

ЎРТА ЗАРАФШОН ДАРЁСИ ҲАВЗАСИ СУВ РЕСУРСЛАРИНИНГ АНТРОПОГЕН ОМИЛЛАР ТАЪСИРИДА ИОН ТАРКИБИ МЕТАМОРФИЗАЦИЯСИ

Абдиева М.Ш.

*PhD. география фанлари, катта илмий ходим,
Гидрометеорология илмий-тадқиқот институти,
Ўзбекистон, Тошкент*

Аннотация: Мақолада ўрта Зарафшон дарёси ҳавзаси сув ресурслари мавсумий (март, июль, сентябр, январ) ион таркибининг дарё сув сифатига таъсири жиҳатидан тадқиқ этилган. Зарафшон дарёси ҳавзаси сув ресурслари ион таркиби мавсумий ҳамда антропоген омиллар таъсири натижасида метаморфизация жараёни содир бўлади. Ионлар нисбати Зарафшон кириш пунктида март, июль, сентябр ойларида гидрокарбонат-кальцийли $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ тип бўлса, январ ойида сульфат магнийли MgSO_4 типга ўзгаради.

Дарёнинг оқим узунлиги бўйлаб (Зарафшон кириш пунктида) гидрокарбонат-кальцийли $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ типдан (Қорадарё охири пунктида) сульфат натрийли Na_2SO_4 типга ўзгаради. Бундан ташқари дарёга ташланаётган ташлама сувлар сульфат магнийли MgSO_4 , хлорид магнийли MgCl_2 , сульфат натрийли Na_2SO_4 ва сульфат кальцийли CaSO_4 эканлиги аниқланди.

Калит сўзлар: ўрта Зарафшон дарёси ҳавзаси, асосий анионлар ва катионлар, кузатув пунктлари, ташламалар, метаморфизация.

МЕТАМОРФИЗАЦИЯ ИОННОГО СОСТАВА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАССЕЙНА СРЕДНЕГО ЗЕРАВШАНА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

Абдиева М.Ш.

*PhD. географических наук, старший научный сотрудник,
Научно-исследовательский институт гидрометеорологии,
Узбекистан, Ташкент*

Аннотация: В статье изучены водные ресурсы бассейна среднего Зеравшана с точки зрения влияния сезонного (март, июль, сентябрь, январь) содержания ионов на качество речной воды. Ионный состав водных ресурсов бассейна реки Зеравшан имеет сезонные изменения и под влиянием антропогенных факторов происходит метаморфизация. В марте, июле, сентябре соотношение ионов на пункте устье Зеравшан имело гидрокарбонатно-кальциевый тип $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, в январе изменилось на сульфатно-магниевый MgSO_4 тип.

По длине реки (в пункте устье Зеравшана) она меняется от гидрокарбонатно-кальциевого типа $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ до сульфатного натриевого типа (Na_2SO_4) (в замыкающем пункте Кроме того, установлено, что сточные воды, сбрасываемые в реку, представляют собой MgSO_4 с сульфатом магния, MgCl_2 с хлоридом магния, Na_2SO_4 с сульфатом натрия и CaSO_4 с сульфатом кальция.

Ключевые слова: бассейн Среднего Зеравшана, основные анионы и катионы, пункты мониторинга, сбросы, метаморфизация.

Metamorphosis of the ionic composition of the water resources of the Middle Zeraвшan basin under the influence of anthropogenic factors

Abdieva M.Sh.

*PhD. Geographical Sciences, senior researcher,
Scientific Research Institute of Hydrometeorology,
Uzbekistan, Tashkent*

Abstract: The article studies the water resources of the Middle Zeraвшan River basin from the point of view of the influence of seasonal (March, July, September, January) ion content on the quality of river water. The ion composition of the water resources of the Zeraвшan River basin changes seasonally, and metamorphism occurs as a result of anthropogenic factors. In March, July, September, the ratio of ions at the mouth of the Zeraвшan $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ with hydrocarbonate-calcium, and in January it changes to sulfate-magnesium MgSO_4 .

Along the length of the river (at the mouth of the Zeraвшan), it changes from hydrocarbonate-calcium type $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (at the end of the Karadarya) to sodium sulfate type Na_2SO_4 . In addition, it was found that the wastewater discharged into the river is MgSO_4 with magnesium sulfate, MgCl_2 with magnesium chloride, Na_2SO_4 with sodium sulfate and CaSO_4 with calcium sulfate.

