

УДК 556.531(571.62)

ГИДРОХИМИЯ РЕКИ ТЫРМА

В.П. Шестеркин

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,
ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000,
e-mail: shesterkin@iver.as.khb.ru

Изучена пространственно-временная динамика содержания растворенных веществ в воде р. Тырма и ее притоках. Установлены большие различия в величинах минерализации и концентраций HCO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} и Fe, обусловленные природными условиями территории.

Ключевые слова: бассейн р. Тырма, реки, химический состав воды, главные ионы.

Образец цитирования: Шестеркин В.П. Гидрохимия реки Тырма // Региональные проблемы. 2021. Т. 24, № 2–3. С. 47–51. DOI: 10.31433/2618-9593-2021-24-2-3-47-51.

Река Тырма – один из главных притоков Бурейского водохранилища (площадь водосбора 15 100 км², длина – 334 км). Основными притоками являются рр. Юрин (3160 км² и 195 км), Гуджал (2750 км² и 171 км) и Сутырь (2160 км² и 174 км). Гидрохимическая изученность рек бассейна р. Тырма низкая, мониторинг за качеством воды Росгидромет осуществляет с 1965 г. на р. Юрин у с. Аланап [1]. Материалы по химическому составу воды р. Тырма и остальных ее притоков отсутствуют. Данная работа восполняет этот пробел.

Гидрохимические исследования проводили в бассейне р. Тырма в 2015–2019 гг. эпизодически. Пробы воды отбирали с поверхности, анализировали в ЦКП при ИВЭП ДВО РАН. В воде изучали содержание главных ионов, биогенных и органических веществ.

По химическому составу речные воды бассейна р. Тырма относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция. Сложные геологические и геокриологические условия территории обуславливают большие различия в содержании растворенных веществ (табл.). Воды рек, дренирующие западные склоны Бурейского хребта, сложенные терригенными юрскими и меловыми отложениями, характеризуются повышенным содержанием ионов кальция и магния, гидрокарбонатного иона (табл.). Максимальные концентрации этих ионов отмечены в воде рек Джансово, Джагданна и Кевыта-Макит, дренирующих карстовые породы Гуджальской подзоны [2], наименьшие – в руч. Софрон, питание которого осуществляется преимущественно за счет атмосферных осадков.

Содержание сульфатного иона в воде всех рек, кроме рек Гуджальской подзоны, изменяется в узких пределах (<2,0–4,7 мг/л). В воде рек карстовой подзоны содержание сульфатного иона достигает 12,2 мг/л. Концентрация K^+ и Cl^- в химическом стоке из-за атмосферного генезиса незначительна: первого не превышает 1 мг/л, а второго изменяется в пределах 0,5–1,3 мг/л.

Река Тырма и ее притоки характеризуются хорошо выраженной сезонной динамикой стока основных ионов, обусловленных изменениями водного режима и наличием многолетнемерзлых пород. Поэтому в период открытого русла максимальные концентрации основных ионов наблюдаются осенью, минимальные – в июле в паводки [4].

Содержание органического вещества (ОВ) оценивалось по величине перманганатной окисляемости и цветности, позволяющей судить о генезисе ОВ. Цветность характеризует водорастворимые окрашенные гумусовые соединения почв и болот, а ПО, кроме этого, бесцветные и малоокрашенные вещества, образующиеся в результате продукционно-деструкционных процессов. Наибольшие значения ПО и цветности воды отмечаются в июле, когда повышение температур активизирует процессы разложения ОВ. Поэтому реки бассейна р. Тырма относятся к зоне повышенной окисляемости [3].

Максимальное содержание ОВ отмечается в половодье. В руч. Софрон и р. Сутырь, дренирующих заболоченные территории, значения ПО достигали

Таблица

Средний химический состав воды рек бассейна р. Тырма в 2015–2019 гг.

Table

Average chemical composition of river water in the Tyrma River basin in 2015–2019

Водоток	ЦВ	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	HCO_3^-	SO_4^{2-}	NO_3^-	Fe	М	ПО
	градус	мг/л								мг О/л
Тырма	86	1,5	8,4	2,3	34	4,0	0,27	0,25	51,7	17,3
Гуджал	40	2,0	9,8	3,3	44	5,1	0,18	0,06	64,1	9,8
Джансово	50	2,5	20,0	5,0	82	6,6	0,16	0,11	117,0	13,9
Кевыта	56	2,0	10,0	2,7	39	5,9	0,42	0,08	61,9	13,3
Софрон	90	1,4	4,1	1,8	19	2,1	0,23	0,12	29,7	17,3
Сутырь	85	1,3	5,6	1,9	24	3,3	0,25	0,11	37,3	16,0
Яурин	80	1,7	5,6	1,7	28	2,4	0,26	0,34	41,6	15,3
Якагулин	71	1,9	5,5	1,8	25	3,1	0,24	0,15	38,4	13,9

Примечание: ЦВ – цветность воды, М – минерализация, ПО – перманганатная окисляемость, ХПК – химическое потребление кислорода

32,0 и 24,1 мг О/л при цветности 142 и 121° Pt-Co шкалы соответственно. Величины отношения Цв/ПО в водотоках отличались незначительно (4,4–5,1), что свидетельствует о близости рек по трофности. В это время формирование состава речных вод осуществляется под влиянием талых снеговых вод, при этом происходит наибольший по сравнению с другими фазами водного режима вынос подвижных форм ОВ с водосбора. Много органических веществ выносятся реки и в паводки. Осенью с увеличением в питании рек доли подземных вод содержание ОВ достигает наименьших значений [4].

