

ГИДРОЛОГИЯ / HYDROLOGY

УДК: 551.1:556.3 (556.55)

**ОҲАНГАРОН ҲАВЗАСИ ДАРЁЛАРИ ОҚИМИНИНГ ШАКЛЛАНИШИГА
МЕТЕОРОЛОГИК ОМИЛЛАРНИНГ ТАЪСИРИНИ БАҲОЛАШ****З.Ф. ХАКИМОВА^{1*}**¹ Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети, zilola_khakimova@inbox.ru

Аннотация. Мақолада Оҳангарон ҳавзаси дарёлари йиллик оқимининг ҳосил бўлишига метеорологик омиллар – мавсумий (қишки, ёзги) атмосфера ёгинлари ва ҳаво ҳароратининг биргаликдаги таъсири статистик баҳоланган. Ҳисоблашлар Г.А.Алексеевнинг корреляцион боғланишларни объектив тенглаштириши ва нормаллаштириши усулида бажарилган. Дарёлар оқими билан иқлимий омиллар орасидаги кўп ҳадли боғланишларни ифодаловчи нормаллаштирилган регрессия тенгламалари олинган ва уларга аргументларнинг қўшган ҳиссалари баҳоланган. Дарёлар оқимининг шаклланишида асосан қор кўринишида ёғадиган қишки ёгинлар ҳиссаларининг устуворлиги (53,7÷81,0%) аниқланган.

Калит сўзлар: дарё, сув сарфи, метеорологик катталиқ, атмосфера ёгинлари, ҳаво ҳарорати, корреляция коэффициентлари, регрессия тенгламалари, аргументларнинг ҳиссалари.

Кириш. Дарёлар оқимининг ҳосил бўлишига гидрометеорологик омиллар, жумладан, мавсумий (қишки – X_k , ёзги – X_ε) атмосфера ёгинлари ҳамда ёзги ҳаво ҳарорати (t_ε) нинг биргаликдаги таъсирини ўрганиш ва улар асосида сув ресурсларини миқдорий баҳолаш имконини берадиган эмпирик боғланишларни аниқлаш масалалари мамлакатимиз шароитида муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга. Шу сабабли, собик Иттифоқ ва ҳозирги МДҲ мамлакатлари кўплаб олимларининг (А.И.Воейков [Воейков, 1948], В.Г.Глушков [Глушков, 1961], М.Н.Большаков [Большаков, 1974], Е.В.Петряшова [Петряшова, 1966] ва бошқалар) тадқиқотлари айнан шу масалаларни ўрганишга бағишланган.

Ўзбекистонда ушбу муаммони ўрганишга қаратилган илк тадқиқотлар Э.М.Ольдекоп [Ольдекоп, 1918], Л.К.Давыдов [Давыдов, 1929], В.Л.Шульц [Шульц, 1965], О.П.Щеглова [Щеглова, 1960] ва бошқалар томонидан амалга оширилган. Ҳозирги кунда мазкур йўналишдаги тадқиқотлар Гидрометеорология илмий-тадқиқот институтида В.Е.Чуб [Чуб, 2007], Л.М.Карандаева [Карандаева, Карандаев, 2007], ЎзМУда Ф.Ҳ.Ҳикматов [Ҳикматов и др., 2020], Ғ.Х.Юнусов [Юнусов, 2021], Р.Р.Зияев [Зияев, 2021], Н.Б.Эрлапасов [Эрлапасов, 2022], СамДУда С.А.Ҳайдаров [Ҳайдаров, 2018], Д.Н.Ширинбоев [Ширинбоев, 2021], Ш.Р.Ғаниев [Ғаниев, 2022], БухДУда Х.Р.Тошев [Тошев, 2008], Г.С.Халимова [Халимова, 2020] каби тадқиқотчилар томонидан давом эттирилмоқда.

Бирок, юқорида қайд этилган тадқиқотларда Оҳангарон ҳавзасининг табиий шароити, ҳавзада сув ресурслари ҳосил бўлиши масалалари билан алоқадорликда алоҳида кўриб чиқилмаган. Аниқроғи, Оҳангарон ҳавзаси дарёлари оқимининг шаклланиши масалалари иқлимий омиллар, жумладан, ҳаво ҳарорати, атмосфера ёгинлари билан боғлиқ ҳолда, шу кунгача атрофлича ўрганилмаган.

* Масъул муаллиф: zilola_khakimova@inbox.ru, тел.: +998 99 106-07-87

Ишнинг мақсади ва вазифалари. Мазкур тадқиқотнинг асосий мақсади Оҳангарон ҳавзаси дарёлари оқимининг ҳосил бўлишига атмосфера ёғинлари ва ҳаво ҳароратининг таъсирини физик-статистик баҳолашдан иборат.

Ушбу мақсад доирасида, ишда қуйидаги вазифалар белгиланди ва тадқиқот жараёнида ўз ечимини топди.

1. Оҳангарон ҳавзасидаги табиий режимли дарёларни танлаб олиш, уларда ўлчанган сув сарфлари ҳамда дарёлар ҳавзаларида жойлашган метеорологик станцияларда кузатилган атмосфера ёғинлари ва ҳаво ҳарорати ҳақидаги гидрометеорологик маълумотлар базасини яратиш.

2. Дарёлар оқимининг ҳосил бўлишига мавсумий (қишки ҳамда ёзги) атмосфера ёғинлари ва ҳаво ҳароратининг алоҳида-алоҳида ҳамда биргаликдаги таъсирларини ифодаловчи кўп ҳадли боғланишларнинг статистик кўрсаткичларини аниқлаш, уларнинг регрессия тенгламаларини тузиш.

3. Регрессия тенгламаларига аргументларнинг қўшган ҳиссаларини баҳолаш, олинган натижаларни таҳлил қилиш ва улардан илмий-амалий хулосалар чиқариш.

Тадқиқотнинг мақсади ва унга эришиш бўйича белгиланган вазифалардан келиб чиққан ҳолда, мақолада **тадқиқот объекти** сифатида Оҳангарон ҳавзасидаги 14 та табиий режимли дарёлар танлаб олинди. Оҳангарон ҳавзаси дарёлари йиллик оқимининг ҳосил бўлишига метеорологик омиллар, жумладан, атмосфера ёғинлари ва ҳаво ҳароратининг таъсирини статистик баҳолаш масалалари тадқиқотнинг **предметини** белгилайди.

Бирламчи маълумотлар. Мақолада қўйилган мақсадга эришиш учун 1961-1990 йилларда Оҳангарон ҳавзаси дарёларида кузатилган ўртача йиллик сув сарфлари ҳамда Писком метеорологик станциясида қайд этилган атмосфера ёғинлари ва ҳаво ҳарорати қийматларидан фойдаланилди. Бунда дарёлар ҳавзаларига ёққан ёғинлар турини ҳам ҳисобга олишга алоҳида эътибор қаратилди. Чунки, қор ёки ёмғир кўринишидаги ёғинлар дарёлар ҳавзалари ёнбағирларида юза оқим ҳосил бўлишига турлича таъсир кўрсатади. Шу туфайли йиллик ёғинлар қишки ва ёзги ёғинларга ажратилди. Дарёлар оқимининг шаклланишига атмосфера ёғинлари ва ҳаво ҳароратининг биргаликдаги таъсирини статистик баҳолашда ўртача ойлик ва ўртача йиллик сув сарфлари маълумотларидан фойдаланилди (1-жадвал).

