



## ИССЛЕДОВАНИЕ ФОНОВОГО УРОВНЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ

*Хатамов Ш., Жумамуратов А., Жумамуратов М. А., Осинская Н. С., Рахманова Т. П.*  
Институт Ядерной Физики АН РУз ([mirzamurat@mail.ru](mailto:mirzamurat@mail.ru))

Оценку фонового уровня химических элементов в природных водах является трудной задачей, поскольку до настоящего времени отсутствуют какие-либо утвержденные стандарты, которые для данного региона являются фоновыми, тем более что природные воды всё время находятся в движении.

Обычно в качестве “точки отсчета” при оценке загрязненности природных объектов химическими элементами и другими токсическими веществами используют их содержание в фоновых незагрязненных ландшафтах или регионах.

В таблице 1 приводятся данные содержания некоторых химических элементов в родниковой воде “Чашма” Ферганской обл. [1], вод реки Заравшан (отобрано у моста г. Самарканда 1970 г), реки Амударьи, у моста Чорджуй, 1970 г (результаты представлены Хатамовым Ш, неопубликованные) и р. Амударьи, отобранные нами в 2004 г у вблизи г. Нукус. Сравнение родниковой воды “Чашма” и речной воды Заравшан показывает, что данные воды по элементному составу сходны, отличаются по содержанию отдельных элементов (родниковая вода обогащена Sc, Cr, Co, As, Sr, Cd, Sb, Cs, La, Ce, Sm, Hg, Th, U), а речная вода (Na, Cl, Fe, Cu, Zn, Br, Rb, Ba, Au и т.д.). Если рассмотреть места отбора и геологию местности, то здесь мы видим много общего. Родник “Чашма” находится на ртутно-мышьяко-сурьмяной Сох-Исфаринской биологической провинции [2], а река Заравшан формируется на мышьяко-сурьмяной биологической провинции [3]. У истоков рек Соха в Кадамжае и р. Заравшан имеются обогатительные фабрики по производству сурьмы, так что, при необходимости, можно, объединив эти данные, использовать их в качестве фоновых (без данных по мышьяку и сурьме, поскольку содержание этих элементов нельзя считать фоновыми, они являются аномальными).

Для сравнения элементного состава вод р. Амударьи в пробах, отобранных в разные годы, мы решили в качестве эталона сравнения остановиться на среднем элементном составе родниковой (Чашма) и речной воды р. Заравшан. Элементный состав этих вод в какой-то степени характеризует состав воды региона, далекого от зоны экологической катастрофы Приаралья.

Естественно, что при этом возникает вопрос, имеем ли мы право при мониторинге состава воды р. Амударья в качестве эталона сравнений останавливаться на средних данных по родниковой и речной воде из Ферганы и Самарканда? по-видимому, имеем.

Во-первых, в настоящее время в Приаралье и на прилегающих территориях найти чистую, не загрязненную воду (как поверхностную, так и подземную) проблематично. Во-вторых, результаты сравнений можно применять как экологический мониторинг по сравнению с другими регионами республики, поскольку минерализованность указанных вод для родника “Чашма” составило 0,52 г/л, а для р. Заравшан 0,61 г/л, что очень близко к минерализованности р. Амударья 1925-1960 гг.

И, наконец, как указано в учебнике Королева В. А. [5] и монографии [6] при мониторинговании основных компонентов гидросферы – воды, такой прием допускается и в практике применяется.

В табл. 1 приводится отношение среднего содержания элементов в воде ( $C_{70}/C_{cp}$ ) в пробах отобранных в 1970 г и в 2004 г ( $C_{04}/C_{cp}$ ) и  $C_{04}/C_{70}$ . Для сравнения здесь же проводится ПДК некоторых химических элементов.

Таблица 1. Фоновые уровни химических элементов в родниковый воде Ферганской обл. [47], р. Заравшан Самаркандской обл. и р. Амударья 1970-2004 гг. (\*мг/л, мкг/л).

