ҚАШҚАДАРЁ ҲАВЗАСИ ДАРЁЛАРИ МАВСУМИЙ ОҚИМИНИНГ ҲОСИЛ БЎЛИШИГА МЕТЕОРОЛОГИК ОМИЛЛАРНИНГ ТАЪСИРИНИ СТАТИСТИК БАҲОЛАШ

Хужамова М.Т. Ўзбекистон Миллий Университети, Тошкент, Ўзбекистон, e-mail: jahona_2018@mailru

Юнусов Ғ.Х. Ўзбекистон Миллий Университети, Тошкент, Ўзбекистон, e-mail: yunusov-g@mail.ru

Аннотация. *Мақолада дарёлар мавсумий сув сарфларининг метеорологик омилларга, жумладан, мавсумий атмосфера ёғинлари ва ҳаво ҳароратига боғлиқлиги Қашқадарё ҳавзаси дарёлари мисолида статистик баҳоланган. Тадқиқот ишида изланишлар натижаларини таҳлил қилиш учун барча ҳисоблашлар Г.А.Алексеев таклиф этган объектив тенглаштириш ва нормаллаштириш усулини қўллаш асосида амалга оширилган. Ишнинг асосий қисмида дарёлар мавсумий оқими билан метеорологик омиллар орасидаги кўпҳадли боғланишларнинг нормаллаштирилган регрессия тенгламалари тузилган.*

Калит сўзлар. *дарё, сув сарфи, метеороглогик омиллар, атмосфера ёғинлари, ҳаво ҳарорати, боғланиш, регрессия тенгламалари*.

КИРИШ. Дарёларнинг гидрологик режими, жумладан, сув оқимининг йил давомида мавсумий ўзгариш хусусиятларини замонавий гидрометеорологик маълумотлар асосида баҳолаш гидрологиянинг долзарб илмий-амалий масалаларидан бири ҳисобланади. Айниқса, дарёлар сув режимининг шаклланишида гидрометеорологик омилларнинг таъсирини аниқлаш, улар ўртасидаги боғланишларни баҳолаш ҳамда олинган натижалар асосида сув ресурсларининг шаклланиш хусусиятларини тадқиқ этиш Ўзбекистон шароитида муҳим аҳамият касб этади.

Шу билан бирга, мавжуд тадқиқотларда Қашқадарё ҳавзаси дарёлари оқимининг метеорологик омиллар билан миқдорий боғлиқлиги, хусусан, мавсумий оқимнинг атмосфера ёғинлари ва ҳаво ҳарорати билан ўзаро муносабати етарлича комплекс тадқиқ этилмаган. Айниқса, Қашқадарё ҳавзаси дарёлари мавсумий оқимининг шаклланишида атмосфера ёғинлари ва ҳаво ҳароратининг алоҳида ҳамда биргаликдаги таъсирини статистик жиҳатдан баҳолаш масаласи алоҳида тадқиқотни талаб этади.

Тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари. Тадқиқотнинг асосий мақсади Қашқадарё ҳавзаси дарёлари мавсумий оқимининг шаклланишида метеорологик омиллар – атмосфера ёғинлари ва ҳаво ҳароратининг таъсирини физик-статистик усуллар асосида баҳолашдан иборат.

Тадқиқот мақсадига эришиш учун Мингчуқур метеорологик станциясининг кўп йиллик ҳаво ҳарорати ва атмосфера ёғинлари маълумотлари таҳлил қилинди ҳамда ҳавза дарёлари (Қашқадарё, Жиннидарё, Оқдарё, Танхоздарё, Яккабоғдарё, Ўрадарё ва Кичикўрадарё) оқимининг мавсумий шаклланиш хусусиятлари аниқланди. Шунингдек, мавсумий оқим динамикасига иқлимий омилларнинг алоҳида ва биргаликдаги таъсири статистик баҳоланиб, тегишли кўп омилли регрессия тенгламалари ишлаб чиқилди.

Тадқиқот объекти сифатида Қашқадарё ҳавзасида жойлашган гидрологик постларда кузатилган дарёларнинг ўртача ойлик сув сарфлари ҳамда Мингчуқур метеорологик станциясида қайд этилган метеорологик маълумотлар қабул қилинди.

