

ГИДРОХИМИЯ РЕК ЮЖНОЙ ЧАСТИ О. ФЕКЛИСТОВА (ШАНТАРСКИЕ ОСТРОВА)

В.П. Шестеркин

*ФГБУН Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Дикопольцева 56; Хабаровск, 680000;
e-mail: iver@as.khb.ru*

Поступила в редакцию 22 января 2015 г.

Дана характеристика химического состава речных вод южной части острова Феклистова. Показаны различия в содержании основных ионов, обусловленные влиянием Охотского моря и особенностями подстилающих пород. Выявлено значительное преобладание иона магния среди катионов в воде руч. Корефан, дренирующего габбро-ультрабазитовый массив.

Ключевые слова: габбро-ультрабазитовый массив, химический состав речных вод, остров Феклистов, Шантарские о-ва.

ВВЕДЕНИЕ

Остров Феклистова – второй по площади (393 км²) среди расположенных в юго-западной части Охотского моря Шантарских островов. Протяженность – 40 км. Наибольшая высота – г. Поворотная (485.9 м). Среднегодовая температура января -13.4 °С, июля – 13.6 °С. Среднегодовое количество осадков варьирует от 200 до 818 мм, в среднем составляет 516 мм/год [3].

В геологическом отношении на территории острова развит раннепалеозойский вулканогенно-терригенно-кремнистый комплекс пород с известняками и доломитами. В южной части имеет место небольшой по площади (8–35 км²) габбро-ультрабазитовый массив (габбро, дуниты, габродiorиты, пироксениты, оливиниты и др.), центр которого сложен средне-крупно-зернистыми дунитами с относительно многочисленными (1.5–3 %) шширами, линзами и прожилками хромита. Эти породы сменяются широкой зоной пироксенитов, горнблендитов и др. На острове выявлены проявления фосфоритов, в аллювиальных и пляжных отложениях руч. Корефан – россыпи платины [2].

Гидрологическая сеть развита слабо. Наибольшей длиной характеризуется р. Лебяжья (15 км), длина остальных ручьев менее 4 км. Многие ручьи падают с отвесных скал в море. Малая площадь водосборов обуславливает низкую водность ручьев.

Лесной пояс занимает горные склоны от нуля до 300 м над уровнем моря, включает еловые и лиственничные леса, часто послепожарного происхождения, а также каменноберезово-еловые и смешанные елово-лиственничные. Выше 300–400 м лесные сообщества замещаются кедровым стлаником [8]. 30

декабря 2013 г. остров Феклистова стал частью национального парка «Шантарские острова», созданного в целях сохранения уникальных островных экосистем Охотоморья, представляющих собой сочетание природных комплексов северной тайги и горной тундры с элементами самобытной флоры.

В гидрохимическом отношении островные территории Охотского моря не исследованы. Поэтому основной целью работы является изучение пространственной изменчивости содержания основных ионов в воде малых рек острова Феклистова.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Гидрохимические исследования осуществлялись в августе 1999 г. Пробы воды в ручьях Корефан, Северный, Травяной и Горный отбирали в среднем (лесной пояс) и нижнем (приустьевой участок) течении, на остальных водотоках – на приустьевых участках рек. Схема пунктов наблюдений представлена на рисунке.

Химический состав воды определяли по общепринятым при гидрохимических исследованиях методикам [4] в полевых условиях (биогенные и органические вещества) и в лаборатории гидроэкологии ИВЭП ДВО РАН (основные ионы). Содержание органического вещества оценивали по значению перманганатной окисляемости (ПО).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Речные воды лесного пояса о. Феклистова характеризуются более высокими, по сравнению с континентальной частью суши [5], концентрациями ионов натрия и хлоридных ионов (табл.), обусловленных

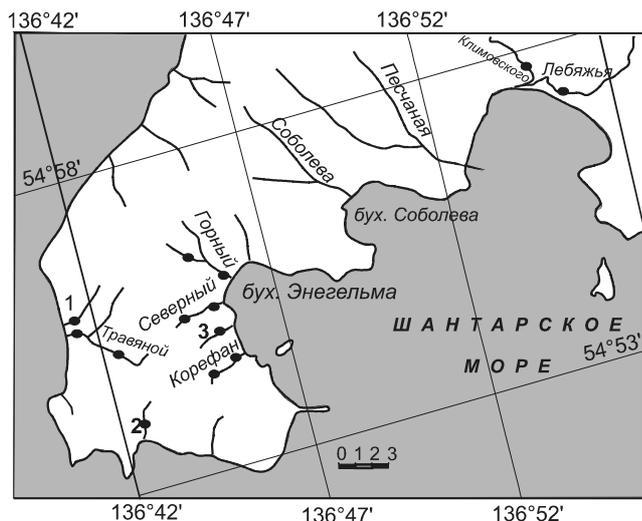


Рис. Карта-схема района исследований.