Асосий натижалар ва уларнинг муҳокамаси. Атмосфера ёғинларининг ойлик йиғинди қийматлари асосида уларнинг мавсумий миқдорлари ҳисобланди. Қишки (X_K), яъни асосан қор кўринишидаги ёғинлар сифатида октябрь-март, ёзги (X_E), яъни кўпроқ ёмғир кўринишидаги ёғинлар сифатида эса апрель-сентябрь ойларидаги ёғин миқдорлари йиғиндилари олинди. Ёзги ҳаво ҳароратининг (t_E) қийматлари апрел-сентябрь ойларининг ўртача ойлик миқдорлари асосида ҳисобланди.

Бирламчи гидрометеорологик маълумотларнинг таҳлили уларда, айниқса, сув сарфлари қаторларида узилишлар мавжудлигини кўрсатди. Уларни тиклаш учун ўрганилаётган дарёлар ўртача йиллик сув сарфлари орасидаги боғланишлар статистик баҳоланди. Шу мақсадда дарёлар ўртача йиллик сув сарфларидан иборат бўлган гидрологик қаторлар орасидаги боғланишларнинг жуфт корреляция коэффициентлари ҳисобланди (2-жадвал).

Стандарт дастурлар асосида, компьютерда амалга оширилган ҳисоблашлар натижасида, аниқланган жуфт корреляция коэффициентларининг қийматлари, Наугарзан ва Оқчасойларни ҳисобга олмаганда ($r=0,652$), $r=0,713\pm 0,994$ ораликда ўзгарди. Кўриниб турибдики, бу қийматлар гидрологик ҳисоблашларда фойдаланиш учун тавсия этиладиган боғланишлар аниқлигига қўйиладиган талабларга тўла мос келади. Ушбу ижобий натижани инобатга олган ҳолда, ҳар бир жуфтликнинг регрессия тенгламалари тузилди (3-жадвал).

1-жадвал

Дарёлар хақида умумий гидрологик маълумотлар

Таблица 1

Общие гидрологические сведения о реках

Table 1

General hydrological information about rivers

Т.р.	Дарё – пост	F*, км ²	H**, м	Кузатиш		Тўйиниш типи***
				йиллари	сони	
1	Оҳангарон – Якка-арча д.қ.	638	0760	1961-1967	7	қор
2	Оҳангарон – Ертош д.қ.	1110	2600	1971-1990	20	қор-ёмғир
3	Оҳангарон – Турк қ.	1290	2380	1961-1970	10	қор-ёмғир
4	Наугарзан – Турк қ.	92,8	1850	1961-1970	10	қор-ёмғир
5	Қизилча – Ертош қ.	51,6	2340	1961-1990	30	қор
6	Жиблон – Жиблон қ.	19,0	1960	1981-1990	10	қор-ёмғир
7	Тўғонбошсой – Турк қ.	21,0	2260	1976-1985	10	қор-ёмғир
8	Нишбошсой – Нишбош қ.	141	2050	1961-1990	30	қор-ёмғир
9	Дукантсой – Дукант қ.	201	2140	1971-1990	20	қор-ёмғир
10	Қорабаусой – Самарчук қ.	166	2030	1961-1990	30	қор-ёмғир
11	Гушсой – Кўчбулок қ.	128	1880	1979-1986	8	қор-ёмғир
12	Абжасой – Абжас қ.	70,5	1590	1979-1990	12	қор-ёмғир
13	Оқчасой – Оқча қ.	128	1560	1961-1968, 1970-1974, 1976-1982	20	қор-ёмғир
14	Шоввасой – Қоратош қ.	65,8	1660	1961-1963, 1965-1972, 1974-1980	18	қор-ёмғир

Изоҳ: F* – сув тўплаш (ҳавза) майдони; H** – ҳавзанинг ўртача баландлиги, *** О.П.Щеглова таснифи бўйича.

Примечание: F* – площадь водосбора; H** – средняя высота водосбора, *** по классификации О.П.Щегловой.

Note: F* – Water intake area; H** – average height of water intake, *** according to the classification of O.P. Shcheglova.

Асосий параметрлари жадвалда келтирилган регрессия тенгламалари ёрдамида ўртача йиллик сув сарфларида мавжуд бўлган узилишлар тикланди. Натижада, ўрганилаётган барча дарёлар учун уларнинг ўртача йиллик сув сарфлари билан иқлимий омиллар орасидаги боғланишларни бир хил ҳисоб даври, яъни 1961-1990 йилларни қамраб олган биринчи иқлимий давр учун бажариш имконияти яратилди.

Тадқиқотда ҳар бир дарё учун $Q_{\text{й}}=f(X_{\text{к}}, X_{\text{ё}}, t_{\text{ё}})$ кўринишдаги кўп ҳадли боғланишларни аниқлашга алоҳида эътибор қаратилди. Ушбу ифодада: $Q_{\text{й}}$ – дарёларнинг ўртача йиллик сув сарфлари; $X_{\text{к}}$ – қишки ва $X_{\text{ё}}$ – ёзги ёғинлар; $t_{\text{ё}}$ – ёзги ҳаво ҳароратини ифодалайди. Шу мақсадда ўрганилаётган дарёлардаги гидрологик постларда ўлчанган ўртача йиллик сув сарфлари ($Q_{\text{й}}$) билан қишки ($X_{\text{к}}$) ва ёзги ($X_{\text{ё}}$) ёғинлар ҳамда ёзги ҳаво ҳарорати ($t_{\text{ё}}$) орасидаги кўп ҳадли боғланишлар статистик баҳоланди. Ҳисоблашлар Г.А.Алексеев [Алексеев, 1971] томонидан таклиф этилган объектив тенглаштириш ва нормаллаштириш усулини қўллаш асосида амалга оширилди. Мазкур усулдан фойдаланган ҳолда, гидрометеорологик ўзгарувчилар орасидаги боғланишлар зичлигини ифодаладиган жуфт ($r_{01}, r_{02}, r_{03}, r_{12}, r_{13}, r_{23}$) ва тўлиқ (r_0) корреляция коэффицентлари ҳисобланди (4-жадвал).

