

А.Ж. Керімкүл^{1*}, А.С. Мадиеков² 

¹Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

²«География және су қауіпсіздігі институты» АҚ, Қазақстан, Алматы қ.

*e-mail: kerimkul_aigerim@mail.ru

ҚАПШАҒАЙ СУ ҚОЙМАСЫНДАҒЫ ТЕМПЕРАТУРАЛЫҚ РЕЖИМНІҢ КЛИМАТ ӨЗГЕРУІНЕ ӘСЕРІ

Қоршаған ортаның комфорттылығы мен рекреациялық шаралар ұйымдастыру күн радиациясынан басқа да метеорологиялық параметрлерге байланысты болып келеді. Оларды ауа температурасы, жауын-шашын мен ауа ылғалдылығы деп айтуымызға болады. Аталған метеопараметрлердің барлығы да сол аумақтың рекреациялық әлеуетін көрсететін фактор болып табылады. Дегенмен де ең бірінші қарастырылатын аумақтың адам өмірі мен демалуына жайлылығы ауа температурасының жүрісіне байланысты баға беріледі. Соған байланысты зерттеу жұмысында Қапшағай су қоймасының және оған жақын орналасқан станциялардың 1950-2012 жылдар аралығындағы температуралық режимін статистикалық талдау арқылы оның климатқа әсерін зерттеу қарастырылды.

Зерттеу барысында Қапшағай су қоймасы салынғанға дейінгі және су қоймасы ашылғаннан кейінгі кезеңдегі ауа температурасы өзгерістері және оның климатқа әсер ету сипаты зерттелді.

Зерттеу нәтижелері метеобақылауларға сәйкес, күрт континентальды климат жағдайында су қоймалары қысқы кезеңнің жылынуына әкелетіндігін, бұл жазғы кезеңде ауа температурасының төмендеуіне қарамастан, су қоймасының көлеміне байланысты 1-50 км радиуста жылы кезеңнің ұзақтығын 1-2 аптаға арттыратынын көрсетті. Алынған мәліметтер су қоймасы температураны, жылы және аязсыз кезеңдердің ұзақтығын арттыра отырып, іргелес аумаққа оң әсер еткенін көрсетеді. Есептеулер Қапшағай су қоймасының ауа температурасына әсері бар екендігін растады.

Түйін сөздер: Қапшағай су қоймасы, ауа температурасы, су температурасы.

A.Zh. Kerimkul^{1*}, A.S. Madibekov²

¹Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

²JSC «Institute of Geography and water Security», Kazakhstan, Almaty

*e-mail: kerimkul_aigerim@mail.ru

Influence of the temperature regime of the Kapshagai reservoir on climate change

Solar radiation, along with other important meteorological elements, characterizes the comfort of the environment for recreational activities in a particular area with data on air temperature, humidity and precipitation. Each of these meteorological parameters reflects to some extent the recreational potential of the earth. In this study was considered statistical analysis of the temperature regime of the Kapshagai reservoir and near stations and its impact for climate for the period from 1950 to 2012.

Analysis showed us the gradually changes in air temperature before the construction of the Kapshagai reservoir and after its opening, as well as the nature of their impact on the climate.

According to meteorological observations, in a sharply continental climate, despite a low air temperature in summer season, reservoirs lead to a warming of the winter period, which increases the duration of the warm period by 1-2 weeks within a radius of 1-50 km, depending on the size of the reservoir. According to the data obtained, the reservoir positively affected the surrounding area, as the temperature and duration of the warm and frost-free periods increased. The calculations confirmed the reliability of the influence of the Kapshagai reservoir on the air temperature.

Key words: Kapshagai reservoir, air temperature, water temperature.

А.Ж. Керімқұл*¹, А.С. Мадиебеков²

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

²АО «Институт географии и водной безопасности», Казахстан, г. Алматы

*e-mail: kerimkul_aigerim@mail.ru

Влияние температурного режима Капшагайского водохранилища на изменение климата

Комфортность окружающей среды и организация рекреационных мероприятий, наряду с солнечной радиацией, зависит от многих метеорологических параметров. К основным можно отнести температуру, осадки и влажность воздуха. Каждый из этих метеорологических параметров в какой-то степени отражает рекреационный потенциал земли. В то же время, одним из главных факторов, определяющих комфортность региона, является температура воздуха. В связи с этим в статье авторами рассмотрено влияние Капшагайского водохранилища и прилегающих к нему станций на климат путем статистического анализа температурного режима с 1950 по 2012 гг.

В рамках исследования изучалось изменение температуры воздуха до и после ввода в эксплуатацию Капшагайского водохранилища, а также характер их воздействия на климат. По данным метеонаблюдений, в условиях резко континентального климата водоемы приводят к потеплению зимнего периода, что увеличивает продолжительность теплого периода на 1-2 недели в радиусе 1-50 км, в зависимости от размеров водоема, несмотря на снижение температуры воздуха летом. Согласно полученным данным, водоем позитивно повлиял на прилегающую территорию, так как увеличилась температура и длительность тёплого и безморозного периодов, что подтверждается выполненными расчетами.

Ключевые слова: Капшагайское водохранилище, температура воздуха, температура воды.

