

ГИДРОХИМИЯ МАЛЫХ РЕК У ГОРОДА ВЯЗЕМСКИЙ

В.П. Шестеркин

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,

ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000,

e-mail: shesterkin@iver.as.khb.ru

Дана характеристика химического состава вод малых рек в районе г. Вяземский. Сделано предположение о загрязнении речных вод биогенными и органическими веществами приустьевых участков рек вследствие сброса неочищенных бытовых сточных вод.

Ключевые слова: город Вяземский, малые реки, химический состав воды.

HYDROCHEMISTRY OF SMALL RIVERS IN THE CITY OF VYAZEMSKY

V.P. Shesterkin

The characteristics of the chemical composition of the waters of small rivers in the area of the city of Vyazemsky are given. The proposed pollution of river waters by biogenic and organic communities of estuarine areas has been made.

Keywords: Vyazemsky city, small rivers, chemical composition of water.

Город Вяземский – административный центр **Вяземского** района Хабаровского края, численность населения составляет 12 775 чел. (2021 г.). Расположен в междуречье Первой Седьмой и Второй Седьмой, длина которых составляет 38 и 50 км, площадь водосборов – 265 и 313 км² соответственно.

Гидрохимическая изученность рек в районе г. Вяземский низкая, мониторинг Росгидромета за качеством вод рр. Первая Седьмая и Вторая Седьмая отсутствует. Информация о химическом составе вод этих рек была впервые получена в ходе инженерно-экологических исследований на магистральном нефтепроводе «Восточная Сибирь – Тихий Океан» 2008 г. в мае, августе и конце ноября. Образцы воды отбирали с поверхности, анализировали в Центре коллективного пользования при ИВЭП ДВО РАН. В воде определяли содержание главных ионов (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , Cl^- и SO_4^{2-}), биогенных (NH_4^+ , NO_3^- , $\text{Fe}_{\text{общ}}$) и органических (цветность, ХПК, фенолы, нефтепродукты, АПАВ), микроэлементов (Cu, Pb, Ni, Zn, Cr, Cd и Hg) по [5]. При оценке загрязнения использовали значения предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ для водных объектов рыбохозяйственного значения [4].

Химический состав воды исследуемых рек формируется на западных склонах Сихотэ-Алиня. Поэтому они характеризуются повышенным содержанием растворенного кислорода (табл.) вследствие турбулентного перемешивания и низкой температуры воды. Низкое содержание в воде взвешенных и органиче-

ских веществ обуславливает ее высокую прозрачность (до дна). Цветность воды в половодье не превышает 50°. По величине минерализации речная вода является ультрапресной (<85 мг/дм³), по величине рН – нейтральной, по жесткости – очень мягкой, по классификации О.А. Алекина [1] – относится к гидрокарбонатному классу, группе кальция, первому типу.

Таблица. Химический состав речных вод у г. Вяземский
Table. The chemical composition of river water near the city of Vyazemsky

Показатель	Река Первая Седьмая			Вторая Седьмая		
	Май	Август	Ноябрь	Май	Август	Ноябрь
O ₂ , мг/дм ³	11,7	7,3	–	10,9	9,1	–
Цветность, градус	45	40	20	50	50	10
рН, ед. рН	6,57	6,79	6,95	6,93	6,86	6,87
Na ⁺ , мг/дм ³	2,5	2,9	3,1	2,5	3,3	3,6
K ⁺ , мг/дм ³	0,7	1,0	0,9	0,7	0,9	0,8
Ca ²⁺ , мг/дм ³	5,8	5,8	7,5	5,4	6,6	10,0
Mg ²⁺ , мг/дм ³	2,3	2,2	3,0	2,3	3,0	4,8
HCO ₃ ⁻ , мг/дм ³	21,4	29,0	32,6	21,4	37,5	49,5
Cl ⁻ , мг/дм ³	0,9	0,7	1,2	0,8	0,7	1,2
SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	9,9	7,6	13,1	11,0	9,1	12,6
NH ₄ ⁺ , мг/дм ³	0,34	<0,30	0,30	0,44	<0,30	<0,30
NO ₃ ⁻ , мг/дм ³	0,52	0,33	0,21	0,59	0,05	0,03
Fe _{общ} , мг/дм ³	0,25	0,42	0,28	0,20	0,36	0,63
Минерализация, мг/дм ³	44	50	62	45	61	83
ХПК, мг O/дм ³	18	40	–	15	63	–
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,01	0,005	–	<0,005	0,005	–
АПАВ, мг/дм ³	<0,025	<0,025	–	<0,025	<0,025	–
Фенолы, мг/дм ³	0,002	0,0023	–	0,002	0,0016	–
Cu, мкг/дм ³	1,09	1,35	–	1,36	<0,001	–
Pb, мкг/дм ³	0,08	0,165	–	1,27	<0,001	–
Ni, мкг/дм ³	0,76	1,0	–	1,27	0,46	–
Zn, мкг/дм ³	<0,001	2,1	–	1,87	<0,001	–
Cr, мкг/дм ³	0,97	<0,001	–	10,67	0,032	–
Cd, мкг/дм ³	<0,001	<0,001	–	<0,001	<0,001	–
Hg, мкг/дм ³	<0,001	<0,001	–	<0,001	<0,001	–