Key words: Middle Zeraвшan River basin, anions and cations, monitoring points, discharges, metamorphism.

Кириш. Метаморфизация - бу физик-географик шароитлар таъсирида сувнинг кимёвий таркибининг ўзгариш жараёни бўлиб, сувнинг кимёвий таркиби гидрокарбонатлар синфидан сульфатга, сўнг хлоридларга ўзгаради ва аксинча бўлиши мумкин [6]. Табиий сувларнинг метаморфизацияси учун зарур шартлардан бири-бу уларнинг минерализациясининг ошиши, муҳит кислоталилигининг ўзгариши, ионлар фаоллиги ва бошқа муҳим омиллар ҳисобланади [1].

Сув таркибининг кимёвий метаморфизация жараёни ушбу синфлардан бирининг таркиби доимий ўзгаришига ва бошқа синфга ўтишига олиб келади. Бу жараёнда сувнинг кимёвий таркиби гидрокарбонат синфдан сульфатга, сўнг хлоридларга ўзгарадиган бўлса, аввал карбонат ва гидрокарбонатлар, кейин эса сульфатлар йўқолади. Сувнинг кимёвий таркибидаги бундай метаморфизация йўналиши тўғри ёки нормал деб аталади. Бундай жараён куруқ иқлим шароитида ва ер ости сувлари юқоридан пастга қараб ҳаракатланганда кузатилади [6].

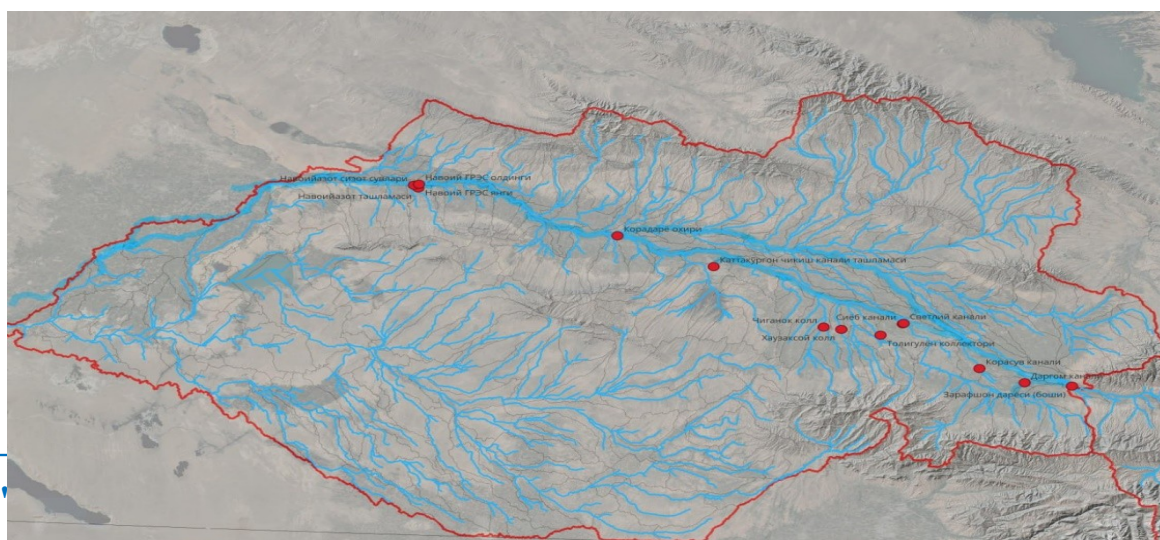
О.А. Алёкин тадқиқотларига кўра [1], дунё бўйича дарёларининг аксарияти паст ва ўртача минерализацияга эга ва камдан-кам ҳолларда дарёларда юқори минераллашган сув мавжуд. Дарё сувлари минерализация миқдори жуда паст (100 мг/дм^3 гача), ионлар миқдори ҳам жуда кам бўлиб, кўпинча бундай сувлар тоғ дарёлари учун хос.

Зарафшон дарёсининг Ўзбекистон ҳудудида дарёда минерализация ҳамда ион миқдори ортишининг асосий сабаби коммунал-маиший, саноат ва қишлоқ хўжалик ташламаларининг дарёга ташланиши ҳисобланади [3].