Кіріспе

Су қоймасы – өзен алаптарында жиналатын суды сақтауға, жинақтауға сонымен қатар суды тоқтатуға арналған арнайы бөгеттермен шектелген халық шаруашылығының қажеттілігін қамтамасыз ету мақсатында тұрғызылатын жасанды су қоймалары. Қазіргі таңда жасанды су қоймалардың саны бүкіл әлемде жыл сайын артып келе жатыр. Су қоймаларының салынуы – үлкен аумақтағы табиғи процестерге адамзаттың араласуының үлгісі болып табылады. Жасанды су қоймаларын орнату энергетикаға, су көліктеріне, қалалар мен ірі өнеркәсіп орындарын сумен қамтамасыз етуге, барлық ауыл шаруашылығына, балық шаруашылығын жақсартуға, сонымен қатар туризмді дамыту және тағы басқа да маңызды мәселелерін шешуге өз көмегін тигізеді (Хромов, С.П., 2004: 582).

Су қоймаларының салынуы су ресурстарын толық пайдалануға мүмкіндік бергенімен, оның айналасындағы қоршаған ортаның климатына әр түрлі өзгерістер әкелетіндігін ұмытпаған жөн. Ауыл шаруашылығын сумен қамтамасыз ету мәселесін шешудің негізгі әрі маңызды әдістерінің бірі – су қоймаларының салынуы болып табылады. Қазіргі таңда дүние жүзінде 60 мыңнан аса су қоймасы қолданыста және жыл сайын бірнеше жүз жаңа су қоймалары салынууда.

Су қоймалары барлық континенттерде (Антарктикадан басқа), барлық мемлекеттерде, барлық географиялық аумақтарда (Арктика-

дан басқа), барлық биік белдеулерде, тау мұздықтарының етегінде де бар. Дегенмен, табиғи және әлеуметтік-экономикалық ахуалының әр түрлілігіне байланысты олар жер шары және көптеген елдерде әркелкі орналасқан. Су қоймаларының салынуы көптеген өзен бассейндерінің ландшафтын айтарлықтай өзгерістерге әкелген (Авакян, А.Б., 1982:173).

Су қоймаларын адамдар өз қажеттіліктеріне байланысты құрып, пайдаланса да, олар табиғат заңдарына сай дамиды және оған өз әсерін тигізеді, сонымен бірге онымен тығыз байланысты және қазір оның ажырамас негізгі бөлігі болып табылады.

Суды ирригациялық және энергетикалық пайдалануды бірлесіп пайдаланудың және ирригация мен гидроэнергетика арасындағы ықтимал болуы мүмкін жанжалды жағдайлардың алдын алудың түбегейлі шешімі үлкен көлемді су қоймалары бар жаңадан су электр станциялары құрылыстары арқылы бірлесіп дамытуға болады. Су қоймаларын салу қолжетімді әрі экологиялық энергия өндірісін ұлғайтуды, ирригация үшін – бұрыннан игерілген жерлердің ағынын және сумен қамтамасыз етілуін көпжылдық реттеудің тереңдігін арттыруды, сондай-ақ жаңаларын игеру мүмкіндігін білдіреді.

Су қоймалары бар бірнеше су тораптарының болуы гидроэнергетика мен ирригация арасындағы қайшылықтарды шешуге мүмкіндік береді. Бүгінгі таңда (Чодураев Т.М., Акматов, Р.Т., 2012) олардың арасындағы қақтығыс

аймақтағы екі негізгі өзеннің бассейндерінде су қоймасы бар бір ғана үлкен су торабы бар: Қырғызстандағы Сырдария – Тоқтоғұл, Тәжікстандағы Амудария – Нурек. Өзендегі жалғыз ірі су торабы бір мезгілде ирригациялық және энергетикалық режимде ағынды реттеуді қамтамасыз ете алмайды. Су қоймаларын салу сол күрделі мәселелердің шешімін табуға мүмкіндік береді.

Осы өзендердің әрқайсысында тағы бір ірі су торабын салу жағдайды түбегейлі өзгертеді. Егер екі емес, су қоймалары бар су тораптары көп болса, жағдай одан да жақсарады (Normatov, I., Petrov, G., 2005: 293). Біздің республикамызда су қоймаларының салынуы, құрылысы 1935 жылдан бастап қарқынды дами бастады. Қазіргі таңда жалпы сыйымдылығы шамамен 170 млн. м³ және ауданы 76 км² болатын 10 шағын су қоймасының құрылысы аяқталды. Су қоймаларының көпшілігі республикамыздың орталық, оңтүстік және шығыс бөлігінде орналасқан.

Қапшағай су қоймасы Қазақстан аумағында алып жатқан ауданы бойынша Бұқтырма су қоймасынан кейінгі екінші орынды алатын ірі су қоймаларының бірі болып табылады. 1970 жылы Қапшағай су қоймасы пайдалануға беріліп, қазіргі таңға дейін өз жұмысын жасауда.

Қапшағай су қоймасы Іле өзені орта ағысында, Қазақстанның оңтүстік-шығыс бөлігінде Алматы қаласынан 75 км солтүстікке қарай орналасқан. Қапшағай су қоймасы Қапшағай қаласы маңында, Алматы облысының аумағында орналасқан. Қапшағай су қоймасының ең алғаш суға толтырылуы 1970 жылдан басталған. Ол энергетикалық және ирригациондық мақсатта салынған су қоймасы болып саналады. Су қоймасының алып жатқан ауданы 1847 километр квадрат, ұзындығы 187 километр, енді жері 23 километр, орташа алатын тереңдігі 15 метр, ең терең жері 46 метр болады. Су қоймасының алатын жалпы сыйымдылығы 28 километр кубты құрайды. Су жиналатын алабы 113 мың километр квадрат, жағасының ұзындығы 430 километрге дейін жетеді (Козыбаев, М.К., 1983: 608).