Ручьи: 1 – Быстрый; 2 – Водопадный; 3 – Кварцевый. Точками показаны пункты наблюдений.

ветровым переносом морской воды. Максимальных значений содержание этих ионов достигает во вторую половину лета и осенью, когда выпадает наибольшее количество атмосферных осадков и частыми становятся штормы. Поэтому многие реки характеризуются преобладанием в воде среди анионов хлоридного иона (41–64 %-экв.) и иона натрия (43–58 %-экв.) среди катионов. Концентрации этих ионов, а также сульфатного иона в речных водах острова вследствие ветрового переноса распределены относительно равномерно. Большие различия отмечаются для гидрокарбонатного иона и ионов щелочноземельных металлов, содержание

которых обусловлено выветриванием подстилающих пород. В ручьях Северный, Травяной и Водопадный на втором месте находится ион магния (25–39 %-экв.), в руч. Быстрый и Кварцевый – кальция (27–28 %-экв.). Речные воды по классификации О.А. Алекина [1], относятся к хлоридно-гидрокарбонатному классу, группе натрия-магния или натрия-кальция, третьему типу.

Воды слабощелочные, минерализация редко превышает 100 мг/дм³. Более высокие концентрации основных ионов и значения минерализации, хлоридно-натриевый состав вод отмечаются в воде устьевой части руч. Северный (максимальные значения – р. Лебязья) за счет приливно-отливных течений.

Повышенная минерализация (> 200 мг/дм³) наблюдается в воде руч. Корёфан, дренирующего габбро-ультрабазитовый массив. Значения pH варьируют в пределах 7.7–8.0, концентрация иона магния в воде в 6–7 раз превышает содержание иона кальция (табл.), относительное его содержание среди катионов достигает 77 %-экв. Значительно доминирование среди анионов гидрокарбонатного иона (до 86 %-экв.). Поэтому воды этого ручья, по [1], относятся к гидрокарбонатному классу, группе магния, первому типу, что является необычным для химического состава поверхностных вод суши юга Дальнего Востока. Воды этого ручья отличаются от остальных водотоков низким содержанием сульфатного (до 2 %-экв.) и хлоридного (до 13 %-экв.) ионов, а также органического вещества, что может быть обусловлено большим влиянием подземных вод в условиях малой территории водосбора.

Более низкие концентрации магния, хотя и преобладающие по сравнению с кальцием в воде руч. Во-

Таблица. Химический состав речных вод о. Феклистова.

	pH	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Минерализация	ПО
Среднее течение											
руч. Корёфан*	7.73	13.3	0.2	4.8	31.1	172.7	15.1	3.2	0.55	240.6	3.9
руч. Северный	6.68	17.0	0.4	6.0	7.0	51.2	24.0	6.0	0.30	112.3	8.4
руч. Водопадный	6.42	15.6	1.0	4.8	7.3	41.5	26.1	6.0	0.10	97.3	4.1
руч. Травяной	6.80	12.8	0.4	5.2	5.6	31.7	26.4	5.7	0.04	87.5	3.3
руч. Горный	7.24	19.4	0.8	4.8	4.4	26.8	33.4	4.0	1.42	95.3	5.4
руч. Кварцевый	7.04	16.3	0.3	7.2	3.4	34.2	25.3	4.3	0.20	91.2	2.9
Приустьевой участок											
руч. Карёфан	7.60	13.1	0.4	3.2	29.6	163.5	15.7	2.7	0.15	228.5	6.1
руч. Северный*	6.42	109.7	4.0	17.6	21.4	58.6	221.8	14.0	0.05	447.1	23.2
руч. Травяной	6.70	14.3	0.4	9.8	6.8	34.2	35.1	5.7	0.15	106.5	2.7
руч. Горный*	7.32	16.8	0.7	13.6	6.3	61.0	29.1	6.0	0.33	133.5	1.7
руч. Быстрый	7.54	19.1	0.7	9.6	4.4	34.2	35.2	6.7	0.01	109.9	1.6
руч. Климовский	7.85	28.0	0.6	25.6	6.8	95.2	48.4	8.3	0.05	212.9	4.4
р. Лебязья	7.85	145.0	3.4	29.6	25.7	82.0	299	16.7	0.04	601.4	3.3

Примечание. * – среднее значение (n = 2).

