

ӘОЖ 556. 114

С.М. Романова, Р.Ф. Рысқалиева

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

**Іле Алатауының солтүстік беткейіндегі өзен суларындағы
микроэлементтерді зерттеу**

Аңдатпа. Мақалада Іле Алатауының Солтүстік беткейіндегі өзен суларының құрамындағы микро-элементтер (фтор) және металдар қатарын (мыс, мырыш, марганец, қорғасын, кадмий және т.б.) зерттеу материалдарын талдау жағдайлары келтірілген.

Түйін сөздер: микроэлементтер, су, өзен.

Беттік сулар мен жер асты суларының құрамында негізгі химиялық компоненттерден басқа иондар мен олардың қосылыстарының аздаған мөлшерлері болады. Микроэлементтер атауы кейбір жағдайда шартты түрде беріледі, себебі гидросфераның әртүрлі нысандарында олардың құрамы біршама өзгеріп тұрады. Су құрамындағы микроэлементтерді зерттеу мәселелері әйгілі геохимиктер В.И. Вернадский мен А.П. Виноградов еңбектерінде қамтылған. Беттік сулардағы микроэлементтер мөлшерін жан-жақты және жүйелі түрде толық зерттеулер 1964 жылдан бері Гидрохимия институтында (Новочеркасск және Дондағы Ростов қалаларында) жүргізіліп келеді. Осы зерттеулер негізінде ТМД елдерінің біраз бөлігінің табиғи суларындағы микроэлементтердің таралу және болу заңдылықтары анықталған, алғаш рет олардың Ресей территориясынан өзендердің теңіз бассейндеріне енуі есептеліп, басқа да көптеген мәселелер шешілген.

Микроэлементтер химиясы тұрғысынан алып қарасақ, Қазақстанның табиғи сулары жеткілікті зерттелмеген. Бұл жерде ҚР табиғи сулардағы (негізінен су қоймаларында) сирек және шашыраңқы элементтердің таралу заңдылығын зерттеуде 50, 60-жылдардағы ҚР БҒМ жанындағы Химия ғылымдары институтының табиғи суларды зерттеу зертханасында А.И. Мунның [1] жетекшілігімен жүргізілген зерттеулер

үлкен рөл атқарды. Өкінішке орай, осындай зерттеулер химия ғылымдарының докторы А.И. Мун дүниеден өткеннен кейін тоқтап қалды. Қазақстанның табиғи су қоймалары мен су ағындарының кешенді зерттеулерінің құрамдас бөлігі ретінде микроэлементтердің режимі мен динамикасын зерттеу 1960 жылдан бастап қазіргі күнге дейін әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің бейорганикалық химия кафедрасында Б.А. Бірімжановтың, М.А. Ибрагимованың [2] зерттеулерінен бастау алып, қазіргі кезде сол зерттеулерді С.М. Романова [3] жалғастыруда. Микроэлементтер гидрохимиясының дамуына Қазақстанның әйгілі ғалымдары Н.А. Әмірғалиев [4] пен М.Ж. Бөрлібаевтың [5] және басқа да ғалымдардың қосқан үлестері мол.

Осы мақалада 2009-2010 жылдары Іле Алатауының Солтүстік беткейіндегі өзен суларының жылдық мерзіміндегі бейметалл фтор, сондай-ақ металдар – мыс, мырыш, марганец, қорғасын, хром, кадмий, алюминий, стронций және басқаларының зерттеу нәтижелері келтірілген. Микроэлементтер, оның ішінде фтор мен марганец – фотометрлік әдіспен, сәйкесінше алizarин және формальдоксиммен; металдар – атомдық адсорбция әдісімен анықталған [5]. Металдардың мөлшерін атомдық адсорбция әдісімен анықтауды Н.Б. Қазанғапова жүргізген.

Іле Алатауының Солтүстік беткейіндегі өзен суларындағы ағыс бойынша *фтор*

мөлшері зерттеу кезінде 0-2,20 мг/л шегінде болды, ал көптеген жағдайларда олардың төменгі бөліктеріндегі суларда фтор мөлшері 0,20-1,40 мг/л-ге көбірек болғандығы байқалған (1-кесте). Одан басқа Шамалған,

Ақсай, Қаскелең және Есентай өзендерінің суларында жылдық мерзімде фтор мөлшері барлық бөлігінде, ал Үлкен Алматы өзенінің суында тек жоғарғы жағында болғаны анықталған.

1-кесте – Іле Алатауының Солтүстік беткейіндегі өзен суларының құрамындағы ағыс бойынша фтор мен марганец мөлшері, 2009-2010 ж.