2-жадвал

Дарёлар ўрғача йиллик сув сарфлари боғланишларининг жуфт корреляция коэффициентлари

Таблица 2

Коэффициенты парной корреляции зависимости средних годовых расходов воды рек

Table 2

Pair correlation coefficients of the dependences of the average annual river water discharges

Т.р.	Дарё – пост	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Оҳангарон – Якка-арча д.к.	1	0,947	0,963	0,831	0	0	0,877	0	0,925	0	0	0	0,930	0
2	Оҳангарон – Ерғош д.к.	1	0	0	0,859	0,954	0,904	0,935	0,882	0,977	0,906	0,848	0,873	0,949	0,873
3	Оҳангарон – Турк к.	1	0,994	0,922	0	0	0,849	0	0,775	0	0	0	0	0,820	0,875
4	Наугарзан – Турк к.	1	0,971	0	0	0,956	0	0,985	0	0,985	0	0	0	0,652	0,713
5	Қизилча – Ерғош к.	1	0,949	0,811	0,848	0,945	0,792	0,865	0,807	0,781	0,941	0,878	0,802	0	0
6	Жиблон – Жиблон к.	1	0,823	0,844	0,929	0,876	0,853	0,802	0	0	0	0	0	0	0
7	Тўғонбошсой – Турк к.	1	0,874	0,822	0,885	0,961	0,902	0,953	0,933	0,933	0,933	0,933	0,933	0,933	0,933
8	Нишбошсой – Нишбош к.	1	0,876	0,771	0,903	0,787	0,927	0,834	0,834	0,834	0,834	0,834	0,834	0,834	0,834
9	Дукантсой – Дукант к.	1	0,791	0,827	0,861	0,861	0,861	0,861	0,861	0,861	0,861	0,861	0,861	0,861	0,861
10	Қорабауасой – Самарчук к.	1	0,911	0,769	0,957	0,930	0,930	0,930	0,930	0,930	0,930	0,930	0,930	0,930	0,930
11	Гушсой – Кўчбулок к.	1	0,915	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Абжазсой – Абжаз к.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Оқчасой – Оқча к.	1	0,941	0,878	0,941	0,878	0,941	0,878	0,941	0,878	0,941	0,878	0,941	0,878	0,941
14	Шоввасой – Қоратош к.	1	0,941	0,878	0,941	0,878	0,941	0,878	0,941	0,878	0,941	0,878	0,941	0,878	0,941

Изоҳ: * - дарёлар ва гидрологик постлар уларнинг мазкур жадвалдаги тартиб рақамлари орқали ифодаланган.

Примечание: * - реки и гидрологические посты обозначены согласно их нумерации в данной таблице.

Note: * - rivers and hydrological posts are designated according to their numbering in this table.

3-жадвал

Умумий кўриниши $Q_y=AQ_x\pm B$ бўлган регрессия тенгламалари статистик параметрларининг ўзгариш оралиқлари

Таблица 3

Пределы изменения статистических параметров уравнений регрессий, имеющих общий вид: $Q_y=AQ_x\pm B$

Table 3

Limits of variation of statistical parameters of regression equations having the general form: $Q_y=AQ_x\pm B$

Т.р.	Дарё – пост	N	A	B	r
1	Оҳангарон (Якка-арча д.к.)	6	0,038÷1,767	-1,142÷-0,163	0,831÷0,963
2	Оҳангарон (Ертош д.к.)	10	0,022÷0,146	-0,804÷0,201	0,848÷0,977
3	Оҳангарон (Турк қ.)	7	0,018÷0,207	-0,899÷0,888	0,775÷0,994
4	Наугарзан (Турк қ.)	7	0,170÷1,999	0,054÷0,447	0,652÷0,985
5	Қизилча (Ертош қ.)	13	0,308÷4,364	-1,054÷0,528	0,871÷0,949
6	Жиблон (Жиблон қ.)	8	0,446÷11,114	-0,261÷0,724	0,802÷0,929
7	Тўғонбошсой (Турк қ.)	10	1,174÷6,898	-0,325÷2,392	0,822÷0,961
8	Нишбошсой (Нишбош қ.)	13	0,117÷1,191	-1,006÷1,407	0,771÷0,927
9	Дукантсой (Дукант қ.)	10	0,072÷0,618	-1,344÷1,208	0,717÷0,861
10	Қорабаусой (Самарчук қ.)	13	0,139÷0,954	-1,281÷0,079	0,769÷0,957
11	Гушсой (Кўчбулоқ қ.)	8	0,192÷0,602	-0,246÷0,200	0,915÷0,963
12	Абжасой (Абжас қ.)	8	0,021 ÷0,238	0,070÷0,275	0,717÷0,953
13	Оқчасой (Оқча қ.)	10	0,073÷5,216	-2,098÷0,168	0,652÷0,963
14	Шоввасой (Қоратош қ.)	9	0,022÷2,267	-0,213÷0,168	0,713÷0,941

Изоҳ: N – ўзгарувчиларнинг ҳисобланган жуфтликлари сони; A – регрессия коэффициенти; B – регрессия тенгламасининг озод ҳади; r – корреляция коэффициенти.

Примечание: N – число вычисленных попарных параметров; A – коэффициент регрессии; B – свободный член уравнения регрессии; r – коэффициент корреляции.

Note: N – number of calculated pairwise parameters; A – regression coefficient; B – free term of the regression equation; r – correlation coefficient.

Тадқиқотнинг кейинги босқичида, жуфт корреляция коэффицентларининг аниқланган қийматлари асосида, регрессия коэффицентлари (α_0 , α_1 , α_2) ҳисобланди. Бунинг учун жуфт корреляция коэффицентлари ва номаълум бўлган регрессия коэффицентларидан ташкил топган чизиқли тенгламалар системаси тузилди:

$$\begin{cases} \alpha_0 + r_{12} \cdot \alpha_1 + r_{13} \cdot \alpha_2 = r_{01} \\ r_{12} \cdot \alpha_0 + \alpha_1 + r_{23} \cdot \alpha_2 = r_{02} \\ r_{13} \cdot \alpha_0 + r_{23} \cdot \alpha_1 + \alpha_2 = r_{03} \end{cases} \quad (1)$$

Юқоридаги чизиқли тенгламалардан иборат бўлган системанинг бош (Δ_{00}) ва ёрдамчи (Δ_{01}) детерминантлари Крамер усулида ҳисобланди:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & r_{12} & r_{13} \\ r_{12} & 1 & r_{23} \\ r_{13} & r_{23} & 1 \end{vmatrix}; \quad \Delta_{01} = \begin{vmatrix} r_{01} & r_{12} & r_{13} \\ r_{02} & 1 & r_{23} \\ r_{03} & r_{23} & 1 \end{vmatrix};$$

$$\Delta_{02} = \begin{vmatrix} 1 & r_{01} & r_{13} \\ r_{12} & r_{02} & r_{23} \\ r_{13} & r_{03} & 1 \end{vmatrix}; \quad \Delta_{03} = \begin{vmatrix} 1 & r_{12} & r_{01} \\ r_{21} & 1 & r_{02} \\ r_{31} & r_{32} & r_{03} \end{vmatrix}. \quad (2)$$

Бош ва ёрдамчи детерминантларни аниқлаш мақсадида бажарилган ҳисоблашлар натижалари асосида номаълум бўлган регрессия коэффицентлари (α_{01} , α_{02} , α_{03}) куйидаги ифодалар ёрдамида аниқланди:

$$\alpha_{01} = \frac{\Delta_{01}}{\Delta}; \quad \alpha_{02} = \frac{\Delta_{02}}{\Delta}; \quad \alpha_{03} = \frac{\Delta_{03}}{\Delta}. \quad (3)$$

4–жадвал

Гидрометеорологик ўзгарувчилар орасидаги боғланишларнинг жуфт корреляция коэффицентлари

