

Секция «Природопользование и экология (подсекция для школьников 8-11 классов и учащихся ССУЗ)»

Постоянство макрокомпонентного состава вод родников природного заказника «Воробьевы горы»

Научный руководитель – Липатникова Ольга Александровна

Тоchieва А.Р.¹, Русаков Н.², Гадзебуладзе А.Ю.³, Филимонова Л.С.⁴, Рымина У.А.⁵
1 - , E-mail: *nastya.tochiyeva@mail.ru*; 2 - , E-mail: *thebeaut1fulpeople@yandex.ru*; 3 - , E-mail: *alina_gadzebuladze@mail.ru*; 4 - , E-mail: *filimonova.lyuba_and3sister@mail.ru*; 5 - , E-mail: *ulanarymina@gmail.com*

Родники представляют собой уникальные природные образования – поток подземных вод, выходящий на поверхность. Часто воду родников используют для питьевых целей. Интересен вопрос: сохраняется ли сезонное постоянство состава вод родников?

Цель нашего исследования – оценить постоянство состава вод родников природного заказника «Воробьевы горы» по макрокомпонентам.

Отбор образцов воды проводили в октябре 2023 года и в июне и октябре 2024 года. На месте отбора определяли координаты точки расположения родника и его абсолютную высоту. Измеряли дебет родника объёмным методом, согласно [1], а также электропроводность, рН и температуру. Всего было опробовано 5 родников (рис.). Для определения макрокомпонентного состава вод в лабораторных условиях воду отбирали в пластиковые бутылки объемом 1 л «под крышку», чтобы предотвратить процессы окисления.

Образцы воды были исследованы в лаборатории кафедры геохимии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. Методом объёмного титрования определяли содержание ионов кальция, гидрокарбоната и хлорида, а также жесткость воды. Концентрацию магния вычисляли по разности результатов титрования общей жесткостью и кальция. Данные о содержании остальных макрокомпонентов предоставлены научным руководителем.

Сравнение значений содержаний макрокомпонентов с нормами ПДК для питьевых вод нецентрализованного водоснабжения (согласно СанПиН 1.2.3685-21) не выявило превышений ПДК, что свидетельствует о безопасности вод по этому критерию.

Полученные результаты сравнили между собой и с литературными данными за 2022 год [2], используя статистический метод. Были вычислены средние значения, абсолютная и относительная изменчивость (табл.). Построенные диаграммы Стиффа [3] усредненного макрокомпонентного состава вод нанесены на схему расположения родников (рис.).

Для большинства макрокомпонентов сезонное постоянство сохраняется, вариации не превышают 10 %. Изменения содержания хлоридов достигают 19%, сульфатов – 17%. Наибольшее непостоянство проявляется для ионов калия (12–25%) и нитрата (9–55%). Полученный результат может быть связан с применением противогололёдных реагентов в зимнее время, а также с выгулом домашних животных.

Источники и литература

- 1) Завершинский А.Н., Можаров А.В., Рязанов А.В. Рекомендации по изучению, охране и благоустройству родников // учеб.-метод. пособие – Тамбов: 2020. – с. 4–28.
- 2) Липатникова О.А., Лубкова Т.Н., Яблонская Д.А., Филатова О.Р. Гидрохимическая характеристика родников особо охраняемых природных территорий запада и юго-запада города Москвы // Труды V Всерос. науч. конф. с международным участием имени профессора Шварцева. – Изд-во ТПУ, Томск: 2023. – С. 259–262.

3) Stiff H.A. The interpretation of chemical water analysis by means of patterns // J. Petrol. Technology. 1951. Vol. 3, N 10. P. 15–17.

Иллюстрации

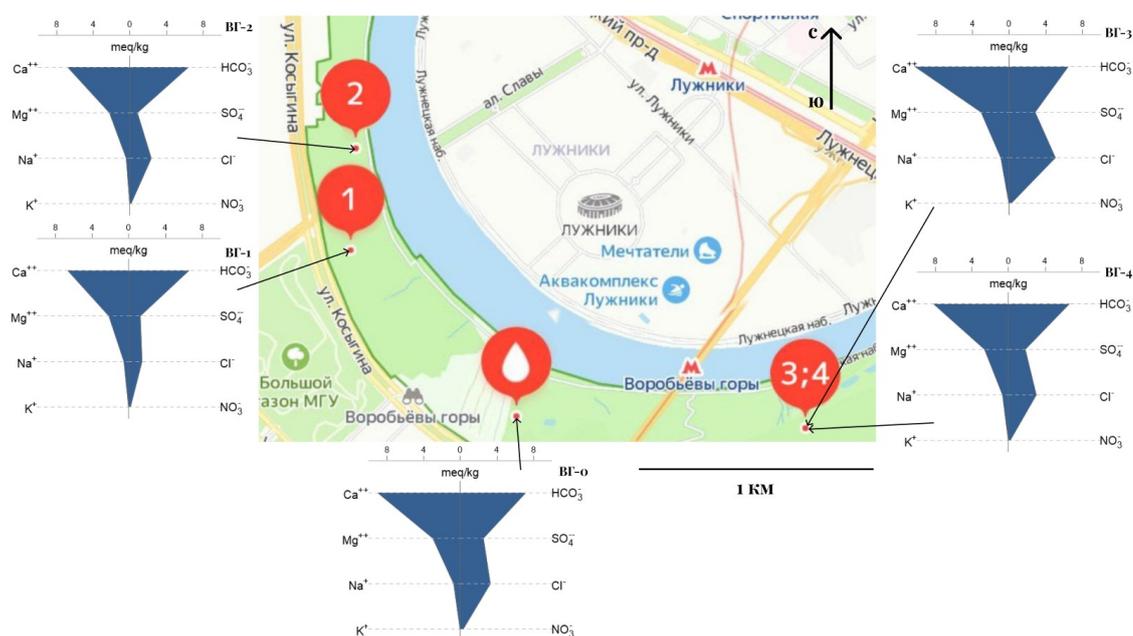


Рис. : Схема расположения точек опробования родников и диаграммы Стиффа усредненного макрокомпонентного состава вод

Родник	Показатель	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻
ВГ-0	$\bar{c} \pm \Delta c$	180±9	36±2	16±2	1.9±0.3	432±16	118±6	115±22	19±7
	ε, %	5	6	14	18	4	5	19	38
ВГ-1	$\bar{c} \pm \Delta c$	133±2	26±1	13±1	1.6±0.3	399±38	58±10	51±3	11±2
	ε, %	1	4	8	20	10	17	6	21
ВГ-2	$\bar{c} \pm \Delta c$	135±4	27±3	9.7±0.3	1.7±0.2	387±32	38±5	81±4	5±3
	ε, %	3	9	3	12	8	14	5	55
ВГ-3	$\bar{c} \pm \Delta c$	205±10	37±4	21±0.1	1.2±0.3	393±45	134±18	178±19	14±2
	ε, %	5	11	1	25	12	14	11	13
ВГ-4	$\bar{c} \pm \Delta c$	218±10	37±3	20±0.6	2±0.3	422±11	160±12	167±7	14±1.2
	ε, %	4	7	3	17	3	8	4	9

Рис. : Усредненный макрокомпонентный состав вод родников природного заказника «Воробьевы горы» (по результатам четырех опробований)