Өзендер	Фтор, мг/л	Марганец, мкг/л
Үлкен Алматы, жоғарғы жағы	0,64–2,00	1,0–33,5
Үлкен Алматы, төменгі жағы	0–1,12	0–90,0
Кіші Алматы, жоғарғы жағы	0–2,10	0–42,0
Кіші Алматы, төменгі жағы	0–3,50	0–59,0
Шамалған, жоғарғы жағы	0,40–1,60	0–38,3
Шамалған, төменгі жағы	0,03–1,50	0–67,0
Ақсай, жоғарғы жағы	0,05–1,60	0–50,0
Ақсай, төменгі жағы	0,55–1,81	0–116,7
Қаскелең, жоғарғы жағы	0,02–1,80	0–43,0
Қаскелең, төменгі жағы	0,62–2,20	0–108,3
Есентай, жоғарғы жағы	0,75–1,50	10,0–33,5
Есентай, төменгі жағы	0,05–1,42	0–55,0

2010 жылдың қаңтар айында Талғар өзенінің суында (Талғар қаласы) ШРК-дан 4 есе асып кететіндей (0,75 мг/л) мөлшерде фтордың жоғарғы концентрациясы анықталған, ал басқа мезгілдерде оның мөлшері 0-1,26 мг/л шегінде болды (2-кесте). 40 рет жүргізілген зерттеудің 13 жағдайында Талғар суы фтормен 1,4-2,1 ШРК байытылған. Бұлақ тектес өзен суларында көптеген жағдайда фтор концентрациясы 0,8-3,3 ШРК, тіпті фтор байқалмайды немесе ШРК шегінде болады. Шарын өзенінің суының құрамында фтор мөлшері аз, 0,14-0,25 мг/л (1-сурет).

Табиғи сулардың құрамындағы фторид иондар мен басқа да микроэлементтердің қайнар көзі құрамында фторапатит, турмалин, фосфорит, гранит, слюдалар, топырақ шаңы және алюмосиликаттар болатын тау жыныстарының бұзылу өнімдері болып табылады. Өзен суларындағы фтор миграциясына кейбір иондардың әсері әр жыл мезгілдерінде әртүрлі дәрежеде байқалады.

Марганец суда көп таралған микроэлементтерге жатады. Судағы марганецтің мөлшерін

анықтайтын негізгі факторларға рН мәні, көміртек диоксидінің болуы, оттегімен қанығуы және органикалық заттардың концентрациясы жатады. Г.С. Коноваловтың деректері бойынша 1960-1980 ж. мерзімінде ТМД өзен суларында марганец концентрациясы 1-160 мкг/л, ал оның орташа мөлшері 10 мкг/л [5] болғаны анықталған.

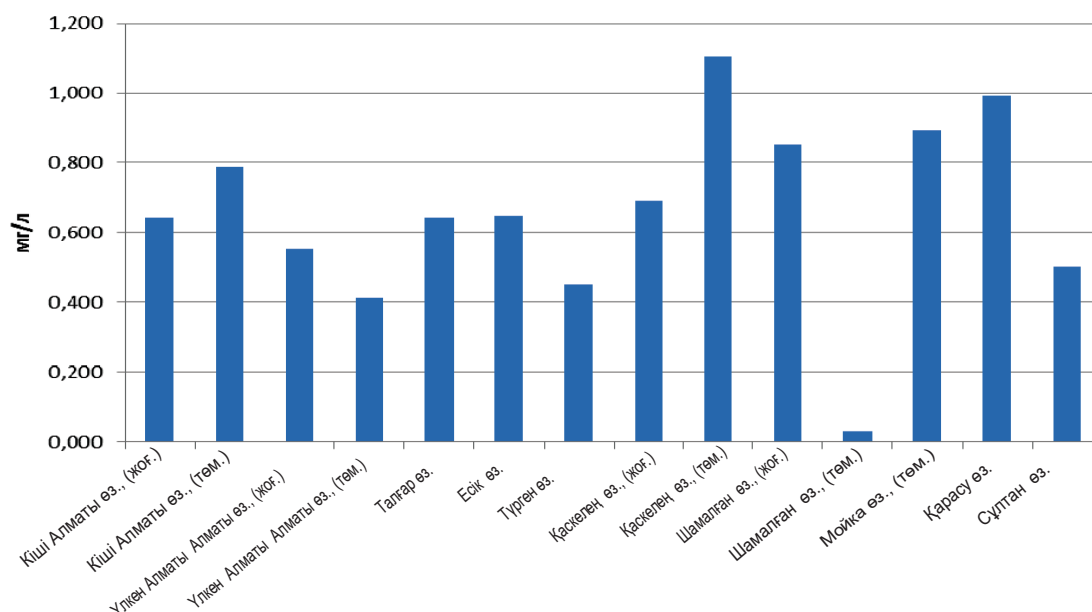
Іле Алатауының Солтүстік беткейіндегі барлық өзен суларының құрамында марганец еритін екі валентті түрде 0-250 мкг/л мөлшерінде болады, оның жоғарғы концентрациясы Мойка өзенінің суында 2010 жылдың ақпан айында (250 мкг/л), Қарасу өзенінде 2010 жылы наурыз айында (133 мкг/л), Бесағаш өзенінің суында 2009 жылы маусым айында (128 мкг/л), Теренқара өзенінде 2009 жылдың қараша айында (108 мкг/л) байқалған. Қалған өзендерде марганец мөлшері 0-9,2 ШРК шегінде өзгеріп отырады. Өзен суларының құрамындағы марганец мөлшері тек жыл бойы белгілі бір мерзім бойы емес, ай сайын да өзгеріп тұратыны анықталған. Мысалы, 2009 жылдың қаңтар айында Қаскелең