Таблица 4

Парные коэффициенты корреляции связей между гидрометеорологическими переменными

Table 4

Paired correlation coefficients of links between hydrometeorological variables

Т.р.	Дарё – пост	Жуфт корреляция коэффицентлари					
		r_{01}	r_{02}	r_{03}	r_{12}	r_{13}	r_{23}
1	Оҳангарон – Якка-арча д.к.	0,889	0,521	-0,372	0,380	-0,335	-0,749
2	Оҳангарон – Ертош д.к.	0,806	0,560	-0,407	0,380	-0,335	-0,749
3	Оҳангарон – Турк қ.	0,808	0,514	-0,272	0,380	-0,335	-0,749
4	Наугарзан – Турк қ.	0,820	0,550	-0,350	0,380	-0,335	-0,749
5	Қизилча – Ертош қ.	0,794	0,525	-0,326	0,380	-0,335	-0,749
6	Жиблон – Жиблон қ.	0,762	0,521	-0,342	0,380	-0,335	-0,749
7	Тўғонбошсой – Турк қ.	0,779	0,437	-0,322	0,380	-0,335	-0,749
8	Нишбошсой – Нишбош қ.	0,752	0,563	-0,398	0,380	-0,335	-0,749
9	Дукантсой – Дукант қ.	0,757	0,491	-0,288	0,380	-0,335	-0,749
10	Қорабаусой – Самарчук қ.	0,758	0,523	-0,361	0,380	-0,335	-0,749
11	Гушсой – Кўчбулок қ.	0,7630	0,515	-0,344	0,380	-0,335	-0,749
12	Абжассой – Абжас қ.	0,728	0,552	-0,394	0,380	-0,335	-0,749
13	Оқчасой – Оқча қ.	0,695	0,404	-0,288	0,380	-0,335	-0,749
14	Шоввасой – Қоратош қ.	0,571	0,531	-0,406	0,380	-0,335	-0,749

Тўйиниш манбалари бўйича турли типларга мансуб бўлган дарёлар учун ҳисобланган регрессия коэффицентларининг қийматлари таҳлил қилинди. Уларнинг ўзгаришлари $\alpha_{01}=0,434 \pm 0,815$; $\alpha_{02}=0,241 \pm 0,491$ ва $\alpha_{03}=0,032 \pm 0,343$ оралиқларни ташкил этади (5-жадвал).

Юқорида келтирилган чизиқли тенгламалардан иборат бўлган (1) системадаги номаълум регрессия коэффицентларининг ҳисобланган қийматлари асосида, тадқиқотда ўрганилган ҳар бир дарё учун, нормаллаштирилган регрессия тенгламалари тузилди (6-жадвал).

Ўрганилаётган ҳар бир дарё учун олинган нормаллаштирилган регрессия тенгламаларига гидрометеорологик миқдорлар, аниқроғи, функцияга ҳар бир аргументнинг қўшган ҳиссаси аниқланди. Биз кўриб чиқаётган ҳолатда дарёлар ўртача йиллик сув сарфларининг нормаллаштирилган қийматлари $[U_0(Q)]$ функция вазифасини

ўтаса, қишки ёғинлар $[U_1(X_k)]$, ёзги ёғинлар $[U_2(X_s)]$ ва ёзги ҳаво ҳароратининг $[U_3(t_e)]$ нормаллаштирилган кийматлари эса унинг аргументларидир. Ушбу масалага оид ҳисоблашлар ҳам Г.А.Алексеев [Алексеев, 1971] таклиф этган ифодалар ёрдамида бажарилди (7-жадвал).

5-жадвал

Бош ва ёрдамчи детерминантлар ҳамда регрессия коэффициентлари

Таблица 5

Основные и вспомогательные детерминанты и коэффициенты регрессии

Table 5

Main and auxiliary determinants and regression coefficients

Т.р.	Дарё – пост	Бош ва ёрдамчи детерминантлар				Регрессия коэффициентлари		
		Δ	Δ_{01}	Δ_{02}	Δ_{03}	α_{01}	α_{02}	α_{03}
1	Оҳангарон – Якка-арча д.қ.	0,373	0,304	0,117	0,050	0,815	0,314	0,134
2	Оҳангарон – Ертош д.қ.	0,373	0,261	0,140	0,041	0,700	0,375	0,110
3	Оҳангарон – Турк қ.	0,373	0,275	0,183	0,128	0,737	0,491	0,343
4	Наугарзан – Турк қ.	0,373	0,271	0,165	0,084	0,727	0,442	0,225
5	Қизилча – Ертош қ.	0,373	0,264	0,161	0,088	0,708	0,432	0,236
6	Жиблон – Жиблон қ.	0,373	0,250	0,152	0,070	0,670	0,408	0,188
7	Тўғонбошсой – Турк қ.	0,373	0,269	0,087	0,035	0,721	0,233	0,094
8	Нишбошсой – Нишбош қ.	0,373	0,237	0,155	0,047	0,635	0,416	0,126
9	Дукантсой – Дукант қ.	0,373	0,254	0,159	0,097	0,681	0,426	0,260
10	Қорабаусой – Самарчук қ.	0,373	0,247	0,142	0,055	0,662	0,380	0,148
11	Гушсой – Кўчбулок қ.	0,373	0,251	0,145	0,064	0,673	0,389	0,173
12	Абжассой – Абжас қ.	0,373	0,229	0,151	0,043	0,614	0,405	0,115
13	Оқчасой – Оқча қ.	0,373	0,238	0,090	0,040	0,638	0,241	0,107
14	Шоввасой – Қоратош қ.	0,373	0,162	0,145	0,012	0,434	0,389	0,032

6-жадвал

Нормаллаштирилган регрессия тенгламалари ва уларнинг аниқлиги

Таблица 6

Нормализованные уравнения регрессии и их точность

Table 6

Normalized regression equations and their accuracy

Т.р	Дарё – пост	Нормаллаштирилган регрессия тенгламалари	$r_0 \pm \sigma_{r_0}$
1	Оҳангарон – Якка-арча д.қ.	$U_0(Q)=0,772 \cdot U_1(X_k)+0,175 \cdot U_2(X_s)+0,053 \cdot U_3(t_e)$	$0,969 \pm 0,012$
2	Оҳангарон – Ертош д.қ.	$U_0(Q)=0,689 \cdot U_1(X_k)+0,256 \cdot U_2(X_s)+0,055 \cdot U_3(t_e)$	$0,905 \pm 0,035$
3	Оҳангарон – Турк қ.	$U_0(Q)=0,633 \cdot U_1(X_k)+0,268 \cdot U_2(X_s)+0,099 \cdot U_3(t_e)$	$0,970 \pm 0,012$
4	Наугарзан – Турк қ.	$U_0(Q)=0,649 \cdot U_1(X_k)+0,265 \cdot U_2(X_s)+0,086 \cdot U_3(t_e)$	$0,958 \pm 0,016$
5	Қизилча – Ертош қ.	$U_0(Q)=0,635 \cdot U_1(X_k)+0,272 \cdot U_2(X_s)+0,092 \cdot U_3(t_e)$	$0,913 \pm 0,032$
6	Жиблон – Жиблон қ.	$U_0(Q)=0,648 \cdot U_1(X_k)+0,270 \cdot U_2(X_s)+0,081 \cdot U_3(t_e)$	$0,888 \pm 0,041$
7	Тўғонбошсой – Турк қ.	$U_0(Q)=0,810 \cdot U_1(X_k)+0,147 \cdot U_2(X_s)+0,043 \cdot U_3(t_e)$	$0,833 \pm 0,059$
8	Нишбошсой – Нишбош қ.	$U_0(Q)=0,627 \cdot U_1(X_k)+0,307 \cdot U_2(X_s)+0,066 \cdot U_3(t_e)$	$0,873 \pm 0,046$
9	Дукантсой – Дукант қ.	$U_0(Q)=0,645 \cdot U_1(X_k)+0,261 \cdot U_2(X_s)+0,094 \cdot U_3(t_e)$	$0,894 \pm 0,038$
10	Қорабаусой – Самарчук қ.	$U_0(Q)=0,709 \cdot U_1(X_k)+0,263 \cdot U_2(X_s)+0,069 \cdot U_3(t_e)$	$0,871 \pm 0,047$
11	Гушсой – Кўчбулок қ.	$U_0(Q)=0,664 \cdot U_1(X_k)+0,259 \cdot U_2(X_s)+0,078 \cdot U_3(t_e)$	$0,880 \pm 0,043$
12	Абжассой – Абжас қ.	$U_0(Q)=0,625 \cdot U_1(X_k)+0,319 \cdot U_2(X_s)+0,063 \cdot U_3(t_e)$	$0,846 \pm 0,055$
13	Оқчасой – Оқча қ.	$U_0(Q)=0,776 \cdot U_1(X_k)+0,170 \cdot U_2(X_s)+0,054 \cdot U_3(t_e)$	$0,756 \pm 0,083$
14	Шоввасой – Қоратош қ.	$U_0(Q)=0,530 \cdot U_1(X_k)+0,442 \cdot U_2(X_s)+0,068 \cdot U_3(t_e)$	$0,684 \pm 0,102$