Асосий натижалар ва уларнинг муҳокамаси. Тадқиқотда Қашқадарё ҳавзаси дарёларида 1965–2024 йиллар давомида кузатилган сув сарфлари ҳамда Мингчуқур метеорологик станциясида қайд этилган атмосфера ёғинлари ва ҳаво ҳарорати

маълумотларидан фойдаланилди. Гидрологик ва метеорологик маълумотларни қиёсий таҳлил қилиш асосида дарё оқими билан метеорологик омиллар ўртасидаги статистик боғланишлар баҳоланди. Шунингдек, дарё оқимининг йиллик ва мавсумий ўзгариш хусусиятларини аниқлаш мақсадида ўртача йиллик ҳамда алоҳида мавсумларга тегишли қийматлар бўйича боғланиш графиклари тузилди.

Ҳисоблаш ишларида Г.А. Алексеев томонидан таклиф этилган физик-статистик ёндашувдан фойдаланилди. Бунда дарё оқими ва унинг шаклланишига таъсир этувчи метеорологик омиллар ўртасидаги боғланишларни миқдорий баҳолашга асосий эътибор қаратилди.

Тадқиқотнинг дастлабки босқичида қуйидаги гидрометеорологик кўрсаткичлар ўртасидаги статистик боғланишлар таҳлил қилинди:

1. ўрганилаётган дарёларнинг ўртача йиллик сув сарфи – Qй, м³/с;
2. Мингчуқур метеорологик станциясида октябрь–март ойларида қайд этилган қишки давр атмосфера ёғинлари йиғиндиси – Хқ = $\Sigma X_{X–III}$, мм;
3. мазкур метеорологик станцияда апрель–сентябрь ойларида қайд этилган ёзги давр атмосфера ёғинлари йиғиндиси – Хё = $\Sigma X_{IV–IX}$, мм.

Мазкур кўрсаткичлар асосида дарёларнинг ўртача йиллик сув сарфи билан қишки ва ёзги даврлардаги атмосфера ёғинлари ўртасидаги боғланишлар статистик жиҳатдан баҳоланди. Бунда гидрологик қаторларнинг ўзгарувчанлиги ва метеорологик омилларнинг дарё оқими шаклланишига таъсири ўртасидаги миқдорий муносабатларга эътибор қаратилди.

Статистик таҳлил натижаларидан фойдаланган ҳолда ўрганилаётган дарёлар сув сарфлари билан қишки ва ёзги даврлардаги атмосфера ёғинлари ўртасидаги боғланишларни ифодаловчи регрессия тенгламалари тузилди. Ҳосил қилинган регрессия тенгламалари, корреляция коэффициентлари ва уларнинг аниқлигини ифодаловчи статистик кўрсаткичлар 1-жадвалда келтирилган**.**

1-жадвал

Сув сарфлари билан атмосфера ёғинлари орасидаги боғланишларни ифодаловчи регрессия тенгламалари ва уларнинг аниқлиги

№	Гидрологик пост ва метеорологик станция номи	Ҳисоб даврлари	Регрессия тенгламаси	Корреляция коэффициенти
1	Қашқадарё - Варганза	йиллик	$y = 6E\text{-}06x^2 + 0{,}0007x + 1{,}6245$	0,789±0,036
		қишки	$y = 8E\text{-}06x^2 + 0{,}0057x + 0{,}3419$	0,887±0,020
		ёзги	$y = -2E\text{-}05x^2 + 0{,}0208x + 1{,}9367$	0,550±0,067
2	Жиннидарё-Жауз	йиллик	$y = 8E\text{-}07x^2 + 0{,}0005x + 0{,}8284$	0,409±0,079
		қишки	$y = 1E\text{-}07x^2 + 0{,}0022x + 0{,}4708$	0,438±0,077
		ёзги	$y = -6E\text{-}06x^2 + 0{,}0055x + 0{,}7806$	0,377±0,082
3	Оқдарё-Хазарнова	йиллик	$y = 9E\text{-}06x^2 - 1E\text{-}05x + 7{,}5126$	0,664±0,053
		қишки	$y = -2E\text{-}07x^2 + 0{,}023x + 0{,}6711$	0,875±0,022
		ёзги	$y = 1E\text{-}06x^2 + 0{,}0192x + 8{,}2904$	0,483±0,073
4	Танхоздарё-Қатағон	йиллик	$y = 9E\text{-}06x^2 - 0{,}0055x + 3{,}249$	0,778±0,038
		қишки	$y = 9E\text{-}06x^2 + 0{,}001x + 1{,}0677$	0,846±0,027
		ёзги	$y = 3E\text{-}05x^2 + 0{,}0003x + 2{,}5371$	0,656±0,054
5	Яккабоғдарё-Татар	йиллик	$y = 5E\text{-}06x^2 + 0{,}0008x + 2{,}4319$	0,747±0,042
		қишки	$y = 8E\text{-}06x^2 + 0{,}0037x + 1{,}5581$	0,883±0,021