Локальные изменения вызваны усилением влияния заболоченности водосборов в формировании химического состава воды. Временные вариации цветности и стока ОВ рек обусловлены характером водного питания. При этом увеличение стока ОВ и цветности происходит одновременно с повышением расходов воды, когда формирование химического состава речных вод происходит за счет поверхностного стока. В маловодные годы цветность воды рр. Тырма и Яурин снижается в 2 и 1,6 раза соответственно.

Биогенная составляющая химического стока р. Тырма и ее притоков оценивалась по содержанию аммонийного и нитратного азота, минерального фосфора. Исследования свидетельствуют о больших колебаниях концентраций нитратного азота: от предела обнаружения (0,04 мг/л) в воде рек заболоченных территорий до 1,7 мг/л в воде таежных рек, дренирующих пирогенно измененные водосборы. Исследования

в бассейне р. Анной свидетельствуют о повышенном его содержании (до 8,0 мг/л) в воде рек, дренирующих гари, после лесных пожаров [3]. Концентрация аммонийного азота значительно ниже, в основном находится ниже предела обнаружения (< 0,05 мг/л).

Доля минерального фосфора в стоке биогенных веществ в р. Тырма и ее притоках незначительна, в основном не превышает 0,006 мг Р/л.

Содержание растворенного железа в водах исследуемых рек изменяется в широких пределах (табл.). Наименьшими значениями характеризуются воды рек, дренирующих преимущественно лесные массивы, наибольшими значениями – воды рек заболоченных территорий. В воде рек Тырминской равнины максимальные значения отмечаются во время максимального оттаивания мерзлоты [5], поэтому в сентябре содержание железа обычно в 2 и более раза выше, чем в июле.

Проведенные исследования свидетельствуют о значительных различиях в содержании растворенных веществ в воде р. Тырма и ее притоков, значительном влиянии состава подстилающих пород, водного режима, а также лесных пожаров на формирование химического состава речных вод.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мордовин А.М. Река Бурья: гидрология, гидрохимия и ихтиология / А.М. Мордовин, В.П. Шестеркин, А.Л. Антонов. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2006. 149 с.
2. Шестеркин В.П. Особенности химического состава природных вод Приамурья в районах развития кар-

ста // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Владивосток: Дальнаука, 2019. С. 182–189.

3. Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М. Влияние катастрофических лесных пожаров на химический состав воды рек бассейна р. Анюй (Северный Сихотэ-Алинь) // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2016. № 3. С. 47–54.
4. Shesterkin V.P., Shiraiva T., Onishi T., Yoh M., Tashiro Yu., Kudo T. Современные гидрохимические характеристики притоков Бурейского водохранилища // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов. Т. 2 Качество воды. Геоэкология: труды VI Междунар. науч.-практ. конф. Пермь, 2017. С. 153–156.
5. Tashiro Yu., Yoh M., Shiraiwa T., Onishi T., Shesterkin V., Kim V. Seasonal variations of dissolved iron concentration in active layer and rivers in permafrost areas, Russian Far East // *Water*. 2020. Vol. 12, N 9. 2579.

REFERENCES:

1. Mordovin A.M. *Reka Bureja: gidrologija, gidrohimija i ihtiologija* (Bureya River: hydrology, hydrochemistry and ichthyology) / A.M. Mordovin, V.P. Shesterkin, A.L. Antonov. Khabarovsk: IVEP FEB RAS, 2006. 149 p. (In Russ.).

2. Shesterkin V.P. Eculiarities of the Chemical Composition of Natural Waters of the Amur Region in the Karst Development Areas, in *Chteniya pamyati Vladimira Yakovlevicha Levanidova* (Readings in memory of Vladimir Yakovlevich Levanidov). Vladivostok: Dal'nauka Publ., 2019, pp. 182–189. (In Russ.).

3. Shesterkin V.P., Shesterkina N.M. Catastrophic Forest Fire Impact on the Water Chemical Composition in the Anuy River Basin, North Sikhote-Alin'. *Vestnik SVNTs DVO RAN*, 2016, no. 3, pp. 47–54. (In Russ.).

4. Shesterkin V.P., Shiraiva T., Onishi T., Yoh M., Tashiro Yu., Kudo T. Modern Hydrochemical characteristics of the Byreya Reservoir Tributaries, in *Sovremennye problemy vodohranilishh i ih vodosborov. T. 2 Kachestvo vody. Geojekologija: trudy VI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* (Current issues of reservoirs and their catchment areas. Vol. 2 Water Quality. Geoecology). Perm, 2017, pp. 153–156. (In Russ.).

5. Tashiro Yu., Yoh M., Shiraiwa T., Onishi T., Shesterkin V., Kim V. Seasonal variations of dissolved iron concentration in active layer and rivers in permafrost areas, Russian Far East. *Water*, 2020, vol. 12, no. 9, 2579.

HYDROCHEMISTRY OF THE TYRMA RIVER

V.P. Shesterkin

The spatial-temporal dynamics of the dissolved substances content in the Tyrma River water and in its tributaries have been studied by the author. It was found great differences in the values of mineralization and concentrations of HCO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} and Fe, due to natural conditions of the territory.

Keywords: *the Tyrma river basin, rivers, chemical composition of water, main ions.*

Reference: Shesterkin V.P. Hydrochemistry of the Tyrma River. *Regional'nye problemy*, 2021, vol. 24, no. 2–3, pp. 47–51. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2021-24-2-3-47-51.