Қапшағай су қоймасы Іле өзені бойымен шығыстан батысқа қарай таралады. Сонымен қатар өзен жайылымының ең төменгі бөлігінде орналасады. Қапшағай су қоймасына оңтүстік жақтан көптеген таулы ағындар, атап айтқанда: Шарын, Шелек, Есік, Түрген, Талғар, Қаскелең және де тағы басқа таулы ағындар келіп қосылады. Су қоймасының жағасында соғатын

желдер және толқынның әсерінен су қоймасы аумағында құмды жағажай пайда болса, ал су басқан сайларда шығанақ пайда болған (Малиновская, А.С., Тэн, В.А., 1983: 208).

Қапшағай су қоймасы жағалауындағы климат күрт континентальды, ыстық әрі құрғақ жазымен және Қазақстан мен Орта Азияның далалары мен шөлдері үстінде пайда болатын батыс және шығыс бағыттағы жиі желдері байқалады. Қыс айының климаттық жағдайлары негізінен Шығыс Сібір мен Моңғолияның үстінде қалыптасатын құрғақ және өте суық ауаның тұрақты солтүстік-шығыс ағынының таралуымен анықталып отырады. Су қоймасының аумағында өтпелі кезеңдер өте қысқа болып келеді.

Зерттеудің мақсаты Қапшағай су қоймасының және оған жақын орналасқан станциялардың 1950-2012 жылдар аралығындағы температуралық режимі мен жауын-шашын жүрісін статистикалық талдау арқылы оның климатқа әсерін зерттеу болып табылады. Зерттеу барысында Қапшағай су қоймасы салынғанға дейінгі және су қоймасы ашылғаннан кейінгі кезеңдегі ауа температурасы өзгерістері және оның климатқа әсер ету сипатын анықтау маңызды болып табылады.

Бастапқы деректер мен зерттеу әдістері

Зерттеу жұмысында су қоймасының ауа температурасы өзгеруі әсерінің 50 жылдан астам уақыт қатарларының статистикалық параметрлерін салыстырмалы талдау қарастырылады. Климаттық талдау үшін қолданылатын бастапқы деректер Казгидромет және [pogodaiklimat](http://pogodaiklimat.kz) сайттарынан алынды. Осылай анықтау үшін метеостанцияның бірі көрсетілген су қоймасының аумағында орналасса, екіншісі ол су қоймасының аумағынан жерден бірнеше километрге алшақ орналасқан станция деректері алынды.

Нәтижелері мен талдау

Су қоймаларының қоршаған ортаға әсерін кешенді түрде зерттеу ең бірінші (Лабстиков, С.В., Корпачев, В.П., 2006:151) 20-шы жылдары Ресейде, Волховский су электр станциясын жобалау негізінде жүргізілген болатын. Бірнеше уақыттан соң салыстырмалы түрде ауқымды кең көлемді, комплексті базада зерттеу тек 60-шы жылдары Кеңестік Социалистік Республикалар Одағының (КСРО) география институтының ғылыми академиясында жүзеге асырылып, дами түсті.

Су қоймаларының жергілікті климатқа әсерінің әдістері көптеген шетелдік еңбектерде

(Anandhi, A., Frei, A., Pierson, D.C., Schneiderman, E.M., Zion, M.S., Lounsbury, D., Matonse, A.H., 2011; Borowiak, D., Baranczuk, J., Nowinski, K., 2008: 148) кеңінен қарастырылған. Зерттеулер нәтижесінде метеорологиялық параметрлердің абсолютті мәндерін қысқа кезең аралығында салыстыру арқылы, су қоймасының жағалау аумағындағы климаттың өзгерісі жайында қорытынды жасау тәжірибе жүзінде анықталған. Су қоймаларының аумақтың климатына әсерін бағалау үшін жауын-шашынның кеңістіктік таралуын, ауа температурасының жүрісін, ауа ылғалдылығының өзгерістерін екі станциядан алынған мәліметтерді пайдалану арқылы салыстыра отырып жасалатын әдісті пайдалану дұрыс шешім болып есептеледі. Осылай анықтау үшін метеостанцияның бірі көрсетілген су қоймасының аумағында орналасса, екіншісі ол су қоймасының аумағынан жерден бірнеше километрге алшақ орналасуы шарт. Яғни метеорологиялық параметрлердің кеңістіктік өзгерісі олардың берілген абсолютті мәндерімен салыстырғанда тұрақты болып келетінін байқатты. Мәндер тек берілген метеостанцияның орнын ауыстырғанда, не сол аумақта жаңа құрылыс орындарын салғанда өзгеріске ұшырауы мүмкіндігін көрсетті. Яғни, аумақта кеңістіктік айырмашылық әдісін қолдану климаттың жалпы өзгеруінің әсерін ескермей зерттеуге мүмкіндік береді. Бұл аталған тәсіл ең бірінші Куйбыш, Рыбинский су қоймаларындағы қарқындылығын есептеу мақсатында және олардың әсер ету шекарасын білу үшін пайдаланылған. Су қоймасының жағалау аймағында спецификалық климаттың болуы сол су мен құрлықтың физикалық құрылымының әр түрлі болуымен бағаланады. Ең алдымен, су беткейі өзінің максималды жылу өткізгіштігімен бағаланады. Ал екіншіден, су беткейі ең аз мөлшердегі шағылдыру қасиетін айтуға болады және тайга ормандарымен салыстырғанда судың альбедосы 2-4 % дейін, ал жазықтықпен салыстырғанда 8-12 % дейін аз болып келеді. Үшіншіден, сулы беткей құрлыққа қарағанда тегіс болып келеді. Осы айтылған сипаттамалар, су бетінен өтетін желдің жылдамдығы мен ауа ылғалдығын көбейтуге өз әсерін тигізеді, сонымен бірге су қоймасының бетімен қозғалып, содан соң жағалауға келетін ауа массаларының қасиеттерінің өзгеруіне әкеледі.