Ишнинг мақсади ва вазифалари. Юқорида келтирилган маълумотлардан келиб чиқиб, тадқиқотнинг асосий мақсади Ўрта Зарафшон дарёси ҳавзаси сув ресурслари ион таркиби ўзгаришлари ҳамда Зарафшон дарёси сувига ташланаётган ташламаларнинг ион таркиби дарё сувига таъсири жиҳатидан тадқиқ этиш ҳисобланади.

Шундан келиб чиқиб, Зарафшон дарёси ва унга ташланадиган ташламалар йиллик ва мавсумий ион ҳамда минерализация миқдорлари аниқланиб, улар орасидаги %-экв миқдорлари ҳисоблашлар орқали метаморфизация жараёни содир бўлиши аниқланди ва ушбу ҳисоблашлар таҳлиллари асосида сув сифати ҳолати тадқиқотнинг вазифаси қилиб белгиланди.

Асосий қисм. Ўрта Зарафшон дарёси ҳавзаси сув ресурсларининг ион таркиби 2023 йил мавсумий (март, июль, сентябр, январ) Ўзгидрометнинг “Атроф-муҳит ифлосланиш мониторинги” бўлими “Ер усти сувлари сифати” лабораториясида тадқиқ қилинди.



1-расм. Ўрта Зарафшон дарёси ҳавзаси кузатув пунктлари

Кузатув пункти сифатида сув намуналари 14 та сув объектларидан олинди. Унга кўра, дарёнинг Ўзбекистонга кириш қисмида ҳамда дарё ҳавзасининг охири Қорадарёдан сув намуналар олинди. Қолган сув намуналари дарёдан сув оладиган Қорасув ва Дарғом канали бўлса, бошқалари дарёга ташланадиган ташламалар ҳисобланади. Тадқиқот ишида кузатув пунктлари танланиб, кузатув пунктлари жойлашув харитаси тузилди

(1-расм).

Ўрта Зарафшон дарёси ҳавзаси сув ресурсларининг мавсумий метаморфизацияси март ойида Зарафшон (кириш), Дарғом канали пунктларида гидрокарбонат калцийли $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, Қорасув боши, Сиёб канали, Толигулён коллектори, Хаузаксой коллектори пунктларида гидрокарбонат магнийли $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, Светлий канали, Чиғаноқ коллектори, Каттакўрғон чиқиш канали, Қорадарё охири, Навоийазот ташламаси, Навоийазот сизот сувлари, Навоий ИЭС янги, Навоий ИЭС эски пунктларида сульфат магнийли MgSO_4 типга эга (1-жадвал).

1-жадвал

Ўрта Зарафшон дарёси ҳавзаси сув ресурсларининг мавсумий метаморфизацияси

Дарё ва ташламалар	Метаморфизация			
	март	июнь	сентябр	январ
Зарафшон (кириш)	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	MgSO_4
Қорасув боши	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	MgSO_4	MgSO_4	MgSO_4
Дарғом канали	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	CaSO_4
Сиёб канали	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	MgCl_2	MgCl_2	MgSO_4
Светлий канали	MgSO_4	MgSO_4	MgSO_4	MgSO_4
Толигулён коллектори	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	CaSO_4	MgSO_4
Хаузаксой коллектори	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	MgSO_4	MgSO_4	MgSO_4
Чиғаноқ коллектори	MgSO_4	MgSO_4	MgSO_4	MgSO_4
Каттакўрғон чиқиш канали	MgSO_4	MgSO_4	MgSO_4	MgSO_4
Қорадарё охири	MgSO_4	MgSO_4	MgSO_4	MgSO_4
Навоийазот ташламаси	MgSO_4	MgSO_4	MgSO_4	MgSO_4
Навоийазот сизот сувлари	MgSO_4	CaSO_4	MgSO_4	MgSO_4
Навоий ИЭС янги	MgSO_4	MgSO_4	MgSO_4	MgSO_4
Навоий ИЭС эски	MgSO_4	Na_2SO_4	MgSO_4	MgSO_4

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ - гидрокарбонат калцийли; MgSO_4 - сульфат магнийли; $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ – гидрокарбонат магнийли; CaSO_4 – сульфат калцийли; Na_2SO_4 – сульфат натрийли; MgCl_2 – хлорид магнийли.