Изоҳ: $r_0 \pm \sigma_{r_0}$ – тўлиқ корреляция коэффициентлари ва унинг хатолиги.

Примечание: $r_0 \pm \sigma_{r_0}$ – полный коэффициент корреляции и его ошибка.

Note: $r_0 \pm \sigma_{r_0}$ – total correlation coefficient and its error.

7-жадвал

Аргументларнинг нормаллаштирилган регрессия тенгламаларига қўшган ҳиссалари

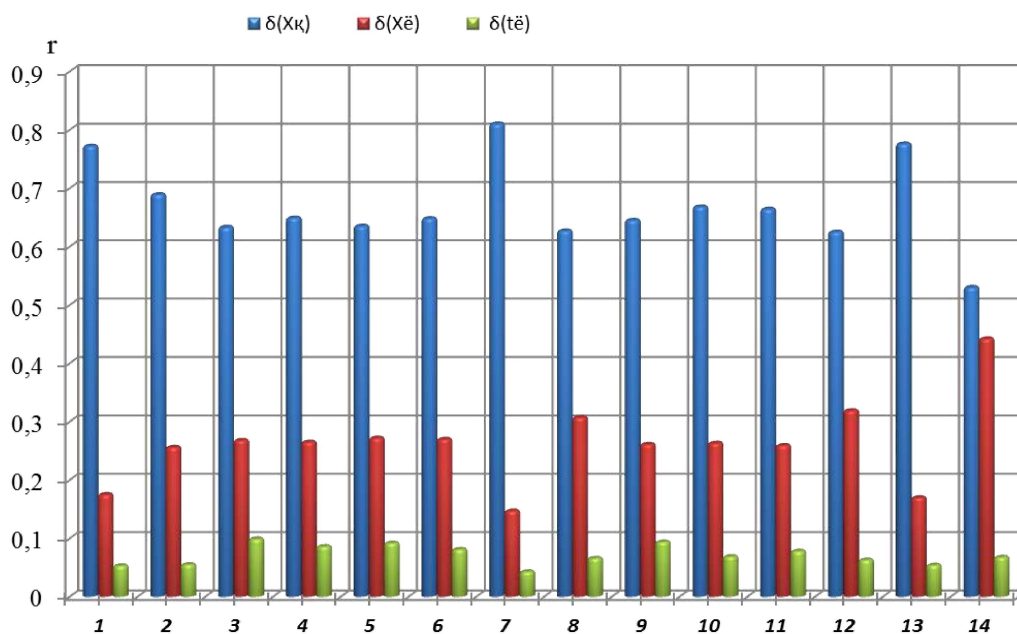
Таблица 7

Вклады аргументов в уравнения нормализованной регрессия

Table 7

Normalized regression of the contributions of arguments to the equations

Т.р.	Дарё – пост	Қишки ёғинлар ҳиссаси, $\delta(X_k)$	Ёзги ёғинлар ҳиссаси, $\delta(X_\xi)$	Ҳароратнинг ҳиссаси, $\delta(t_\xi)$
1	Оҳангарон – Якка-арча д.к.	0,772	0,175	0,053
2	Оҳангарон – Ертош д.к.	0,689	0,256	0,055
3	Оҳангарон – Турк қ.	0,633	0,268	0,099
4	Наугарзан – Турк қ.	0,649	0,265	0,086
5	Қизилча – Ертош қ.	0,635	0,272	0,092
6	Жиблон – Жиблон қ.	0,648	0,270	0,081
7	Тўғонбошсой – Турк қ.	0,810	0,147	0,043
8	Нишбошсой – Нишбош қ.	0,627	0,307	0,066
9	Дукантсой – Дукант қ.	0,645	0,261	0,094
10	Қорабаусой – Самарчук қ.	0,668	0,263	0,069
11	Гушсой – Кўчбулоқ қ.	0,664	0,259	0,078
12	Абжазсой – Абжаз қ.	0,625	0,319	0,063
13	Оқчасой – Оқча қ.	0,776	0,170	0,054
14	Шоввасой – Қоратош қ.	0,530	0,442	0,068



1-расм. Дарёлар оқимининг ҳосил бўлишига метеорологик миқдорларнинг қўшган ҳиссалари

Изоҳ: 1,2,... 14 – дарёларнинг 7-жадвалда келтирилган тартиб рақамларига мос келади.

Рис. 1. Вклад метеорологических величин в формирование стока рек

Примечание: цифры 1,2,..., 14 соответствуют нумерации рек, представленных в таблице 7.

Fig. 1. The contribution of meteorological quantities to the formation of river flow

Note: The numbers 1,2, ..., 14 correspond to the numbering of the rivers presented in table 7

Бажарилган ҳисоблашлар натижалари таҳлилларига кўра, тадқиқотимизда ўрганилган дарёлар йиллик оқимининг ҳосил бўлишига метеорологик омиллар қўшган ҳиссаларининг турлича эканлиги аниқланди. Жумладан, қор кўринишида ёғадиган қишки ёғинларнинг ҳиссалари $[\delta(X_k)]$ турли дарёларда $53,7 \div 81,0\%$ ораликда ўзгарди. Асосан ёмғир шаклидаги ёзги ёғинларнинг ҳиссалари $[\delta(X_{\text{ё}})]$ эса, нисбатан кичик бўлиб, $14,7 \div 44,2\%$ ораликни ташкил этди. Дарёларнинг тўйинишида эриган қор ва муз сувларининг улушини ифодалайдиган ҳаво ҳароратининг ҳиссалари $[\delta(t_{\text{ё}})]$ бошқа аргументларга нисбатан кичик қийматларда бўлиб, $5,3 \div 9,9\%$ ораликда ўзгарди (1-расм).