допадный, Травяной и Северный в среднем течении, также могут быть обусловлены дренированием на периферии ультраосновных пород.

Подобный химический состав речных вод следует ожидать и в континентальной части суши в районах Джебдакского и Лагапского массивов, также сложенных диоритами, дунитами и другими ультраосновными интрузивными породами.

Ручьи Травяной и Горный в нижнем течении существенно отличаются по химическому составу вод от участков в среднем течении и от остальных водотоков более высоким содержанием ионов кальция (35.6–38.3 %-экв.), чем магния. По классификации О.А. Алекина [1], воды этих рек относятся к гидрокарбонатно-хлоридному классу, группе кальция-натрия, третьему типу. Такие большие различия в химическом составе воды этих рек могут быть обусловлены выветриванием доломитов, известняка и других осадочных пород. Максимальное влияние этого процесса проявляется в воде руч. Климовский, где содержание кальция выше зоны приливно-отливных течений достигает максимальных значений (табл.).

Для содержания биогенных и органических веществ в речной воде характерно крайне неравномерное распределение, наблюдается вертикальная зональность. Наибольшие концентрации нитратного азота отмечаются, как правило, в средней части водосборов, а наименьшие – нижней. Обратная ситуация характерна для содержания аммонийного азота и органического вещества. Повышение концентраций нитратного азота могло быть обусловлено влиянием крупных лесных пожаров в северных районах Хабаровского края в 1998 г. [7], а аммонийного азота и органического вещества – заболоченностью приустьевых участков рек и выносом этих веществ после дождей. В нижнем течении руч. Северный после выпадения (7–8 августа) атмосферных осадков содержание этих веществ возросло в 2 и 3.4 раза, соответственно.

Концентрации фосфатов изменялись в пределах < 0.010–0.013 мг P/дм³. Низкие значения обусловлены слабой растворимостью основных фосфатных минералов и интенсивным поглощением растворенных

форм минерального фосфора растительностью. Подобное содержание фосфора отмечается в воде многих таежных рек Северного Сихотэ-Алиня [6].

Таким образом, реки о. Феклистова характеризуются значительными различиями по содержанию растворенных веществ. Воды руч. Корёфан, дренирующего габбро-ультрабазитовый массив, выделяются повышенной минерализацией и необычным для поверхностных вод суши юга Дальнего Востока гидрокарбонатно-магниевым составом. На остальной территории острова из-за влияния Охотского моря речные воды относятся к хлоридно-гидрокарбонатному или гидрокарбонатно-хлоридному классу, группе натрия-магния или натрия-кальция, первому, второму или третьему типам. Заболоченность острова обуславливает повышенные концентрации аммонийного азота и органического вещества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат, 1970. 413 с.
2. Государственная геологическая карта Российской Федерации. 1:1 000 000 (третье поколение). Сер. Дальневосточная. Лист N-53 Шантарские острова: Объясн. зап. Спб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2007. 448 с.
3. Петров Е.С., Новороцкий П.В., Леншин В.Т. Климат Хабаровского края и Еврейской автономной области. Владивосток; Хабаровск: Дальнаука, 2000. 174 с.
4. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Под ред. А.Д. Семенова Л.: Гидрометеиздат, 1977. 540 с.
5. Форина Ю.А., Шестеркин В.П. Особенности химического состава речных вод восточного макросклона северного Сихотэ-Алиня // География и природ. ресурсы. 2010. № 3. С. 1–87.
6. Форина Ю.А., Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М. Фосфор в воде таежных рек Северного Сихотэ-Алиня // Тихоокеан. геология. 2013. Т. 32, № 1. С. 116–119.
7. Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М. Влияние крупных лесных пожаров на гидрохимический режим таежных рек Приамурья // География и природ. ресурсы. 2002. № 2. С. 47–52.
8. Шлотгауэр С.Д., Крюкова М.В. Растительный мир Шантарских островов // География и природ. ресурсы. 2012. № 3. С. 110–114.

Рекомендована к печати О.В. Чудаевым

V.P. Shesterkin

Hydrochemistry of rivers in the southern part of the Feklistov Island (Shantar Islands)

The chemical composition of river waters in the southern part of the Feklistov Island is discussed. Discrepancies in the content of major ions in the rivers caused by the influence of the Sea of Okhotsk and special characteristics of the underlying rocks are shown. It was established that Mg ion contents are predominant among the cations in the waters of the Korefan stream which drains the gabbro-ultrabasic massif.

Keywords: gabbro-ultrabasic massif, chemical composition of river water, Feklistova Island, (Shantar Islands).