		ёзги	$y = -2E\text{-}06x^2 + 0{,}0152x + 2{,}741$	0,624±0,058
6	Ўрадарё-Бозортепа	йиллик	$y = 7E\text{-}06x^2 + 2E\text{-}05x + 0{,}999$	0,787±0,036
		қишки	$y = 1E\text{-}05x^2 + 0{,}0031x + 0{,}2147$	0,869±0,023
		ёзги	$y = -5E\text{-}06x^2 + 0{,}0182x + 1{,}0951$	0,630±0,057
7	Кичикўрадарё-Гумбулоқ	йиллик	$y = 1E\text{-}05x^2 - 0{,}0128x + 4{,}5685$	0,623±0,060
		қишки	$y = 2E\text{-}05x^2 - 0{,}0123x + 3{,}1538$	0,718±0,048
		ёзги	$y = 1E\text{-}05x^2 + 9E\text{-}05x + 0{,}9324$	0,354±0,086

Жадвал маълумотларининг таҳлили шуни кўрсатадики, дарёлар сув сарфи билан атмосфера ёғинлари ўртасидаги боғланиш даражаси ўрганилаётган дарёлар ва ҳисоб даврларига қараб сезиларли даражада фарқ қилади. Йиллик давр учун корреляция коэффициенти 0,409 дан 0,789 гача ўзгарган. Энг юқори қиймат Қашқадарё–Варганза постида ($r = 0{,}789 \pm 0{,}036$), Ўрадарё–Бозортепа постида ($r = 0{,}787 \pm 0{,}036$) ва Танхоздарё–Қатағон постида ($r = 0{,}778 \pm 0{,}038$) кузатилган. Жиннидарё–Жауз постида эса йиллик боғланиш нисбатан паст бўлиб, корреляция коэффициенти $0{,}409 \pm 0{,}079$ ни ташкил этган.

Қишки даврда дарё сув сарфлари билан атмосфера ёғинлари ўртасидаги боғланиш аксарият постларда йиллик даврга нисбатан юқорироқ эканлиги аниқланди. Хусусан, Қашқадарё–Варганза постида $r = 0{,}887 \pm 0{,}020$, Яккабоғдарё–Татар постида $r = 0{,}883 \pm 0{,}021$, Оқдарё–Хазарнова постида $r = 0{,}875 \pm 0{,}022$ ва Ўрадарё–Бозортепа постида $r = 0{,}869 \pm 0{,}023$ қийматларга эришган. Танхоздарё–Қатағон постида ҳам юқори даражадаги боғланиш қайд этилиб, $r = 0{,}846 \pm 0{,}027$ ни ташкил этган.

Ёзги даврда эса атмосфера ёғинлари билан дарё сув сарфлари ўртасидаги боғланиш қишки даврга нисбатан заифроқ эканлиги кузатилди. Корреляция коэффициентлари 0,354–0,656 оралиғида ўзгарган. Энг юқори қиймат Танхоздарё–Қатағон постида ($r = 0{,}656 \pm 0{,}054$), Ўрадарё–Бозортепа постида ($r = 0{,}630 \pm 0{,}057$) ва Яккабоғдарё–Татар постида ($r = 0{,}624 \pm 0{,}058$) қайд этилган. Энг паст боғланиш Кичикўрадарё–Гумбулоқ постида кузатилиб, корреляция коэффициенти $0{,}354 \pm 0{,}086$ ни ташкил этган.

Умуман, олинган натижалар Қашқадарё ҳавзаси дарёлари сув сарфлари билан атмосфера ёғинлари ўртасидаги статистик боғланишнинг мавсумий хусусиятга эга эканлигини кўрсатади. Қишки даврдаги атмосфера ёғинлари билан дарё оқими ўртасида нисбатан юқори корреляцион боғланишларнинг шаклланганлиги ҳавзада оқимнинг асосий қисми қишки ёғинлар ҳисобига шаклланишини кўрсатувчи муҳим статистик натижа ҳисобланади. Ёзги даврда боғланишларнинг нисбатан пасайиши эса дарё оқими шаклланишида атмосфера ёғинларидан ташқари, ҳаво ҳарорати, қор қопламининг эриши, буғланиш ва бошқа гидрометеорологик омилларнинг таъсири мавжудлигини кўрсатади.