Демак, Оҳангарон ҳавзаси дарёлари йиллик оқимининг ҳосил бўлишида қишки (X_k) ёғинларнинг ҳиссалари устувор аҳамиятга эга. Бу жараёнда ёзги ($X_{\text{ё}}$) атмосфера ёғинларининг, айниқса, ёзги ҳаво ҳарорати ($t_{\text{ё}}$) нинг улушлари эса нисбатан кичикдир. Ушбу натижалар дарёларнинг тўйиниш манбаларига кўра В.Л.Щульц [Щульц, 1965] ва О.П.Щеглова [Щеглова, 1960] ларнинг классик ёндашувлар асосида ишлаб чиқилган таснифларининг нақадар ишончли эканлигини яна бир бор тасдиқлайди.

Бажарилган тадқиқот натижаларининг таҳлиллари асосида, **хулоса** сифатида, қуйидагиларни қайд этиш мумкин.

1. Оҳангарон ҳавзасидаги 14 та дарё калит тадқиқот объектлари сифатида танлаб олинди. Улардаги гидрологик постларда кузатилган сув сарфлари маълумотлари бирламчи қайта ишланди ва умумлаштирилди. Қаторларда мавжуд бўлган узилишлар статистик таҳлиллар асосида аниқланган аналог дарёлар маълумотлари ёрдамида тикланди.

2. Дарёларнинг ўртача йиллик сув сарфлари ($Q_{\text{й}}$) билан қишки (X_k) ва ёзги ($X_{\text{ё}}$) ёғинлар ҳамда ёзги ҳаво ҳарорати ($t_{\text{ё}}$) орасидаги кўп ҳадли боғланишлар Г.А.Алексеев усулида статистик баҳоланди. Натижада ҳар бир дарё учун нормаллаштирилган регрессия тенгламалари тузилди. Ушбу тенгламаларнинг аниқлиги, Шоввасойни ҳисобга олмаганда ($r_0=0,684$), юқори бўлиб, $r_0=0,756 \pm 0,083 \div 0,970 \pm 0,012$ ораликда ўзгарадиган тўлик корреляция коэффицентлари билан ифодаланади.

3. Дарёлар йиллик оқимининг ҳосил бўлишига метеорологик омилларнинг қўшган ҳиссалари баҳоланди. Ҳисоблашлар натижалари таҳлилларига кўра, бу жараёнда қишки ёғинларнинг ҳиссалари катта бўлиб, уларнинг қийматлари турли дарёларда $53,7 \div 81,0\%$ ораликда ўзгаради. Ёзги ёғинларнинг ҳиссалари эса қишки ёғинларга нисбатан бир мунча кам бўлиб, улар 14% дан (Тўғонбошисой) 44% гача (Шоввасой) ораликдаги қийматларни ташкил этди. Ёзги ҳаво ҳароратининг нормаллаштирилган регрессия тенгламаларига қўшган улушлари янада кичик бўлиб, $4 \div 9\%$ атрофида ўзгарди.

4. Оҳангарон ҳавзаси дарёлари мисолида бажарилган мазкур тадқиқотда олинган натижалар, шубҳасиз, маълум даражада илмий ва амалий аҳамиятга эга. Улардан Оҳангарон ҳавзаси дарёлари сув ресурсларини миқдорий баҳолаш масалалари билан боғлиқ бўлган гидрологик ҳисоблашлар ва прогнозлар амалиётида фойдаланиш тавсия этилади.

5. Юқорида баён этилганларни умумлаштириб, Оҳангарон ҳавзаси дарёлари оқими миқдорларини аниқлаш ва прогнозлашга замин яратадиган ҳисоблашларнинг ушбу ишда қўлланилган усуллари ва ёндашувларини келажакда бошқа тоғ дарёлари мисолида кўриб чиқиш, унда олинган натижалар ва улар асосида чиқарилган хулосаларга янада аниқлик киритиш имконини беради, деган хулосага келиш мумкин.

Миннатдорчилик. Муаллиф мақолани тайёрлашда яқиндан ёрдам берган ҳамда илмий ва услубий маслаҳатларини аямаган устозлар – г.ф.д., проф. Ф.Ҳикматов ва г.ф.д., доцент Ф.Х.Юнусовларга ўз миннатдорлигини билдиради. Муаллиф қўлёзманинг нашрга тайёрланган матни билан танишди ва ўз розилигини билдирди.

АДАБИЁТЛАР

- Алексеев Г.А.* Объективные методы выравнивания и нормализации корреляционных связей. – Л.: Гидрометеоздат, 1971. – 63 с.
- Большаков М.Н.* Водные ресурсы рек советского Тянь-шаня и методы их расчета. – Фрунзе: Илим, 1974. – 306 с.
- Гафуров А.А.* Қашқадарё хавзаси сув ресурслари мониторинги ва уни оптимал бошқаришда геоахборот тизимларидан фойдаланиш. Геогр. фан. ф. д. ... дисс. автореферати. – Тошкент, 2022. – 44 б.
- Глушков В.Г.* Вопросы теории и методы гидрологических исследований. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 414 с
- Давыдов Л.К., Корженевский Н.Л.* Влияние метеорологических факторов на режим р. Нарына // Тр. Средазмета. – Ташкент, 1929. – Том 1. – Вып.2. – С. 79-144.
- Закономерности гидрологических процессов. Под редакцией Н.И.Алексеевского. – М.: ГЕОС, 2012. – 736 с.
- Зияев Р.Р.* Зарафшон хавзаси дарёлари сув режими фазаларининг иқлим ўзгариши шароитидаги силжишлари. Геогр. фан. ф. д. ... дисс. автореферати. – Тошкент, 2021. – 46 б.
- Ольдекоп Э.М.* Зависимость режима р.Чирчик от метеорологических факторов // Тр. Метеорол. отдела гидром. части в Туркестанском крае. – Тошкент, 1918. Вып. 89. – 83 с.
- Тошев Х.Р.* Чўл ландшафтлари ва уларнинг агроимкониятларидан фойдаланиш (Бухоро вилояти мисолида). Геогр. фан. номзоди. ... дисс. автореферати. – Тошкент, 2008. – 26 б.
- Тургунов Д.М.* Тоғ дарёлари кам сувли йиллар оқими гидрологик кўрсаткичларини ҳисоблаш ва прогнозлаш. Геогр. фан. док. (DSc) ... дисс. автореферати. – Тошкент, 2022. – 61 б.
- Хайдаров С.А.* Зарафшон хавзаси дарёлари сув ресурсларининг шаклланишига иқлимий омилларнинг таъсирини баҳолаш. Геогр. фан. ф. док. ... дисс. автореферати. – Тошкент, 2018. – 45 б.
- Хакимова З.Ф.* Тоғ дарёлари оқимининг ҳосил бўлишига иқлимий омилларнинг қўшган ҳиссаларини баҳолаш // Иқлим ўзгариши шароитида гидрометеорологик тадқиқотлар: долзарб муаммолар ва уларнинг ечимлари мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Тошкент, 2022. – Б. 77-80.
- Хакимова З.Ф., Собирова Н.Р.* Вопросы долгосрочных прогнозов стока горных рек на период вегетации // Использование водных ресурсов в условиях изменения климата. Материалы международной научно-практической конференции в рамках 32-й Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2022». – Уфа, 2022. – С. 37-41.
- 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.
- Чуб В.Е.* Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. – Тошкент: VORIS–NASHRIYOT, 2007. – 132 с.
- Ширинбоев Д.Н.* Зарафшон дарёси сув режимининг антропоген омиллар таъсирида ўзгариши. Геогр. фан. ф. д. ... дисс. автореферати. – Тошкент, 2021. – 45 б.
- Шульц В.Л.* Реки Средней Азии. – Л.: Гидрометеоздат, 1965. – 695 с.
- Щеглова О.П.* Питание рек Средней Азии. – Ташкент: Изд-во СамГУ, 1960. – 243 с.
- Эрлапасов Н.Б.* Тоғ дарёларининг ер ости сувлари ҳисобига тўйиниши хусусиятлари. Геогр. фан. ф. д. ... дисс. автореферати. – Тошкент, 2022. – 46 б.
- Ғаниев Ш.Р.* Ўрта Зарафшон хавзаси дарёларининг гидрологик режими, сув ресурслари ва улардан самарали фойдаланиш. Геогр. фан. ф. д. ... дисс. автореферати. – Тошкент, 2022. – 45 б.
- Ҳалимова Г.С.* Паст тоғлар сув ресурслари шаклланишининг табиий географик омиллари ва улардан самарали фойдаланиш масалалари. Геогр. фан. ф. д. ... дисс. автореферати. – Тошкент, 2020. – 45 б.
- Хикматов Ф.Х., Ҳалимова Г.С.* Ўзбекистондаги паст тоғлар сув ресурсларининг манбалари ва улардан самарали фойдаланиш масалалари. – Ташкент: IRNМУ, 2021. – 160 б.
- Yunusov G., Sagdeev N., Kuvatov D.* Main characteristics of river flow of Kashkadarya river