Ҳавзанинг июнь ойига келиб эса Зарафшон (кириш), Светлий канали, Толигулён коллектори, Хаузаксой коллектори, Навоийазот сизот сувлари, Навоий ИЭС эски пунктларидан бошқа пунктларда март ойига нисбатан метаморфизация жараёни бироз ўзгаради. Сентябрь ойида Зарафшон (кириш), Дарғом канали, Сиёб канали, Толигулён коллектори пунктларидан бошқа барча пунктларда сульфат магнийли MgSO_4 типга мансуб. Ҳавзанинг январ ойида Дарғом канали сульфат калцийли CaSO_4 бўлса, қолган барча пунктларда сульфат магнийли MgSO_4 типга ўзгаради (1-жадвал).

Табиий сувларнинг метаморфизацияси учун зарур шартлардан бири - бу уларнинг минерализациясининг ошиши, муҳит кислоталигининг ўзгариши, ион фаоллиги ва бошқа сабаблардир [1].

Ер усти сувлари учун О.А.Алёкиннинг иккита - устун ионлар ва ионлар орасидаги ўзаро муносабатга асосланган классификацияси мавжуд бўлиб, устун ионлар деб модданинг эквивалент миқдоридан фойдаланиб ҳисобланганда энг катта нисбий таркибли ионлар ҳисобланади [1,2,5]. Шунга кўра, ўрта Зарафшон дарёси ҳавзаси ионлар таркиби учун О.А.Алёкин таснифи бўйича ионларнинг устунлик даражаси ва улар орасидаги муносабатни аниқловчи ҳисоблашлар бажарилди (2-жадвал).

2-жадвал

Ўрта Зарафшон дарёси ҳавзаси сув ресурсларининг ион таркиби ўзгариши натижасида метаморфизацияси (2023 й.)

Ионлар, %-экв, дарё ва ташламалар	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Σ	Метаморфизация
Зарафшон (кириш)	224,3	120,7	26,5	42,6	20,8	9,9	1,8	274,7	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
Қорасув боши	272,0	232,8	63,8	63,1	39,5	18,8	3,2	480,5	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
Дарғом канали	231,3	134,1	24,6	44,6	21,9	10,2	1,8	276,0	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
Сиёб канали	336,3	281,5	237,7	69,6	59,3	67,1	6,5	720,8	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
Светлий канали	276,8	422,6	162,3	62,1	61,2	51,9	4,6	736,2	CaSO_4
Толигулён коллектори	166,0	148,5	28,5	40,6	21,2	15,9	1,2	303,0	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
Хаузаксой коллектори	269,8	385,9	62,9	45,6	63,7	49,8	2,5	653,2	MgSO_4
Чиганок коллектори	235,5	399,9	65,6	45,4	61,7	67,2	2,5	649,7	Na_2SO_4
Каттақўрғон чиқиш канали	165,0	388,1	90,8	54,1	48,8	55,3	2,9	641,6	Na_2SO_4
Қорадарё охири	185,0	409,6	84,9	51,4	52,6	87,5	3,0	754,3	Na_2SO_4
Навоийазот ташламаси	209,3	1302,6	170,4	281,0	159,7	221,4	5,9	3081,3	CaSO_4
Навоийазот сизот	223,8	1346,7	441,2	293,7	163,1	285,2	5,9	3918,5	CaSO_4

сувлари									
Навоий ИЭС янги	272,3	1356,7	149,7	158,6	150,1	203,4	8,3	2558,7	Na ₂ SO ₄
Навоий ИЭС эски	204,8	735,3	109,7	64,8	106,1	135,3	5,8	1424,2	Na ₂ SO ₄

Ca(HCO₃)₂- гидрокарбонат калцийли; MgSO₄- сульфат магнийли; CaSO₄ – сульфат калцийли; Na₂SO₄– сульфат натрийли.

Ўрта Зарафшон дарёси ҳавзасида дарё сувига ташланадиган ташламаларнинг минерализация миқдори 303-3918,5 %-эқв орасида бўлиб, дарёнинг Зарафшон (кириш) пунктида минерализация миқдори 274,7 %-эқв ни ташкил қилса, дарёнинг Қорадарё охири пунктида 754, 3 %-эқв га етади. Дарёга ташланадиган ташламалардан минерализациянинг энг юқори миқдори Навоийазот сизот сувлари пунктида (3918,5 %-эқв) кузатилади (2-жадвал).

Қор сувларидан тўйинадиган дарёлар одатда паст минерализацияли бўлиб, бошқа ионларга нисбатан гидрокарбонат ва калций ионларининг сувда кўпроқ учраши кузатилади. Бунинг асосий сабаби қор қоплами остидаги тупроқ кўпинча музлаб қолади, шунинг учун эриган сувлар тупроққа кириб фақат юзага яқин жойлардан ажралиб чиққан ўзгармайдиган тузларни олиб кетади [1].