Су қоймасының тереңдігі ол су қоймаларының термикалық жағдайын сипаттайтын маңызды көрсеткішінің бірі болып табылады. Су массасының елеулі көп болуы, соғұрлым

оның әсерінің де көп болатындығын көрсетеді. Алайда, ұқсас климаттық зоналардағы су мен ауа температурасының айырмашылығы кішігірім және ірі терең су қоймалары үшін де атап айтарлықтай айырмашылыққа алып келеді. Ауа температурасының су қоймасының жағалау аймағындағы әсерін екі кезеңде қарастыруға болады: салқындату және жылыту кезеңдері. Көктем мен жаздың бірінші жартысында су қоймаларының тереңдігіне қарамастан, жағалаудағы ауа температурасы жағалаудан алыс жердегі температураға қарағанда төмен. Ал жаздың екінші жартысы мен күзгі уақытта су қоймасы оның үстінен өтетін температураны жоғарылатады.

Аталған кезеңдердің уақыты және ұзақтығы географиялық ендікпен тығыз байланысты болып келеді. Тайгалық аумақтардағы су қоймаларында мұз ерігеннен кейін аса ұзақ емес уақытта жағалау аймағын салқындататын әсер береді. Ал оңтүстіктегі су қоймаларында салқындату кезеңі ұзақтығы бес айға дейін созылады, су қоймаларға ертерек су жіберу әсерімен де және бірнеше уақытқа созылатын жаздағы салқындату әсерімен түсіндіріледі.

Терең су қоймалары баяу жылынады, сол себепті де солтүстікте салқындатушы әсер тамыз айына дейін созылса, ал жазық және орманды жерлерде суды ерте жіберудің әсерінен 4-5 айға дейін созылады. Температурамен бірге жағалау аумағында ауа ылғалдылығы да өзгерістерге ұшырайды. Жаздың күні ауа ылғалдылығының максималды мәні оңтүстік аймақта орналасқан терең су қоймаларына тән болып келеді.

Су қоймалары сонымен қатар салыстырмалы ылғалдылыққа да тигізетін әсері зор. Көктем және жаздың алғашқы жартысында, атап айтқанда күндізгі уақытта салыстырмалы ылғалдылық жағалау маңында шамамен 6-12 % дейін жоғары болып келеді. Су қоймаларында мамыр, шілде айларында күндізгі кезде айырмашылығы 10-15 % дейін жетуі мүмкін. Жағалау аймағындағы бұл метеорежимнің өзгерісін жазда кездестіруге болады. Күзгі кезеңде жағалаудағы және континенттегі салыстырмалы ылғалдылық теңеседі, ал түнде жағалауда 2-4 % дейін құрғақ болады.

Климатқа су қоймаларының әсер етуі туралы әр түрлі көзқарастар мен ойлар қалыптасқан. Мысалы, су қоймасы жергілікті климатқа өте қатты әсерін тигізеді, ал құрылыстардың көптеп салынуы үлкен кеңістіктегі гидрологиялық режимнің өзгерісіне алып келеді деген және осыған қарама-қарсы көзқарас су қоймасы жергілікті

климатқа әсері аз деген де ойлар қалыптасқан. Су қоймасының әсер ету аймағын екі топқа бөліп қарауға болады: ресми және нақты. Егер де су қоймасындағы температураға $0,1-0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$ әсер етеді десек, онда әсер ету аймағын 20-50 км деуге болады. Тәжірибе нәтижелері бойынша су қоймасының әсері бар деп айтуды температура $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, ал ауа ылғалдылығы 0,1 миллибарға тең болған кездегісін ескертеді.

Сонымен бірге су қоймасының салқын-датушы әсері аз арақашықтықта, ал жылытушы әсер одан ұзақ арақашықтықта әсер ететіні анықталған. Әсер ету аймағының ені су қоймасының әр жағалау аумағында әркелкі, ол сол аймақтың жел графигін тұрғызу арқылы анықталады (Арсеньев, Г.С., 2005: 231).

Н.Д. Кумскова (Кумскова, Н.Д., 2009: 61) Зей су қоймасының салынғанға дейінгі және салынғаннан кейінгі кезеңдегі жергілікті климатқа әсерін қарастырған. Зерттеу мақсаты су қоймасын суға толтырғаннан кейінгі температура өзгерісін, көп жылдық температура және жауын-шашын мөндерін, жылы және аязсыз кезеңдердің ұзақтығын анықтау болған.

Зерттеулер жүргізу үшін су қоймасының оңтүстігіндегі Зей метеостанциясының және солтүстік бөлігінде орналасқан Бомнак метеостанциясының бақылау мәліметтерін пайдаланған және температуралық режим су қоймасы салынғаннан соң ауаның орташа жылдық температурасы Зей МС $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -қа, ал Бомнак МС $1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ -қа жоғарылағанын көрсеткен. Өзгерістің үлкен мөндері қараша айынан ақпан айына дейін созылған және ол $2,3-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ және $1,4-2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ құраған. Мұзсыз су беткейінің температурасы сәл ғана жоғарыласса, ал Бомнак МС тамыз айында тіпті $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ төмендеген. Сонымен қатар, су қоймасы салынғаннан кейін бұрынғы кездегідей қатты аяздар байқалмаған.