өзенінің (төменгі жағы, Заречный ауылы) суында марганец концентрациясы 42,0-108,3 шегінде болса, наурыз айында 0-80,0, ал шілде айында 8,0-50,0 мкг/л; Теренқара өзенінің суында сәуірде

1-16,5, мамырда 20,0-35,0 мкг/л болғандығы анықталған. Осы мәліметтер марганецтің динамикасы мен режиміне антропогендік факторлардың әсерін айқындайды.

2-кесте – Іле Алатауының Солтүстік беткейіндегі өзен суларының құрамындағы фтор және марганец мөлшері, 2009-2010 ж.

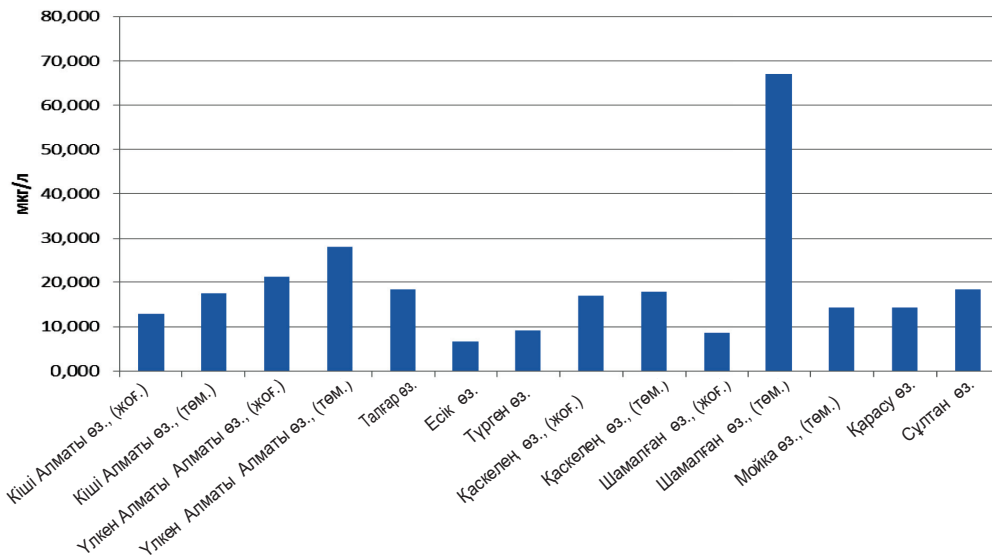
Өзендер	Фтор, мг/л	Марганец, мкг/л
Талғар, Талғар қаласы	0–3,00	0–83,8
Есік, Есік қаласы	0–1,60	0–42,0
Бесағаш, Аббат ауылы	0,05–1,35	0–128,0
Түрген, Таутүрген ауылы	0–1,60	0–28,0
Лавар, Лавар ауылы	0,88–1,00	8,0–42,0
Шарын	0,14–0,25	17,0–92,0
Мойка	0,10–2,42	0–250,0
Қарасу, №4 ҚКА	0,02–2,44	0–133,0
Теренқара, УАК қиылысында	0–1,16	0–108,9
Ащыбұлақ, УАК қиылысында	0–1,60	0–25,0
Султанка, Федеративная көшесі	0,02–1,43	0–33,5
Казачка, зоопаркке кірер жерде	0–1,60	17,0–46,0
Солоновка, К. Либкнехт көшесі	0–1,40	1,2–75,0



1-сурет – Іле Алатауының Солтүстік беткейіндегі өзен суларындағы фтордың орташа жылдық концентрациясы

Өзен ағысы бойынша көптеген жағдайларда судың марганец қосылыстарымен орташа есеппен 17,0-66,7 мкг/л байытылуы байқалады. Біршама ластанған су Ақсай және Қаскелең өзендерінің

төменгі бөліктері болып табылады. Марганецтің орташа жылдық концентрациясы 6,25-67,5 мкг/л шегінде, ал көп мөлшері Шамалған өзенінің төменгі бөлігінің суында болатындығы байқалған (2-сурет).



