2015 жылдардағы климаттың өзгеруі мен адам әрекетінің ағын суға әсерін бағалады, бұл адам әрекетінің 1975–2015 жылдар аралығында 54%-78% үлесімен ағынды суларды азайтудың негізгі факторы болғанын, ал бұл ретте тек климаттың өзгеруін көрсетті 15%-45% құрады. Дегенмен, климаттың өзгеруінің әсері 1992–2015 жылдар аралығында 56,3%-72,2%-дан өсті.

Осы жұмыстың нәтижелері аймақтық су ресурстарын басқару мен жоспарлауға сілтеме жасай алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. CAREWIB. Қазақстан Республикасы аумағындағы Сырдария өзенінің су ресурстары мен өзен арнасының балансын бағалау; CAREWIB: Ташкент, Өзбекстан; Алматы, Қазақстан, 2011.
2. Яо, Дж.; Чен, Ю. Орталық Азиядағы Сырдария бассейніндегі температура мен жауын-шашынның тенденциялық талдауы. Теория. Қолданбалы. Климатология. 2015, 120, 521–531.
3. Зоу, С.; Джилли, А.; Дуан В.; Майер, П.Д.; де Воорде, Т. Ван Орталық Азиядағы Сырдария өзені бассейніндегі су ресурстарына адам және табиғи әсерлер. Sustainability 2019, 11, 3084.
4. Духовный, В.А.; де Шуттер, Дж. Орталық Азиядағы су: өткені, бүгіні, болашағы; CRC Press: Бока Ратон, Флорида, АҚШ, 2011.
5. Оралсынқызы, М.; Әбдікерімов, С.; Баймаханов, Қ.; Медеуова, Қ.; Құлтасов, Б. Арыс-Түркістан облысының сумен қамтамасыз ету мәселелері және оларды шешу жолдары. Рес. Нәтижелер 2017, 4, 532–539.
6. Рубинова, Ф.Е. Сырдария өзенінің ағынының оның бассейніндегі су шаруашылығы құрылысының әсерінен өзгеруі; Гидрометиздат: Мәскеу, Ресей, 1979.

7. Әмірғалиев, Н.А.; Гоголь, Л.А.; Жексенбай, Е.; Саянов, С.Е. Антропогендік әсер ету жағдайындағы Сырдария өзенінің гидрохимиялық көрсеткіштерінің режимі. Экол. Гидрофауна 2008, 2, 82–91.