basin and their variability // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 8, Issue 9, 9. 2021. – P. 6276-6291.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТОКА РЕК АХАНГАРАНСКОГО БАСЕЙНА

З.Ф. ХАКИМОВА¹

¹Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, zilola_khakimova@inbox.ru

Аннотация. В статье произведена статистическая оценка совокупного влияния метеорологических факторов – сезонных (зимних, летних) атмосферных осадков и температуры воздуха на формирование годового стока рек Ахангаранского бассейна. Расчеты выполнены объективным методом выравнивания и нормализации корреляционных связей, предложенным Г.А.Алексеевым. Получены нормализованные уравнения регрессии, которые представляют многофакторные связи между стоком рек и климатическими факторами, оценены вклады аргументов в них. Выявлено, что в формировании стока рек приоритетным является вклад зимних осадков (53,7÷81,0%), которые выпадают главным образом в виде снега.

Ключевые слова: река, расход воды, метеорологическая величина, атмосферные осадки, температура воздуха, коэффициенты корреляции, уравнения регрессии, вклады аргументов.

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF METEOROLOGICAL FACTORS ON THE FORMATION OF THE RUNOFF OF THE RIVERS OF THE AKHANGARAN BASIN

Z.F. KHAKIMOVA¹

¹ Mirzo Ulugbek National University of Uzbekistan, zilola_khakimova@inbox.ru

Abstract. The article provides a statistical assessment of the cumulative effect of meteorological factors – seasonal (winter, summer) precipitation and air temperature on the formation of the annual runoff of the rivers of the Akhangaran basin. The calculations were performed by the objective method of alignment and normalization of correlations proposed by G.A.Alekseev. Normalized regression equations are obtained, which represent multifactorial relationships between river flow and climatic factors, and the contributions of arguments to them are estimated. It was revealed that the contribution of winter precipitation (53.7-81.0%), which falls mainly in the form of snow, is a priority in the formation of river runoff.

Keywords: river, water flow, meteorological value, precipitation, air temperature, correlation coefficients, regression equations, contributions of arguments.

REFERENCES

Alekseyev G.A. Ob'ektivnie metodi viravnivaniya i normalizatsii korrelyatsionnix svyazey [Objective methods of alignment and normalization of correlations]. – L.: Gidrometeoizdat, 1971. – 63 s. (in Russian)

Bolshakov M.N. Vodnie resursi rek Sovetskogo Tyan-Shanya i metodi ix rascheta [Water resources of the rivers of the Soviet Tien Shan and methods of their calculation]. – Frunze: Ilim, 1974. – 306 s. (in Russian)

Gafurov A.A. Qashqadaryo havzasi suv resurslari monitoringi va uni optimal boshqarishda geoaxborot tizimlaridan foydalanish [The use of Geoinformation systems in the monitoring and optimal management of water resources of the kashkadarya Basin]. Geogr. fan. fals. dok. ... diss. avtoreferati. – Toshkent, 2022. – 44 b. (in Uzbek)

Glushkov V.G. Voprosi teorii i metodi gidrologicheskix issledovaniy [Questions of theory and methodology of hydrological research]. – M.:Izd-vo AN SSSR, 1961. – 414 s. (in Russian)

Davidov L.K., Korjenevskiy N.L. Vliyaniye meteorologicheskix faktorov na rejim r. Narina [The influence of meteorological factors on the regime of the river. Narina] // Tr. Sredazmeta. – Tashkent, 1929. – Tom 1. – Vip.2. – S. 79-144. (in Russian)

Zakonomernosti gidrologicheskix protsessov [Regularities of hydrological processes]. Pod redaksiyey N.I.Alekseyevskogo. – M.: GEOS, 2012. – 736 s. (in Russian)

Ziyaev R.R. Zarafshon havzasi daryolari suv rejimi fazalarining iqlim o'zgarishi sharoitidagi siljishlari [Zarafshan basin rivers shifts in the conditions of climate change of the phases of the water regime]. Geogr. fan. f. dok. ... diss. avtoreferati. – Toshkent, 2021. – 46 b. (in Uzbek)

Oldekop E.M. Zavisimost rejima r.Chirchik ot meteorologicheskix faktorov [Dependence of r.Chirchik mode from meteorological factors] // Tr. Meteopol. otdela gidpom. chacti v Turkestanskom krae. – Toshkent, 1918. – Vip. 89. – 83 s. (in Russian)

Toshev X.R. Cho'l landshaftlari va ularning agroimkoniyatlaridan foydalanish (Buxoro viloyati misolida) [The use of desert landscapes and their agroimkonities (on the example of the Bukhara region)]. Geogr. fan. nomzodi ... diss. avtoreferati. – Toshkent, 2008. – 26 b. (in Uzbek)

Turg'unov D.M., Nazarqulov O.A., Gulmurzayeva B.A. Tog' daryolari suvlilik darajasini o'zgarishiga atmosfera yog'inlari turlarining ta'sirini statistik baholash (Piskom daryosi misolida) [Statistical assessment of the influence of types of atmospheric precipitation on changes in the water level of mountain rivers (in the case of Piskom River)]. // O'zbekiston geogpafiya jamiyati axboroti. 58-jild. – Toshkent, 2020. – B. 208-214. (in Uzbek)

Turg'unov D.M. Tog' daryolari kam suvli yillar oqimi gidrologik ko'rsatkichlarini hisoblash va prognozlash [Calculation and forecasting of hydrological indicators of the flow of low-water years of mountain rivers]. Geogr. fan. dok. (DSc) ... avtoreferati. – Tashkent, 2020. – 61 b. (in Uzbek)

Khaydarov S.A. Zarafshon havzasi daryolari suv resurslarining shakillanishiga iqlimiy omillarning ta'sirini baholash [Assessment of the influence of climatic factors on the formation of water resources of the rivers of the Zarafshan Basin] Geogr. fan. f. dok. ... diss. avtoreferati. – Toshkent, 2018. – 45 b. (in Uzbek)