Специфические черты таежных ландшафтов, слагающих водосборы рек, проявляются при сопоставлении концентраций главных ионов, выраженных в эквивалентной форме. В воде исследуемых рек доля иона кальция составляет 44–48 %-экв., иона магния – 29–37 %-экв. Среди анионов отмечается значительное доминирование гидрокарбонатного иона (58–75 %- экв.), на втором месте –

сульфатные ионы (23–35 %-экв.). Более высокие концентрации гидрокарбонатов кальция и магния в воде р. Вторая Седьмая могут быть обусловлены выщелачиванием известняков Западно-Сихотэ-Алиньской подзоны [2].

В содержании биогенных элементов в воде рек отмечается сезонная и временная изменчивость (табл.). В весенне-раннелетний период содержание этих форм азота отражает равновесие процессов разложения органического вещества и последующего поглощения элементов как наземной, так и водной биотой. Усиление биотического поглощения в реках в летне-осенний период обуславливает низкое содержание нитратной и аммонийной форм азота.

Концентрации большинства загрязняющих веществ (нефтепродуктов, АПАВ, свинец, никель, цинк, хром) в воде не превышают значений ПДК, кадмия и ртути находятся ниже предела обнаружения. В весенне-летний период вследствие влияния природных факторов на уровне 2 ПДК повсеместно отмечается содержание фенолов и меди, в пределах от 2 до 6 ПДК изменяется концентрация железа. Более высокая заболоченность р. Вторая Седьмая в верхнем течении обуславливает в половодье более высокую цветность ее вод, содержание меди, свинца, никеля, цинка и хрома.

Отсутствие очистных сооружений в г. Вяземский, как и во многих других малых городах Российской Федерации, может обусловить загрязнение речных вод ниже города биогенными и органическими веществами вследствие поступления неочищенных бытовых сточных вод (до 400 м³ в сутки [7]). Об этом красноречиво свидетельствуют гидрохимические исследования на малых водотоках г. Хабаровск [3, 6].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии: Гидрометеиздат. 1970. 413 с.
2. Берсенев Ю.И. Карст Дальнего Востока. М.: Наука. 1989. 172 с.
3. Морина О.М., Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М., Иванова Е.Г. Проблемы качества малых рек г. Хабаровск и его окрестностей // Города Дальнего Востока: экология и жизнь человека: материалы конференции. Владивосток-Хабаровск: ДВО РАН. 2003. С. 104–106.
4. Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 13 декабря 2016 года, № 552.
5. РД 52.18.595-96. Руководящий документ. Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200036098> (дата обращения: 11.04.2023).
6. Шестеркин В.П., Афанасьева М.И., Шестеркина Н.М. Особенности качества воды малых рек Хабаровска в зимний период // Геоэкология, инженерная геология, геоэкология. 2019. № 3. С. 78–87.

7. Экологическая катастрофа грозит жителям г. Вяземский Хабаровского края <https://amurmedia.ru/news/769330/> (дата обращения: 11.04.2023).

REFERENCES

1. Alekin J.A. Osnovy gidrohimii. Gidrometeoizdat. 1970. 413 p.
2. Bersenev Yu.I. Karst Dalnego Vostoka. M.: Nauka. 1989. 172 p.
3. Morina O.M., Shesterkin V.P., Shesterkina N.M., Ivanova E.G. Problemy kachestva mal'nykh rek g. Habarovsk i ego okrestnostej. Goroda Dal'nego Vostoka: ekologiya i zhizn' cheloveka: materialy konferencii. Vladivostok-Habarovsk: DVO RAN. 2003, pp. 104–106. (In Russ.).
4. Ob utverzhdenii normativov kachestva vody vodnykh ob"ektov rybohozyajstvennogo znacheniya, v tom chisle normativov predel'no dopustimyykh koncentracij vrednykh veshchestv v vodakh vodnykh ob"ektov rybohozyajstvennogo znacheniya. Prikaz Ministerstva sel'skogo hozyajstva Rossijskoj Federacii ot 13 dekabrya 2016 goda, № 552.
5. RD 52.18.595-96. Rukovodyashchij dokument. Fefederalnyj perechen metodik vypolneniya izmerenij dopushchennykh k primeneniyu pri vypolneniyu rabot v oblasti monitoringa zagryazneniya okruzhayushchej prirodnoj sredy. Rezhim dostupa: [https:// docs.cntd.ru document/ 1200036098](https://docs.cntd.ru/document/1200036098) (accessed:11.04.2023).
6. Shesterkin V.P., Afanas'eva M.I., Shesterkina N.M. Osobennosti kachestva vody mal'nykh rek Habarovska v zimnij period. *Geoekologiya, inzhenernaya geologiya, geokriologiya*, 2019, no. 3, pp. 78–87. (In Russ.).
7. Ehkologicheskaya katastrofa grozit zhitelyam g vyazemskij habarovskogo kraja <https:// amurmedia.ru.news/769330/> (accessed: 11.04.2023).