Яғни су қоймасының салынуы температураның $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ дейін жоғарылауына, 17 күнге оң таңбалы температуралы күндер саны көбеюіне және 11 күн аязсыз болуына өз әсерін тигізген

және де температураның абсолютті минимум мәні $6,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ жоғарылаған. Ал су қоймасының бұл көрсеткіштері солтүстік бөлігінде төменірек мәнді көрсетеді. Қорыта айтқанда, Зей су қоймасының салынуы жергілікті климаттың жұмсаруына, яғни ауылшаруашылығына оң әсерін тигізген (Kumskova, N.D., 2009).

Қоршаған ортаның комфорттылығы күн радиациясынан басқа да метеорологиялық параметрлерге байланысты болып келеді. Олар ауа температурасы, жауын-шашын мен ауа ылғалдылығы деп айтуымызға болады. Аталған метеопараметрлердің барлығы да сол аумақтың рекреациялық әлеуетін көрсететін фактор болып табылады. Дегенмен де ең бірінші қарастырылатын аумақтың адам өмірі мен демалуына жайлылығы ауа температурасының жүрісіне байланысты баға беріледі.

Тәжірибе мен бақылаулар қоршаған ортаның жылу жағдайлары адам ағзасы үшін ең маңызды екенін растайды. Биоклиматолог Н.Н. Галахов «ауа температурасы – бұл климаттық дамудың барлық компоненттерінің әсерін жақсы көрсететін синтетикалық элемент: күн радиациясы, атмосфералық айналым және жер беті», нәтижесінде ол «әртүрлі табиғи құбылыстардың даму қарқынына жетекші әсер етеді» деген. Зерттеулер көрсеткендей, ауа температурасы негізінен күн радиациясымен анықталады. Оның күндізгі және түнгі уақытқа өзгеруіндегі айырмашылықтар температураның тәуліктік ауытқуын, ал әртүрлі маусымдық-жылдық ауытқуларын анықтайды.

Су қоймалары салынғаннан кейін сол аумақтың климатына өз әсерін тигізетіні белгілі. Бірақ та Қапшағай су қоймасының құрылысы салынғанға дейін және кейін қалай өзгертінді аса зерттелмеген. Алайда шетелдік ғалымдардың жұмыстарында су қоймаларының салынуы сол аймақтың климатына айқын әсер ететіндігін көруімізге болады. Қапшағай су қоймасындағы ауа температурасының өзгерісі төмендегі кестеде көрсетілген (1-кесте).

1-кесте – Қапшағай МС ауа температурасының өзгерісі

Кезең	Климаттық анықтама бойынша	1976-2005	2005-2020
Жыл	9,7	9,9	10,8
Қараша-наурыз	-2,7	-2,2	1,7
Наурыз	1,7	2,4	4,9
Сәуір-қазан	18,5	18,7	19,2

1-кестеде көрсетілгендей, Қапшағай МС ауа температурасының өзгерісі берілген жылдар аралығында ауа температурасының өскенін көрсетеді. Нормамен салыстырғанда ауа температурасы жоғарылаған. Ауа температурасы сәуір және қазан айларында өскенін көрсетеді. Яғни мәліметтерді талдау көктем мен жаз

мезгілінде ауа температурасының жоғарылауы су қоймасы аумағында температураның әр түрлі мәндері байқалуы ол су массасы термикалық режиміне байланысты екенін көрсетеді. Төмендегі кестеде Қапшағайдағы су мен құрлық температурасының орташа көпжылдық мәндері келтірілген (2-кесте).

2-кесте – Қапшағайдағы су мен құрлық температурасының орташа көпжылдық мәні

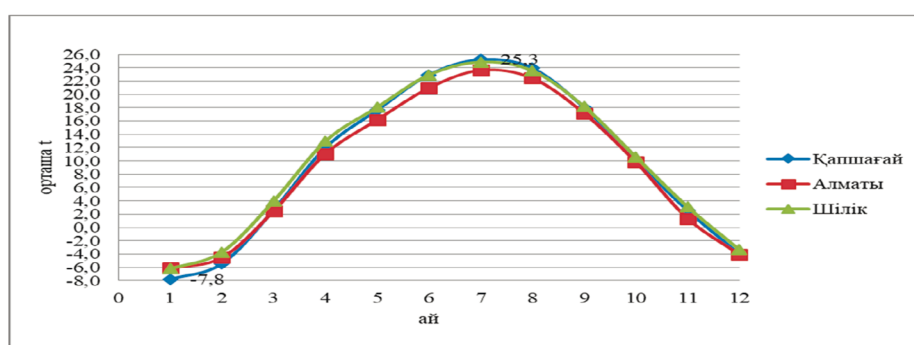
Көрсеткіш	Айлар											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Су температурасы, ° C	3,0	3,1	5,7	12,2	18,1	23,3	26,9	25,6	19,5	11,3	5,0	3,0
Ауа температурасы, ° C	-7,7	-6,0	1,7	11,9	17,5	22,8	25,5	23,9	18,0	9,9	2,2	-3,5
Δt , ° C	10,7	9,1	4	0,3	0,6	0,5	1,4	1,7	1,5	1,4	2,8	6,5

Кестеде көрсетілгендей, су мен ауа температурасының арасындағы ең айқын айырмашылықтар өтпелі кезеңдерде байқалады. Қаңтарда температура айырмашылығы 10 °C-тан асады. Тек сәуір мен маусым аралығында су мен ауа температурасының орташа айлық мәні арасында аса үлкен айырмашылық жоқ. Шілде айынан бастап айырмашылық белгісі өзгеріп, желтоқсан айына дейін 6,5 °C жеткен, сондықтан осы мезгілде су қоймасы жердің жылу режиміне айтарлықтай әсер етеді.