	Фергана род- ник "Чашма".	р. Заравшан Са- маркандский обл.	$\bar{C}$	р. Амударья 1970 гг.	$\frac{C_{70}}{\bar{C}}$	р. Амударья 2004 г	$\frac{C_{04}}{\bar{C}}$	$\frac{C_{04}}{C_{70}}$	ПДК
Na*	37,9±9,0	48,0±5,5	42,9	61,0± 6,7	1,42	200,0± 8,8	4,6	3,2	200,0
Cl*	26,0±4,0	30,0±4,3	28	42,0±5,3	1,5	90,0± 8,4	3,2	2,1	350,0
K*	8,0±3,0	-	8,0	-		1,32± 0,26	-	-	1,20
Sc	2,6±0,31	0,5±0,08	1,55	0,05± 0,007	0,03	4,0± 0,6	2,5	86,6	0,001
Cr	11,0±0,2	1,7±0,3	6,35	8,8± 0,12	1,4	9,0± 0,18	-	-	0,50
Mn	4,5±0,5	-	4,5	-		-	-	-	0,10
Co	1,7±0,04	0,14±0,02	0,92	1,2± 0,17	1,3	0,8± 0,07	0,87	0,67	1,0
Fe*	2,5±0,31	4,45±0,91	3,4	5,0± 0,85	14,7	4,0± 0,67	11,7	0,79	0,50
Cu	1,0±0,13	1,42±1,0	1,21	3,7± 0,55	3,0	-	-	-	0,10
Zn	5,0±0,72	16,2±3,8	9,6	14,0± 2,9	1,45	40,0± 5,1	4,16	2,86	0,10
As	11,0±1,5	0,71±0,06	5,8	1,8± 0,54	0,31	2,5± 0,32	0,43	1,38	0,05
Se	-	1,34±0,02	1,34	90,0±9,4	67,0	0,9± 0,09		-	0,01
Br	0,44±0,064	7,5±2,8	3,97	18,0± 6,2	5,37	20,0± 6,6	5,12	0,95	0,10
Rb	1,5±0,3	10,0±0,2	5,75	6,0± 1,2	1,05	6,8± 1,8	1,19	1,1	0,10
Sr	20,5±3,5	99,0±7,5	59,7	22,0± 3,8	0,03	19,0± 3,2	0,31	10,3	2,0
Y	-	-	-	-	-	7,4	-	-	-
Zr	-	-	-	-	-	2,2	-	-	-
Mo	-	2,0±1,3	2,0	6,0± 2,1		4,0± 1,7	-	-	0,50
Cd	7,0±1,3	0,3±0,05	3,65	4,4± 0,43	1,22	8,0± 1,6	2,22	1,81	0,001
Sb	6,6±1,1	-	6,6	5,0± 0,7		4,0± 0,5	-	-	0,05
Cs	2,0±1,36	0,21±0,04	1,1	0,3± 0,04	0,27	0,5± 0,07	0,45	1,66	1,0
Ba	14,0±1,18	28,0±5,1	21,0	36,6± 8,1	1,74	50,0± 5,6	2,3	1,32	0,10
La	1,0±0,5	0,6±0,08	0,8	7,0± 0,09	8,7	0,06± 0,008	0,075	0,008	-
Ce	10,0±0,3	3,2±0,45	6,6	7,3± 2,1	1,1	14,0± 1,2	2,12	1,92	-
Sm	3,0±0,5	0,8±0,07	1,9	0,5± 0,07	0,26	0,9± 0,08	0,47	1,8	-

	Фергана родник "Чашма".	р. Заравшан Самаркандский обл.	$\bar{C}$	р. Амударья 1970 гг.	$\frac{C_{70}}{\bar{C}}$	р. Амударья 2004 г	$\frac{C_{04}}{\bar{C}}$	$\frac{C_{04}}{C_{70}}$	ПДК
Au	0,015±0,002	0,05±0,008	0,03	0,09±0,0088	3,0	0,006±0,008	0,2	0,06	-
Hg	2,9±0,6	2,0±0,4	2,45	0,16±0,072	0,06	0,18±0,08	0,0007	0,011	0,005
Th	0,5±3,0	0,7±0,3	0,6	-	-	0,7±0,06	1,16	-	-
U	1,8±1,4	0,7±0,05	1,25	1,2±0,4	0,96	1,5±2,3	1,2	1,25	-

Интересен тот факт, что за такой краткий период (25 лет) содержание Na увеличилось в 3,0 раза, Cl – 1,8, Zn – 2,9 раза, As – 1,4 раза, Br – 5,1 раза, Cd – 1,8 раза, Ba – 1,4 раза U – 1,2 раза, Sr – 10,3 раза, Se – 1,92 раза, Sm – 1,8 раза.

#### Литература

1. Хатамов Ш. Нейтронно-активационный анализ биогеохимических объектов при поисках золоторудных месторождений и оценке биогеохимической ситуации в Среднеазиатском регионе. Дисс. док. тех. наук. – М.: Геохимия РАА. 1991. – 485 с.
2. Ковельсий В. В., Хатамов Ш. Ртутно-сурьмяно-мышьяковые субрегины биосферы и биогеохимические провинции Средний Азии. – Ташкент, Препринт ИЯФ АН РУз. 1982.
3. Ковельсий В. В., Хатамов Ш. Ртутно-сурьмяно-мышьяковые субрегины биосферы и биогеохимические провинции Средний Азии. – Ташкент, Препринт ИЯФ АН РУз. 1982.
4. Хатамов Ш. и др. Многоэлементный нейтронно-активационный анализ шерсти животных. – Ташкент.: Препринт ИЯФ АН УзССР, РЗ-89, 1982. – 15 с.
5. Королев В. А. Мониторинг геохимической среды. Учебник. Под ред. Трофимова В. Т. – М.: МГУ. 1995. – 272 с.
6. Чесалов С. М., Шамагин Б. А. Статистические методы решения гидрогеологических задач на ЭВМ. – М.: Наука. 1989. – 174 с.