Khakimova Z.F. Tog' daryolari oqimining hosil bo'lishiga iqlimiy omillarning qo'shgan hissalarini baholash [Assessment of the contribution of climatic factors to the formation of mountain streams] // Iqlim o'zgarishi sharoitida gidrometeorologik tadqiqotlar: dolzarb muammolar va ularning. – Toshkent, 2022. – B. 77-80. (in Uzbek)

Khakimova Z.F., Sobirova N.R. Voprosi dolgosrochnix prognozov stoka gornix rek na period vegetatsii [Issues of long-term forecasts of mountain river runoff for the growing season] // Ispolzovaniye vodnix resursov v usloviyax izmeneniya klimata. Materiali mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii v ramkax 32-y Mejdunarodnoy spetsializirovannoy vistavki agrokompleks. – Ufa, 2022. – S. 37-41. (in Russian)

Khalimova G.S. Past tog'lar suv resurslari shakillanishining tabiiy geografik omillari va ulardan samarali foydalanish masalalari [Low mountains are natural geographical factors of the formation of Water Resources and issues of their effective use]. Geogr. fan. f. dok. ... diss. avtoreferati. – Toshkent, 2020. – 45 b. (in Uzbek)

Khikmatov F.X. i dr. Zakonomernosti formirovaniya vodnix resursov gornix rek v usloviyax izmeneniya klimata. Monografiya. [Patterns of formation of water resources of mountain rivers in the conditions of climate change. Monograph] – Tashkent: "Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi", 2020. – 232 s. (in Russian)

Khikmatov F.H., Halimova G.S. O'zbekistondagi past tog'lar suv resurslarining manbalari va ulardan samarali foydalanish masalalari [Low mountains in Uzbekistan are sources of Water Resources and issues of their effective use]. – Tashkent: IRNMU, 2021. – 160 b. (in Uzbek)

Chub V.E. Izmenenie klimata i yego vliyanie na gidrometeorologicheskie protsessi, agroklimaticheskie i vodnie resursi Respubliki Uzbekistan [Patterns of formation of water resources of mountain rivers in the conditions of climate change. Monograph] – Toshkent: VORIS–NASHRIYOT, 2007. – 132 s. (in Russian)

Shirinboev D.N. Zarafshon daryosi suv rejimining antropogen omillar ta'sirida o'zgarishi. [Changes in the water regime of the Zarafshan River under the influence of anthropogenic factors]. Geogr. fan. f. dok. ... diss. avtoreferati. – Toshkent, 2021. – 45 b. (in Uzbek)

Shuls V.L. Reki Sredney Azii [Rivers of Central Asia]. Ch. 1,2. – L.: Gidrometeoizdat, 1965. – 691 s. (in Russian)

Sheglova O.P. Pitanie rek Sredney Azii [Feeding the rivers of Central Asia]. – Tashkent: Izd-vo Sam GU, 1960. – 243 s. (in Russian)

Erlapasov N.B. Tog' daryolarining yer osti suvlari hisobiga to'yinishi xususiyatlari [Features of the saturation of mountain rivers at the expense of groundwater]. Geogr. fan. fals. dok. ... diss. avtoreferati. – Toshkent, 2022. – 46 b. (in Uzbek)

G'aniev Sh.R. O'rta Zarafshon havzasi daryolarining gidrologik rejimi, suv resurslari va ulardan samarali foydalanish [Hydrological regime of the rivers of the Middle Zarafshan Basin, Water Resources and their effective use]. Geogr. fan. fals. dok. ... diss. avtoreferati. – Toshkent, 2022. – 45 b. (in Uzbek)

УДК: 556.535.6

ЎРТА ЗАРАФШОН ҲАВЗАСИ КИЧИК ДАРЁЛАРИ СУВ ВА МУАЛЛАҚ ОҚИЗИҚЛАРИ ОҚИМИНИНГ ЎЗГАРУВЧАНЛИГИ ҲАҚИДА

К.Р. РАХМОНОВ^{1*}, Х.Х. НУРЛИБОЕВ², И.М. ҲЎЖАМОВА³

¹ Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети, komiljons@mail.ru

² Шароф Рашидов номидаги Самарқанд давлат университети, nurliboyevxusan@gmail.com

³ Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги, intizor2019@mail.ru

Аннотация. Мақолада сув ва муаллақ оқизиклар сарфларининг ўзгарувчанлиги масалалари Ўрта Зарафшон ҳавзаси кичик дарёлари ва сойлари мисолида ўрганилган. Дарёлар оқимининг ўзгарувчанлиги кўрсаткичи – вариация коэффициенти сув режимининг ҳар икки элементи учун ҳисобланган. Олинган натижалар асосида дарёлар сув ва муаллақ оқизикларининг ўзгарувчанлик коэффициентлари орасидаги боғланишлар статистик баҳоланган. Шунингдек, тадқиқотда ўзгарувчанлик коэффициентлари билан дарёлар ҳавзаларининг ўртача баландликлари ҳамда уларнинг сув тўплаш майдонлари орасидаги боғланишлар аниқланган. Ушбу боғланишларнинг регрессия тенгламаларидан гидрологик ҳисоблашлар амалиётида фойдаланиш имкониятлари мавжуд.

Калит сўзлар: дарё, ҳавза майдони, ўртача баландлик, сув сарфи, муаллақ оқизиклар сарфи, вариация коэффициенти, боғланиш, статистик баҳолаш, регрессия тенгламаси.

Кириш. Дарёлар сув ва муаллақ оқизиклари оқимининг ўзгарувчанлигини ўрганиш бугунги кунда тоғли ҳудудлар гидрологиясида долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Шу сабабли, уларни ўрганиш асосида олинган натижалар сув ҳўжалиги тизимлари ва гидротехник иншоотларни лойиҳалаш, қуриш ҳамда улардан самарали фойдаланишда муҳим аҳамият касб этади. Шунингдек, мазкур тадқиқот натижаларидан Ўрта Зарафшон ҳавзасидаги ҳозирги кунда мавжуд бўлган ва келажакда қурилиши мўлжалланган кичик сув омборларини лойка оқизиклар билан тўлиш жадаллигини баҳолашда фойдаланиш имкониятлари мавжуд.

Ушбу турдаги масалалар Б.В.Поляков [Поляков, 1935], Г.В.Лопатин [Лопатин, 1949], В.П.Светицкий [Светицкий, 1958], Г.И.Шамов [Шамов, 1959], А.В.Караушев [Караушев, 1977], В.Л.Шульц [Шульц, 1947], О.П.Щеглова [Щеглова, 1977], Г.Н.Хмаладзе [Хмаладзе, 1978], Г.И.Швебс [Швебс, 1981], Ю.Н.Иванов [Иванов, 1967], Ф.Х.Хикматов [Хикматов, 2011, 2020, 2021] ва бошқалар томонидан ўрганилган. Лекин, ушбу тадқиқотларда Ўрта Зарафшон ҳавзаси алоҳида тадқиқот объекти сифатида ўрганилмаган. Шу сабабли, мазкур масалани Зарафшон ҳавзасининг ўрта қисмида жойлашган кичик

* Масъул муаллиф: komiljons@mail.ru, тел.: +998 97 756-36-29