Ўрта Зарафшон дарёси ҳавзасининг ўртача йиллик Зарафшон (кириш), Қорасув боши, Дарғом ва Сиёб каналлари ҳамда Толигулён коллектори пунктларида анионлардан энг юқори гидрокарбонат ионлари, катионлардан энг юқори калций ионлари устунлик қилса, Светлий канали, Навоийазот ташламаси, Навоийазот сизот сувлари пунктида анионлардан энг юқори сульфат ионлари, катионлардан энг юқори калций ионлари, Хаузаксой коллектори пунктида анионлардан энг юқори сульфат ионлари, катионлардан энг юқори магний ионлари, Чиғаноқ коллектори, Каттақўрғон чиқиш канали, Қорадарё охири, Навоий ИЭС янги, Навоий ИЭС эски пунктларида анионлардан энг юқори сульфат ионлари, катионлардан энг юқори натрий ионлари устунлик қилади (2-жадвал).

Тадқиқот натижаларига кўра, дарёнинг оқими бўйлаб сувдаги барча ионларнинг миқдори ташлама сувлар ташланиши ҳисобидан ортади. Зарафшон (кириш) пунктига нисбатан, унга ташланаётган ташлама сувлар таркибидаги анионлардан гидрокарбонат миқдори 1,4 мартага (Сиёб каналида), сульфат миқдори 11 мартага (Навоий ИЭС янги), хлоридлар миқдори эса 16 мартага (Навоийазот сизот сувлари) юқори бўлса, катионлардан калций миқдори 6,8 марта (Навоийазот сизот сувлари), магний миқдори 7,8 мартага (Навоийазот сизот сувлари), натрий миқдори 28,8 мартага (Навоийазот сизот сувлари), калий миқдори 4,6 мартага (Навоий ИЭС янги) юқори.

Хулоса. Ўртача йиллик тадқиқотларга кўра, ҳавзанинг Зарафшон кириш пунктида гидрокарбонат калцийли $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ бўлиб, унга ташламалар ташланиши ҳисобидан Қорадарё охири пунктида сульфат натрийли Na_2SO_4 типга ўзгаради.

Ўрта Зарафшон дарёси ҳавзаси сув ресурсларининг асосий ионлар миқдори устунлик жиҳатдан мавсумий кескин ўзгариш хусусиятига эга, бир типдан иккинчи типга ўзгариши оқибатида метаморфизация жараёни содир бўлиши кузатилади. Дарёга ташланаётган ташлама сувлар сульфат магнийли MgSO_4 , хлорид магнийли MgCl_2 , сульфат натрийли Na_2SO_4 , сульфат калцийли CaSO_4 , сульфат натрийли Na_2SO_4 ва гидрокарбонат магнийли $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ тип ташламалар ҳисобланади.

Ўрта Зарафшон дарёси ҳавзаси сув ресурсларининг мавсумий метаморфизация жараёни содир бўлишида дарё сув сарфи миқдорининг ўзгариши, ер ости сувлари ва антропоген омилларнинг таъсири катта аҳамиятга эга.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. - Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 440 с.
2. Абдуев М.А. Исследование химического состава и солевого стока речных вод Нахичеванской автономной Республики. / Сборник статей, посвященный 100-летию со дня образования Гидрохимического института, «Современные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод». Часть 1. – Ростов-на-Дону, 2020. С. 19-23.
3. Абдиева М.Ш. Зарафшон дарёси ион таркибининг антропоген таъсир натижасида метаморфизацияси. “Географик тадқиқотлар: инновацион ғоялар ва ривожланиш истикболлари” II Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Тошкент, 2022. – Б.551-554.
4. Даниленко А.О. и др. Предпосылки техногенной метаморфизации ионного состава воды р. Надым в условиях глобальных климатических изменений. // Региональные Географические Проблемы. Известия РАН. Серия географическая, 2020, № 1. - С. 127–137.
5. Парфенова Г.К. Антропогенные изменения гидрохимических показателей качества вод. - Томск: «Аграф-пресс», 2010. - 113 с.
6. Зенин А.А., Белоусова Н. В. Гидрохимический словарь. – Л.: Гидрометеиздат. – 1988.- 53 с.