

Научная статья

УДК 556.114.6(571.62)

## ГИДРОХИМИЯ МАЛЫХ РЕК У ГОРОДА ВЯЗЕМСКИЙ

В.П. Шестеркин

ХФИЦ Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000,  
e-mail: shesterkin@iver.as.khb.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7271-8228>

*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.

**Образец цитирования:** Шестеркин В.П. Гидрохимия малых рек у города Вяземский // Региональные проблемы. 2023. Т. 26, № 2. С. 80–83. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-26-2-80-83.

Город Вяземский – административный центр Вяземского района Хабаровского края, численность населения составляет 12 775 человек (2021 г.). Расположен в междуречье Первой Седьмой и Второй Седьмой, длина которых составляет 38 и 50 км, площади водосбора – 265 и 313 км<sup>2</sup> соответственно.

Гидрохимическая изученность рек в районе г. Вяземский низкая, мониторинг Росгидромета за качеством воды рр. Первая Седьмая и Вторая Седьмая отсутствует. Информация о химическом составе воды этих рек была впервые получена в ходе инженерно-экологических исследований на магистральном нефтепроводе «Восточная Сибирь – Тихий Океан» в мае, августе и конце ноября 2008 г. Образцы воды отбирали с поверхности, анализировали в Центре коллективного пользования при ИВЭП ДВО РАН. В воде определяли содержание главных ионов (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup> и SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), биогенных (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Fe<sub>общ.</sub>) 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 органических веществ обуславливает ее высокую прозрачность (до дна). Цветность воды в половодье не превышает 50°. По величине минерализации речная вода является ультрапресной (<85 мг/дм<sup>3</sup>), по величине pH – нейтральной, по жесткости – очень мягкой, по классификации О.А. Алекина [1] относится к гидрокарбонатному классу, группе кальция, первому типу.

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

## River waters chemical composition near the town of Vyazemsky

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

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 цветностью 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 м<sup>3</sup> в сутки [7]). Об этом красноречиво свидетельствуют гидрохимические исследования на малых водотоках г. Хабаровска [3, 6].

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. М.: Гидрометеиздат, 1970. 413 с.
2. Берсенева 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 конф. 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. URL: <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, гидрогеология, геокриология. 2019. № 3. С. 42–51.
7. Экологическая катастрофа грозит жителям г. Вяземский Хабаровского края. URL: <https://amurmedia.ru/news/769330/> (дата обращения: 11.04.2023).

#### REFERENCES:

1. Alekin O.A. *Osnovy gidrokhimii* (Fundamentals of hydrochemistry). Moscow: Gidrometeoizdat Publ., 1970. 413 p. (In Russ.).
2. Bersenev Yu.I. *Karst Dal'nego Vostoka* (Karst of the Far East). Moscow: Nauka Publ., 1989. 172 p. (In Russ.).

3. Morina O.M., Shesterkin V.P., Shesterkina N.M., Ivanova E.G. Quality problems of small rivers of Khabarovsk and its environs, in *Goroda Dal'nego Vostoka: ekologiya i zhizn' cheloveka: materialy konf.* (Cities of the Far East: ecology and human life: materials of the conference). Vladivostok; Khabarovsk: DVO RAS, 2003, pp. 104–106. (In Russ.).
4. *Ob utverzhdenii normativov kachestva vody vodnykh ob'ektov rybokhozyaistvennogo znacheniya, v tom chisle normativov predel'no dopustimyykh kontsentratsii vrednykh veshchestv v vodakh vodnykh ob'ektov rybokhozyaistvennogo znacheniya.* *Prikaz Ministerstva sel'skogo khozyaistva Rossiiskoi Federatsii ot 13 dekabrya 2016 goda, no. 552* (On approval of water quality standards of water bodies of fishery significance, including standards for maximum permissible concentrations of harmful substances in the waters of water bodies of fishery significance. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated December 13, 2016, no. 552). (In Russ.).
5. *RD 52.18.595-96. Rukovodyashchii dokument. Federal'nyi perechen' metodik vypolneniya izmerenii, dopushchennykh k primeneniyu pri vypolnenii rabot v oblasti monitoringa zagryazneniya okruzhayushchei prirodnoi sredy* (RD 52.18.595-96. Guidance document. The federal list of measurement methods approved for use in the performance of work in the field of environmental pollution monitoring). Available at: <https://docs.cntd.ru/document/1200036098> (accessed: 11.04.2023) (In Russ.).
6. Shesterkin V.P., Afanas'eva M.I., Shesterkina N.M. Features of the Water Quality in Small Rivers of Khabarovsk in Winter Season. *Geoekologiya. Inzhenernaya geologiya, gidrogeologiya, geokriologiya*, 2019, no. 3, pp. 42–51. (In Russ.).
7. *Ekologicheskaya katastrofa grozit zhitelyam g. Vyazemskii Khabarovskogo kraja* (An ecological catastrophe threatens the residents of Vyazemsky, Khabarovsk Krai). Available at: <https://amurmedia.ru/news/769330/> (accessed: 11.04.2023). (In Russ.).

# HYDROCHEMISTRY OF SMALL RIVERS NEAR THE TOWN OF VYAZEMSKY

V.P. Shesterkin

*The paper provides characteristics of small rivers water chemical composition in the Vyazemsky area. The assumption is made that river waters were polluted by biogenic and organic nutrients due to the discharge of untreated domestic wastewater.*

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

**Reference:** Shesterkin V.P. Hydrochemistry of small rivers near the town of Vyazemsky. *Regional'nye problemy*, 2023, vol. 26, no. 2, pp. 80–83. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2023-26-2-80-83.

*Поступила в редакцию 17.04.2023*

*Принята к публикации 13.06.2023*