Регрессия тенгламаларида иккинчи даражали ҳаднинг мавжудлиги сув сарфи ва атмосфера ёғинлари ўртасидаги боғланишнинг чизиқли эмас, балки маълум даражада эгри чизиқли хусусиятга эга эканлигини кўрсатади. Шу сабабли мазкур тенгламалар дарё оқимининг атмосфера ёғинларига муносабатини миқдорий ифодалашда қўшимча статистик мезон сифатида хизмат қилади.

Тадқиқотнинг кейинги босқичида Қашқадарё ҳавзаси дарёлари сув сарфларининг ҳаво ҳарорати билан боғлиқлиги ўрганилди. Бунда 1965–2024 йиллар даврида Қашқадарё ҳавзаси дарёларида кузатилган ўртача йиллик сув сарфлари ҳамда Мингчуқур метеорологик станциясида қайд этилган ўртача йиллик ва ёзги давр ҳаво ҳарорати маълумотларидан фойдаланилди. Дарё оқими билан ҳаво ҳарорати ўртасидаги боғланишларни аниқлаш мақсадида ўртача йиллик ва ёзги даврлар учун корреляцион-регрессион таҳлиллар амалга оширилди.

Ҳисоблашлар натижасида дарёларнинг сув сарфлари билан ўртача йиллик ва ёзги давр ҳаво ҳарорати ўртасидаги боғланишларни ифодаловчи регрессия тенгламалари тузилди. Мазкур тенгламаларнинг статистик аниқлиги корреляция коэффициентлари орқали баҳоланди (2-жадвал).

Танлаб олинган гидрометеорологик ўзгарувчилар – ўртача йиллик сув сарфи ($Q_й$), қишки ($X_к$) ва ёзги ($X_ё$) даврлардаги атмосфера ёғинлари ҳамда ёзги даврдаги ҳаво ҳарорати ($t_ё$) ўртасидаги ўзаро статистик боғланишларни баҳолаш мақсадида Г.А.Алексеев томонидан таклиф этилган объектив тенглаштириш ва нормаллаштириш усулидан фойдаланилди. Мазкур усул асосида ўзгарувчилар ўртасидаги жуфт корреляцион боғланишлар аниқланиб, уларнинг ўзаро таъсир даражаси статистик жиҳатдан баҳоланди.

2-жадвал

Сув сарфлари билан ҳаво хароратлари орасидаги боғланишларни ифодаловчи регрессия тенгламалари ва уларнинг аниқлиги

№	Гидрологик пост ва метеорологик станция номи	Ҳисоб даврлари	Регрессия тенгламаси	$r_o \pm \sigma_{ro}$
1	Қашқадарё - Варганза	йиллик	$y = -0{,}0765x^2 + 0{,}302x + 7{,}6585$	0,303±0,087
		ёзги	$y = 0{,}3793x^2 - 12{,}51x + 107{,}06$	0,525±0,069
2	Жиннидарё-Жауз	йиллик	$y = -0{,}0139x^2 - 0{,}0901x + 3{,}1913$	0,100±0,094
		ёзги	$y = 0{,}0485x^2 - 1{,}783x + 17{,}342$	0,431±0,078
3	Оқдарё-Хазарнова	йиллик	$y = -0{,}3947x^2 + 5{,}6367x - 7{,}7399$	0,170±0,093
		ёзги	$y = 0{,}1702x^2 - 6{,}9542x + 77{,}613$	0,475±0,074
4	Танхоздарё-Қатағон	йиллик	$y = -0{,}1556x^2 + 2{,}0947x - 2{,}9613$	0,187±0,092
		ёзги	$y = -0{,}0467x^2 + 0{,}5562x + 5{,}869$	0,423±0,078
5	Яккабоғдарё-Татар	йиллик	$y = -0{,}2785x^2 + 3{,}8402x - 7{,}2965$	0,261±0,089
		ёзги	$y = -0{,}3423x^2 + 9{,}2297x - 55{,}817$	0,437±0,077
6	Ўрадарё-Бозортепа	йиллик	$y = 0{,}111x^2 - 2{,}8662x + 20{,}064$	0,349±0,084
		ёзги	$y = 0{,}3067x^2 - 10{,}562x + 93{,}336$	0,595±0,062
7	Кичикўрадарё-Гумбулоқ	йиллик	$y = 0{,}2223x^2 - 3{,}9732x + 18{,}954$	0,219±0,094
		ёзги	$y = 0{,}1039x^2 - 3{,}6716x + 33{,}083$	0,363±0,085