Температура өзгеруі су мен құрлықтағы ауа температурасының контрастына байланысты екенін көрсетеді. Ал бұл айырмашылық су қоймасының географиялық орны мен су

қоймасының қасиеттеріне (қалпына, өлшеміне, судың мөлдірлігіне, тереңдігіне және де тағы басқаларына) байланысты болып келеді.

Аумақтың климатының көрсеткіші – бұл ауа температурасының орташа көпжылдық мәні, оң температуралардың мөлшері, орташа тәуліктік ауа температурасының өзгерістерін жатқызуға болады. Аймақтағы ауа-райының өзгерісін сипаттау үшін су қоймасына жақын орналасқан Қапшағай, Алматы ОГМС, Шелек метеостанцияларының бақылау мәліметтері алынды. Осы метеостанциялардың деректерін Қапшағай су қоймасына жақын орналасқан аумақпен салыстыру үшін станциялардағы температураның жылдық жүрісі көрсетілген (1-сурет).



1-сурет – Станциялардағы ауа температурасының жылдық жүрісі

1-суретте көрсетілгендей станцияларда температураның максимумы жазда шілде айына, ал минималды мәні қыста, қаңтар айында байқалған. Ауа температурасының максимум

(25,3 °C) және минимум мәні (7,8 °C) Қапшағай станциясында тіркелген.

Температура мәндерінің таралуы берілген станцияларда жыл мезгіліне байланысты

бірқалыпты өсіп, бірқалыпты төмендеген. Барлық зерттеу нысандарында температуралардың көпжылдық орташа мәндерінің жүрісі негізінен бірқалыпты жүріс байқалған.

Су қоймаларының қоршаған ортаға әсерін зерттеу әр түрлі климаттық зоналарда зерттеу, метеопараметрлердің өзгеруіне әсері жылдың әр кезеңінде өз әсерін көрсетеді. Қапшағай су қоймасының салынуының да климат өзгерісіне тигізетін әсерін зерттеу аса зерттелмеген тақырып болып табылады. Осылай анықтау үшін метеостанцияның бірі көрсетілген су қоймасының аумағында орналасқан Шелек стан-

циясы, екіншісі ол су қоймасының аумағынан жерден 66 километрге алшақ орналасқан Алматы станциясы алынды. Яғни, аумақта кеңістіктік айырмашылық әдісін қолдану климаттың жалпы өзгеруінің әсерін ескермей зерттеуге мүмкіндік береді. Бұл аталған тәсіл ең бірінші Куйбыш, Рыбинский су қоймаларындағы қарқындылығын есептеу мақсатында және олардың әсер ету шекарасын білу үшін пайдаланылған.

Қапшағай су қоймасы құрылысына дейінгі және құрылысы салынғаннан кейінгі кезеңдегі ауа температурасының өзгерісі төмендегі суретте көрсетілген (2-сурет).

3-кесте – Қапшағай су қоймасы құрылысына дейінгі және құрылысы салынғаннан кейінгі кезеңдегі ауа температурасының өзгерісі

Кезеңдер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Жыл
Шелек													
Су қоймасы салынғанға дейін (1950-1970)	-7,8	-5,2	3,5	11,8	17,5	21,8	24,2	22,8	17,8	9,6	0,5	-5,4	9,2
Су қоймасы салынғаннан кейін (1971-1995)	-6,2	-3,7	4,0	12,9	18,1	22,9	24,9	23,6	18,2	10,6	3,1	-3,4	10,4
Ауытқу	1,6	1,5	0,5	1,1	0,6	1,1	0,7	0,8	0,4	1,0	2,6	2,0	1,2
Алматы													
Су қоймасы салынғанға дейін (1950-1970)	-6,4	-4,9	2,3	10,3	16,1	20,6	23,4	22,1	17,0	9,1	0,3	-4,7	8,8
Су қоймасы салынғаннан кейін (1971-1995)	-5,6	-4,0	1,9	11,2	16,0	21,2	23,9	22,8	16,5	8,7	2,2	-3,0	9,5
Ауытқу	0,8	0,9	0,4	0,9	0,1	0,6	0,5	0,7	0,5	0,4	1,9	1,7	0,7

3-кестеде көрсетілгендей, Қапшағай су қоймасы құрылысына дейінгі және құрылысы салынғаннан кейінгі кезеңдегі ауа температурасының өзгерісі берілген және ауа температураларының өзгерушіліктерінде біршама айырмашылықтары болған. Ауа температурасындағы айырмашылықтар қыс айында байқалған. Шелек станциясында су қоймасы салынғаннан кейін ауа температурасындағы ауытқушылықтар айқын көрінеді. Судың әсер етуі температураның біршама ауытқушылықтарына алып келген. Ауытқушылықтың максимум мәні Шелек станциясында 2,6 жеткен. Су қоймасынан 66 км қашықтықта орналасқан Алматы станциясына да әлсіз әсер еткенін көруге болады.

