

Микроэлементы в воде родников городского округа Балашиха

Дмитриева Людмила Александровна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геохимии, Москва, Россия

E-mail: lipa1902@yandex.ru

Воды родников исторически используются жителями крупных городов и мелких населенных пунктов для употребления в пищу.

Целью работы являлось определение содержания микроэлементов в воде родников южной части городского округа Балашиха.

Опробование было проведено в начале сентября 2020 года (всего 13 образцов воды в 9 точках наблюдения). Для определения содержания микроэлементов пробы фильтровали через стерильные фильтрующие насадки из ацетата целлюлозы с диаметром пор 0,45 мкм в пробирки из полипропилена вместимостью 15 мл и подкисляли фильтрат HNO_3 (ос.ч.) до pH 2.

Отобранные образцы воды сильно различаются между собой по макрокомпонентам. По катионному составу преимущественно кальциевые, либо натриево-кальциевые; по анионному составу - гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные, сульфатно-хлоридные и хлоридные. Минерализация варьирует в интервале 140-850 мг/л. Воды от слабокислых до околонейтральных (pH 5,4-7,1). Для всех отобранных образцов воды (за исключением образца воды восходящего родника в лесу около оз. Заячье) характерно повышенное содержание нитратов (от 17 до 54 мг/л, в среднем 39 мг/л).

Содержание микроэлементов (Sr, Ba, Fe, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, Al, Ti, Rb, V, Cr, As, Mo, Ag) определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на масс-спектрометре ELAN-6100.

Полученные значения в большинстве случаев (за исключением Mn и Fe) существенно ниже ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [1], несколько превышает содержания в реках мира (PM) [3] и находятся на уровне концентраций микроэлементов, характерных для подземных вод зоны выщелачивания (ПВЗВ) умеренного климата [2] (табл. 1). Исключение составляют Al и Ti, содержание которых заметно ниже приведенных в литературе для ПВЗВ, что, вероятнее всего, обусловлено тем, что при отборе образцы воды фильтровали через мембранные фильтры, а также косвенно подтверждает качество фильтрации (взвесь через фильтры не прошла)

Источники и литература

- 1) СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62296).
- 2) Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза. М.: Недра, 1998.
- 3) Gaillardet Y., Viers Y., Dupre B. Trace elements in river water. Ch. 7.7 // Treatise on Geochemistry: Second Edition. H.D. Holland., K.K. Turekian. Elsevier Ltd. 2014. Vol. 7. P. 195–235.

Иллюстрации

Элемент	ПДК [1]	ПВЗВ [2]	РМ [3]	max	min	среднее
Sr	7000	185	60	1692	98,2	459
Ba	700	25,3	23,0	105,7	12,6	52,9
Mn	100	59,2	34	316,8	<0,5	79,9
Fe*	300	689	66	357 (6498)	34,3	138,2
Co	100	0,34	0,15	2,55	0,11	0,70
Ni	100	3,45	0,80	20,64	1,14	7,78
Cu	1000	4,85	1,48	6,21	0,06	1,72
Zn	5000	42,80	0,60	31,5	2,8	11,9
Pb	30	3,10	0,079	0,143	0,020	0,051
Cd	1	0,15	0,08	0,382	0,002	0,148
Al	200	165	32	56,2	0,7	14,7
Ti	100	8,82	0,49	4,7	0,9	2,8
Rb	100	2,55	1,63	19,8	0,8	3,0
Ag	50	0,24	0,004	0,047	0,005	0,019
As	50	1,64	0,62	3,463	0,630	1,721
V	100	1,28	0,71	3,36	0,10	1,48
Cr	50	2,83	0,70	7,16	0,73	2,37
Mo	250	0,89	0,42	6,19	0,06	0,89

Рис. 1. Таблица 1. Микроэлементы в воде родников городского округа Балашиха. Примечание: при вычислении среднего содержания Fe из расчета исключено экстремально-высокое значение (указано в скобках) в образце воды восходящего источника около оз. Заячье, дренирующего более глубокие горизонты.