2-сурет – Іле Алатауының Солтүстік беткейіндегі өзен суларындағы

марганецтің орташа жылдық концентрациясы

Соңғы он жылдықта ауыр металдар ҚР су қоймалары мен су ағындарының ластаушы заттардың ішінде бірінші орынға шықты. Металдардың көптеген маңызды процестерге қатысатындығы белгілі және де олар су массасын ластаушы индикатор болып табылады. Мысалы, мыс пен мырыш қажетті металдар болғандықтан, олардың мөлшерін үнемі қадағалап отыру керек, себебі, олардың мөлшерінің көбейіп кетуі осы организмге қажетті элементтерді улы заттарға айналдыруы мүмкін. Марганец, қорғасын және басқа да элементтердің мөлшерін бақылау өте қажет, себебі олар гидробионттардың дамуында үлкен рөл атқарады және олардың мөлшері әртүрлі мақсаттарға қолдану және су дайындауда қатаң шектелуі керек.

2009 жылы Іле Алатауының Солтүстік беткейіндегі 8 өзен суының (Түрген, Есік, Талғар, Қаскелең, Кіші Алматы, Есентай, Бесағаш, Теренқара) құрамындағы 12 металдың мөлшері анықталған. Олардың мөлшерін концентрациясының төмендеуі бойынша мына қатарға орналастыру арқылы көрсетуге болады: стронций $(6-190) \cdot 10^{-3}$ мг/л > хром $13 \cdot 10^{-3}$ мг/л > қорғасын $(2-7) \cdot 10^{-3}$ мг/л > молибден (іздері- $3 \cdot 10^{-3}$ мг/л > алюминий $(0-1) \cdot 10^{-3}$ мг/л >

кобальт $15 \cdot 10^{-4}$ мг/л > никель $(7-8) \cdot 10^{-4}$ мг/л > мыс $6 \cdot 10^{-4}$ мг/л > мырыш $(4-6) \cdot 10^{-4}$ мг/л > күміс $3 \cdot 10^{-4}$ мг/л > кадмий $(5-25) \cdot 10^{-5}$ мг/л > бериллий $(0-16,8) \cdot 10^{-4}$ мкг/л.

Есентай өзенінің ұзындығы бойынша барлық металдардың ішінде тек стронций (0,011 мг/л) концентрациясының жоғарылауы байқалады.

Әдебиет

- 1 Мун А.И., Бектуров А.Б. Распределение микроэлементов в водоемах Казахстана. – Алма-Ата: Наука, КазССР, 1971. – 290 с.
- 2 Ибрагимова М.А. Физико-химическая характеристика воды рек бассейна оз. Балхаш: автореф. на соискание ученой степени канд. хим. наук. – Алма-Ата: КазГУ, 1969. – 24 с.
- 3 Романова С.М. Антропогенная трансформация гидрохимического режима и качества вод бессточных водоемов Казахстана: автореф. на соискание ученой степени дисс. докт. геогр. наук. – Алматы: КазНУ им. аль-Фараби, 2006. – 40 с.
- 4 Амиргалиев Н.А. Гидрохимия канала Иртыш-Караганда. – Л.: Гидрометеоздат, 1981. – 199 с.
- 5 Современное состояние загрязнения основных водотоков Казахстана ионами тяжелых металлов / М.Ж. Бурлибаев, С.К. Базарбаев и др.

– Алматы: Каганат, 2002. – 256 с.

С.М. Романова, Р.Г. Рысқалиева
Микроэлементы в воде рек северного склона Иле Алатау

Приведены материалы исследований по изучению режима микроэлементов (фтора) и ряда металлов (меди, цинка, марганца, свинца, кадмия и др.) в воде рек северного склона Иле Алатау.

S.M. Romanova, R.G. Ryskalyeva
The characteristic of a chemical compound of the rivers of northern slope Ile Alatau

In message settle an arguments of author at regime of microelements (F) and some heave metals (Cu, Zn, Mn, Pb, Cd etc.) in water of rivers of Northern slope Ile Alatau for 2009–2010 years.