Мәселен, Қапшағай су қоймасының әсер ету аймағында Шелек станциясында ауаның орташа жылдық температурасы климаттық нормамен салыстырғанда 1,2° С (1950-1970 жж. құрылысқа дейін, 1971-1995 жж. құрылыстан кейін), Алматы станциясында 0,7 °С (1950-1970 жж. құрылысқа дейін, 1971-1995 жж. құрылыстан кейін) дейін өзгерген.

Қапшағай су қоймасын салғаннан кейін жылдың барлық мезгілінде ауа температурасының жоғарылауы байқалған.

Қыс мезгілінде су қоймалары климатқа, негізінен, жылулық әсер етеді. Сонымен, Алматы МС су қоймасы салынғаннан кейін ауа температурасының 0,8-0,9 °С, ал Шелек МС

ауа температурасының 1,2-1,6 °С жоғарылауы байқалады. Қапшағай су қоймасы іргелес аймақтардың температурасының өзгерісіне әлсіз әсер еткен. Су қоймасының салынуы қыс мезгіліндегі жылы күндер санының көбеюіне өз әсерін тигізген.

Қорытынды

Қапшағай су қоймасындағы термикалық режимнің өзгерісіне су мен құрлықтағы температура контрастына байланысты екенін көрсетеді. Ал бұл айырмашылық су қоймасының географиялық орны мен су қоймасының қасиеттеріне (қалпына, өлшеміне, судың мөлдірлігіне, тереңдігіне және де тағы басқаларына) байланысты болып келеді.

Қапшағай су қоймаларының іргелес аумақтардың климат сипаттамаларына әсерін талдау олардың жалпы климаттық жағдайлардың аса күшті өзгерістерін тудырмайтындығын көрсетеді. Бірақ сонымен бірге олардың ауа температурасына әсері айқын байқалады. Яғни, Қапшағай су қоймасының жағалау аймағында

орналасқан Шелек станциясында құрылыстан кейін ауаның орташа жылдық температурасы климаттық нормамен салыстырғанда 1,2 °С, Алматы станциясында 0,7 °С дейін өзгерген және қыс мезгілінде анық көрінеді.

Метеобақылауларға сәйкес, күрт континентальды климат жағдайында су қоймалары қысқы кезеңнің жылынуына әкеледі, бұл жазғы кезеңде ауа температурасының төмендеуіне қарамастан, су қоймасының көлеміне байланысты 1-50 км радиуста жылы кезеңнің ұзақтығын 1-2 аптаға арттырады. Су қоймаларының әсер ету қарқындылығы, сондай-ақ су қоймаларының құрылысы орнының жергілікті географиялық ерекшеліктерімен айқындалады. Оларға мыналар жатады: жер бедері, өсімдік жамылғысының табиғаты, экономикалық даму дәрежесі және т.б. сонымен қатар, су қоймаларының әртүрлі метеоэлементтерге әсер ету дәрежесі күн мен жыл мезгіліне байланысты. Әсер ету аймағының сыртқы шекаралары кеңістікте және уақытта тұрақты емес, сондықтан су қоймасының әртүрлі метеоэлементтерге әсері байқалатын аймақтың мөлшері әртүрлі екендігі анықталды.

Әдебиеттер

- Авакян А.Б. Водохранилища и окружающая среда. – М., 1982. – 173 с.
- Алма-Ата. Энциклопедия / Гл. ред. Козыбаев М.К. – Алма-Ата: Гл. ред. Казахской советской энциклопедии, 1983. – 608 с.
- Амиргалиев Н.А. Утоление жажды. – Алма-Ата: Казахстан, 1987. – 236 с.
- Anandhi A., Frei A., Pierson D.C., Schneiderman E.M., Zion M.S., Lounsbury D., Matonse A.H. 2011. Examination of change factor methodologies for climate change impact assessment. *Water Resources Research* 47: W03501, DOI:10. 1029/2010WR009104.
- Арсеньев Г.С. Основы управления гидрологическими процессами: водные ресурсы: учебник. – СПб.: изд. РГГМУ, 2005. – 231 с.
- Arvola L., George G., Livingstone D.M., Jarvinen M., Blenckner T., Dokulil M.T., Jennings E., Aongusa C.N., Noges P., Noges, T. and Weyhenmeyer G.A. 2009. The impact of changing climate on the thermal characteristics of lakes, D.G. George (ed.) *The impact of climate change on European lakes, Aquatic Ecology series 4*, DOI 10.1007/978-90-481-2945-4_6, Springer, pp. 85-101.
- Borowiak D., Baranczuk J., Nowinski K. 2008. The directions of the thermal stratifications of upper Radunskie lake as a result of observed climatic changes., *Balwois 2008-Ochrid, Republic of Macedonia-27*, 31 May 2008. 148 Samal et al.
- Галахов Н.Н. Изучение структуры климатических сезонов года. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1959. – 183 с.
- Дайырбеков О.Д., Алтынбеков Б.Е., Торғауытов Б.К., Кенесариев У.И., Хайдарова Т.С. Аурудың алдын алу және сақтандыру бойынша орысша-қазақша терминологиялық сөздік. – Шымкент: Ғасыр-III, 2005. – 32 с.
- Исмуханова Л.Т. Оценка гидроэкологического состояния Капшагайского водохранилища // 2015. – 12-17 б.
- Корпачев В.П., Лабстиков С.В. Анализ крупных водохранилищ на окружающую природную среду. // *Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева*. 2006. – № 3. – 150-151 с.
- Кумскова Н.Д. Влияние Зейского Водохранилища на климат прибрежной территории // *Дальневосточный аграрный вестник*. – 2009. – №4. – 61-64 с.
- Малиновская А.С., Тэн В.А. Гидрофауна водохранилищ Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1983. – 208 с.
- Межправительственная группа экспертов по изменению климата Изменение Климата и водные ресурсы – технический документ VI МГЭИК 2008. – 105 б.
- Normatov I., Murtazaev U., Nasirov N. Creation of adaptation mechanisms: the key to more cost-effective and environment-friendly water management – *IAHS Publ. Red Book*, 2010, No 338, pp. 74-76
- Normatov I., Petrov G. Use of Central Asia water resources in irrigation and hydropower: conflict of interests or mutually beneficial collaboration - *J.Wat. Res.*, 2005, vol. 2, pp. 24-293.
- РГП Казгидромет «О состоянии ресурсов поверхностных вод Казахстана». – Алматы, 2006. – 69 с.
- Турсунов Э.А., Мадиебеков А.С., Ранова С.У., Галаева А.В. Современные батиграфические характеристики Капшагайского водохранилища // *Институт географии*, 2015. – 8-9 б.