Қашқадарё ҳавзасидаги Қашқадарё–Варганза, Жиннидарё–Жауз, Оқдарё–Хазарнова, Танхоздарё–Қатағон, Яккабоғдарё–Татар, Ўрадарё–Бозортепа ва Кичикўрадарё–Гумбулоқ гидрологик постларида кузатилган ўртача йиллик сув

сарфлари билан Мингчуқур метеорологик станциясида қайд этилган атмосфера ёғинлари ва ҳаво ҳарорати ўртасидаги боғланишлар $Q_{й}=f(X_{к})$, $Q_{й}=f(X_{ё})$ ва $Q_{й}=f(t_{ё})$ кўринишида ифодаланди. Шунингдек, гидрометеорологик ўзгарувчиларнинг ўзаро боғлиқлигини аниқлаш мақсадида $X_{к}=f(X_{ё})$, $X_{к}=f(t_{ё})$ ва $X_{ё}=f(t_{ё})$ боғланишлари ҳам таҳлил қилинди. Мазкур боғланишлар график тарзда ифодаланиб, улар учун жуфт корреляция коэффициентлари ҳисобланди.

Гидрометеорологик ўзгарувчилар ўртасидаги жуфт корреляция коэффициентлари, шунингдек, уларнинг тўлиқ корреляция кўрсаткичлари асосида олинган натижалар 3-жадвалда келтирилган.

Мазкур жадвал маълумотларига кўра, r_{01} ва r_{02} жуфт корреляция коэффициентларининг қийматлари мос равишда 0,846–0,887 ҳамда 0,482–0,656 оралиқларида ўзгаради. Бунда r_{01} Қашқадарё ҳавзаси дарёларининг ўртача йиллик сув сарфи ($Q_{й}$) билан қишки даврдаги атмосфера ёғинлари ($X_{к}$) ўртасидаги, r_{02} эса ўртача йиллик сув сарфи ($Q_{й}$) билан ёзги даврдаги атмосфера ёғинлари ($X_{ё}$) ўртасидаги жуфт корреляцион боғланишни ифодалайди.

3–жадвал

Гидрометеорологик ўзгарувчиларнинг жуфт ва тўлиқ корреляция коэффициентлари

Т/р	Дарё-пост	Жуфт корреляция коэффициентлари						$r_0 \pm \sigma_{ro}$
		r_{01}	r_{02}	r_{03}	r_{12}	r_{13}	r_{23}	
1	Қашқадарё-Варганза	0,887	0,549	0,525	0,502	0,408	0,622	0,905 ± 0,026
2	Жиннидарё-Жауз	0,439	0,377	0,431	0,502	0,408	0,622	0,520 ± 0,106
3	Оқдарё-Хазарнова	0,875	0,482	0,475	0,502	0,408	0,622	0,901 ± 0,027
4	Танхоздарё-Қатағон	0,846	0,656	0,423	0,502	0,408	0,622	0,932 ± 0,019
5	Яккабоғдарё-Татар	0,883	0,624	0,437	0,502	0,408	0,622	0,859 ± 0,020
6	Ўрадарё-Бозортепа	0,849	0,640	0,604	0,502	0,408	0,622	0,902 ± 0,027
7	Кичикўрадарё-Гумбулоқ	0,718	0,354	0,363	0,534	0,473	0,648	0,576 ± 0,060

Изоҳ: $r_0 \pm \sigma_{ro}$-тўлиқ корреляция коэффициенти ва унинг хатолиги.

Жадвалдаги r_{12} коэффициенти Мингчуқур метеорологик станциясида қайд этилган қишки ($X_{к}$) ва ёзги ($X_{ё}$) атмосфера ёғинлари ўртасидаги жуфт корреляцион боғланишни ифодалайди. Олинган натижаларга кўра, r_{12} қиймати барча ўрганилаётган дарёлар учун бир хил бўлиб, 0,502 га тенг. Бунинг сабаби барча дарёлар бўйича ҳисоблашларда бир хил метеорологик станция маълумотлари ва бир хил ҳисоблаш давридан фойдаланилгани билан изоҳланади.