Чодураев Т.М., Акматов Р.Т. Изучение влияния водохранилищ Кыргызстана на изменения характеристик климата, прилегающих территорий. Труды IV Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург, 2016. – 3 с.
Хромов С.П. Метеорология и климатология. – М.: Колос, 2004. – 582 с.

References

- Avakyan A.B. Vodohranilishcha i okruzhayushchaya sreda. - M., 1982. - 173 s.
Alma-Ata. Enciklopediya / Gl. red. Kozybaev M. K. — Alma-Ata: Gl. red. Kazahskoj sovetskoj enciklopedii, 1983. 608 s.
Amirgaliev N.A. Utolenie zhazhdy. - Alma-Ata: Kazakhstan, 1987. - 236 s.
Anandhi A., Frei A., Pierson D.C., Schneiderman E.M., Zion M.S., Lounsbury D., Matonse A.H. 2011. Examination of change factor methodologies for climate change impact assessment. Water Resources Research 47: W03501, DOI:10. 1029/2010WR009104.
Arsen'ev G.S. Osnovy upravleniya gidrologicheskimi processami: vodnye resursy. Uchebnik.-SPb.:izd.RGGMU, 2005-231 s.
Arvola L., George G., Livingstone D.M., Jarvinen M., Blenckner T., Dokulil M.T., Jennings E., Aongusa C.N., Noges P., Noges, T. and Weyhenmeyer G.A. 2009. The impact of changing climate on the thermal characteristics of lakes, D.G. George (ed.) The impact of climate change on European lakes, Aquatic Ecology series 4, DOI 10.1007/978-90-481-2945-4_6, Springer, pp. 85-101.
Borowiak D., Baranczuk J., Nowinski K. 2008. The directions of the thermal stratifications of upper Radunskie lake as a result of observed climatic changes., Balwois 2008-Ochrid, Republic of Macedonia-27, 31 May 2008. 148 Samal et al.
Galahov H.H. Izucheniye struktury klimaticheskikh sezonov goda. M.- L.: Izd-vo AN SSSR, 1959. 183 s.
Dajyrbekov O.D., Altynbekov B.E., Torfauytov B.K., Kenesariyev U.I., Hajdarova T.S. Аурудың алдын алу және сақтандыру бойынша орысша-қазақша терминологиялық сөздік. SHymkent. “Fasyr-SH”, 2005 zhyl.
Ismuhanova L.T. Ocenka gidroekologicheskogo sostoyaniya Kapshagajskogo vodohranilishcha // 2015, 12-17b.
Korpachev V.P., Labstikov S.V., Analiz krupnykh vodohranilishch na okruzhayushchuyu prirodnyuyu sredu. Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo aerokosmicheskogo universiteta im. akademika M.F. Reshetneva, 2006.-№ 3.150-151 s.
Kumskova N.D. Vliyanie Zejskogo Vodohranilishcha na klimat priberezhnoj territorii. Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik, 2009.-№4.61-64
Malinovskaya A.S., Ten V.A. Gidrofauna vodohranilishch Kazahstana. - Alma-Ata: Nauka, 1983. -208 s.
Mezhpravitel'stvennaya gruppа ekspertov po izmeneniyu klimata Izmenenie Klimata i vodnye resursy – tekhnicheskij dokument VI MGEIK 2008-105b.
Normatov I., Murtazaev U., Nasirov N. Creation of adaptation mechanisms: the key to more cost-effective and environment-friendly water management – IAHS Publ. Red Book, 2010, No 338, pp. 74-76
Normatov I., Petrov G. Use of Central Asia water resources in irrigation and hydropower: conflict of interests or mutually beneficial collaboration-J.Wat. Res., 2005, vol.2, pp.24-293.
RGP Kazgidromet «O sostoyanie resursov poverhnostnykh vod Kazahstana». - Almaty. 2006. - 69 s.
Tursunov E. A., Madibekov A.S., Ranova S.U., Galaeva A.V. Sovremennye batigraficheskie karakteristiki Kapshagajskogo vodohranilishcha // Institut geografii, 2015,- 8-9 b.
Chodurayev T.M., Akmatov R.T. Izucheniye vliyaniya vodokhranilishch Kyrgyzstana na izmeneniya kharakteristik klimata. prilgayushchikh territoriy. Trudy IV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ekaterinburg.2016-3 s.
Hromov S.P. Meteorologiya i klimatologiya - M.: izd. «Kolos», 2004. 582 s.