Ўзгарувчилар ўртасидаги кўп омилли статистик боғланиш зичлигини ифодаловчи тўлиқ корреляция коэффициентлари 0,876 ± 0,033 дан 0,907 ± 0,025 гача

бўлган оралиқда ўзгаради. Уларнинг юқори қийматларга эга эканлиги ўртача йиллик дарё оқими, қишки ва ёзги атмосфера ёғинлари ўртасидаги умумий статистик боғланишнинг юқори даражада эканлигини кўрсатади. Олинган натижалар Қашқадарё ҳавзаси дарёларининг йиллик оқимини атмосфера ёғинлари кўрсаткичлари асосида ҳисоблаш ва прогнозлаш моделларини ишлаб чиқиш учун статистик асос бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Бажарилган физик-статистик ҳисоблашлар ва таҳлиллар асосида қуйидаги хулосаларга келинди:

Қашқадарё ҳавзаси дарёларининг йиллик оқими қишки атмосфера ёғинлари билан юқори корреляцион боғлиқликка эга бўлиб, уларнинг оқим шаклланишидаги статистик ҳиссаси 48,6–91,0 % ни ташкил этади.

1. Ёзги атмосфера ёғинларининг йиллик оқим билан алоқаси сезиларли даражада паст бўлиб, уларнинг қўшган ҳиссаси 2,7–26,9 % оралиғида чекланади.

2. Олинган регрессия моделлари ҳавза дарёларининг йиллик оқимини миқдорий ҳисоблаш ва истиқболли прогнозлашда атмосфера ёғинлари маълумотларидан самарали фойдаланиш имкониятини беради.

Умуман олганда, тадқиқот натижалари Қашқадарё ҳавзаси дарёлари оқимини шакллантирувчи асосий гидрометеорологик омилларни миқдорий баҳолаш имконини берди. Таклиф этилган объектив тенглаштириш ва нормаллаштириш ёндашувини тегишли кузатув қаторларига эга бўлган бошқа дарё ҳавзаларида қўллаш оқимни ҳисоблаш ҳамда прогноз қилиш услубиятини такомиллаштиришга хизмат қилади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Алексеев Г.А. Объективные методы выравнивания и нормализации корреляционных связей. Л.: Гидрометеоиздат, 1971. 63 с.

2. Турғунов Д.М. Тоғ дарёлари кам сувли йиллар оқими гидрологик кўрсаткичларини ҳисоблаш ва прогнозлаш. Геогр. ф. д. (DSc) ... дисс. автореферати. – Тошкент, 2022. – 61 б.

3. Хакимова З.Ф. Тоғ дарёлари оқимининг ҳосил бўлишига иқлимий омилларнинг қўшган ҳиссаларини баҳолаш // Иқлим ўзгариши шароитида гидрометеорологик тадқиқотлар: долзарб муаммолар ва уларнинг ечимлари мавзуидаги Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. - Тошкент, 2022. - Б. 77-80.

4. Хикматов Ф.Х. и др. Закономерности формирования водных ресурсов горных рек в условиях изменения климата. Монография. – Ташкент: “Инновацион ривожланиш нашриёт-матбаа уйи”, 2020. - 232 с.

5. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан. – Ташкент: НИГМИ, 2000. – 252 с.

6. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. Л.: Гидрометеоиздат, 1965. 695 с.

Щеглова О.П. Питание рек Средней Азии. Ташкент: Издво СамГУ, 1960. 243с.

7. Ҳикматов Ф.Ҳ., Юнусов Ғ.Х., Джураева Д.М., Каримов Н.П. Дарёлар оқими билан метеорологик омиллар орасидаги боғланишларни статистик баҳолаш / Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Тошкент. 2017. – Б. 129-132.

8. Юнусов Ғ.Х., Хакимова З.Ф., Хужамова М.Т. Тоғ дарёлари оқимининг шаклланишига атмосфера ёғинлари ва ҳаво ҳароратининг биргаликдаги таъсирини статистик баҳолаш // Гидрометеорология ва атроф-муҳит мониторинги. – Тошкент, 2021. – № 3. –Б. 65–74.