

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ: ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ

Научная статья
УДК 556.114.6(571.620)

СОЛЕВОЙ СОСТАВ ВОД МАЛЫХ РЕК ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ХАБАРОВСКА В ПЕРИОД ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ

В.П. Шестеркин, И.С. Синькова, Н.М. Шестеркина
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,
ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000,
e-mail: shesterkin@ivep.as.khb.ru,
rina.sinkova@gmail.com, shesterkina@ivep.as.khb.ru

Дана характеристика химического состава речных вод центральной части Хабаровска в период половодья. Установлен хлоридно-натриевый состав и максимальная минерализация воды в начале снеготаяния.

Ключевые слова: Хабаровск, малые реки, весеннее половодье, основные ионы, качество воды.

Образец цитирования: Шестеркин В.П., Синькова И.С., Шестеркина Н.М. Солевой состав вод малых рек центральной части Хабаровска в период весеннего половодья // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 3. С. 60–62. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-3-60-62

Урбанизация является мощным фактором формирования качества вод малых рек, загрязнение которых в основном определяется сбросами промышленных и бытовых сточных вод, а также вод поверхностного стока с территории города [2]. В Хабаровске рост количества автотранспорта и использование химических реагентов для борьбы с наледями оказывают большое влияние на качество вод его малых рек в половодье, когда с тальми снеговыми водами в речную сеть поступают соли, аккумулированные за зиму в снежном покрове.

Исследования проводили в феврале–мае 2021 г. на рр. Чердымовке и Плюснинке. В воде определяли содержание основных ионов, NH_4^+ , NO_3^- и HPO_4^{2-} . Анализ проводили в ЦКП при ИВЭП ДВО РАН.

Химический состав вод малых рек центральной части г. Хабаровска формируется на холмисто-увалистой поверхности. В период половодья основным источником питания этих рек являются талые снеговые воды, в меньшей степени – воды изношенных систем водоснабжения и водоотведения.

В 2021 г. в начале снеготаяния после много-снежной зимы (в декабре–феврале выпало 24 мм осадков) в воде р. Плюснинки значение минерализации превышало 1,7 г/л, было выше почти в 2 раза, чем в 2018 г. [3]. В воде р. Чердымовки ее значение было ниже. В 3,2–3,7 раза было ниже ее значение и по сравнению с зимой. Такое резкое повышение минерализации было вызвано выносом противогололедных солей в начале снеготаяния с территории города с первыми порциями талых вод. В воде р. Полежаевки, дренирующей преимущественно садовые участки, минерализация не превышала 350 мг/л.

Существенные различия отмечались в солевом составе (табл.). В воде рр. Чердымовки и Плюснинки относительное содержание Cl^- достигало 37 и 42% мг-экв (0,9 и 2,4 ПДК соответственно), в то время как в воде р. Полежаевки – 19% мг-экв (0,2 ПДК). Среди катионов в воде р. Плюснинки доля Na^+ достигала 39% мг-экв, Ca^{2+} – 4,4% мг-экв. Иной состав отмечался в р. Чердымовке, в воде которой содержание Ca^{2+} достигало 10,4% мг-экв, а Na^+ – 35% мг-экв.

Химический состав вод малых рек центральной части г. Хабаровска
в период половодья в феврале–апреле 2021 г.

Table

Chemical composition of small rivers water in the central part
of Khabarovsk during high water in February–April 2021

Показатели качества воды	р. Плюснинка					р. Чердымовка			
	25.02	12.03	15.03	25.03	07.04	25.02	12.03	15.03	25.03
Na ⁺ , мг/л	33	435	129	35	17	15	161	85	32
K ⁺ , мг/л	5,7	9,1	8,8	6,4	3,6	2,2	4,3	5,0	4,6
Ca ²⁺ , мг/л	65	42	50	59	39	25	41	35	30
Mg ²⁺ , мг/л	18,2	31	20,5	17,7	9,3	7,9	7,9	8,4	7,9
HCO ₃ ⁻ , мг/л	272	214	227	266	164	118	142	151	142
Cl ⁻ , мг/л	49	720	216	61	31	19,9	262	132	35
SO ₄ ²⁻ , мг/л	22,1	20,9	22,8	14,5	19,8	17,4	11,1	11,1	17,0
NH ₄ ⁺ , мг N/л	0,69	5,9	3,7	4,4	2,3	4,2	1,6	2,1	2,1
NO ₃ ⁻ , мг N/л	1,15	1,47	2,17	1,69	0,95	1,26	1,45	1,35	1,24
HPO ₄ ²⁻ , мг P/л	0,009	0,010	0,008	0,019	0,060	0,029	0,024	0,048	0,136
Мин-зация, мг/л	471	1720	732	474	291	217	703	457	277

Поэтому воды рр. Плюснинки и Чердымовки в начале половодья по классификации О.А. Алекина [1] относились к хлоридному классу, группе Na, III типу, а р. Полежаевки – гидрокарбонатному классу, группе Ca-Na, II типу.

Активное снеготаяние в конце марта вызвало снижение минерализации воды и, соответственно, изменение ее химического состава. Более резкое падение концентрации Na⁺, по сравнению с остальными катионами, привело к появлению гидрокарбонатно-кальциевых вод.

В начале апреля минерализация воды достигла наименьших значений. В воде р. Плюснинки (р. Чердымовка находилась в подпоре р. Амур) основной вклад в увеличение минерализации внесли HCO₃⁻ и Ca²⁺ (34 и 27% мг-экв соответственно). Относительная доля Na⁺ и Cl⁻ составила менее 11% мг-экв.

Характерной чертой рек города является повышенное содержание биогенных веществ. Среди минеральных форм азота доминирует аммонийная форма, содержание которой превышает значение ПДК в 5–15 раз. Наибольшее загрязнение вод аммонийным азотом в 2021 г. отмечалось в начале половодья в воде р. Плюснинки. В р. Чердымовке содержание иона аммония изменялось в более уз-

ких пределах (табл.), какие-либо закономерности во временной динамике отсутствовали. Содержание фосфора в начале половодья находилось на уровне значений в воде таежных рек [4]. Лишь в конце половодья его содержание постепенно возросло.

Таким образом, воды малых рек центральной части г. Хабаровска в начале половодья характеризуются высокой минерализацией и хлоридно-натриевым составом. Речные воды загрязнены аммонийным азотом. В течение половодья отмечается постепенное снижение концентрации Na⁺ и Cl⁻, повышение содержания минерального фосфора.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат, 1970. 413 с.
2. 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.
3. Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М. Особенности качества воды малых рек центральной части Хабаровска в период весеннего поло-

воды в 2018–2020 годах // Материалы XVI Совещания географов Сибири и Дальнего Востока. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2021. С. 196–198.

4. Форина Ю.А., Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М. Фосфор в воде таежных рек северного Сихотэ-Алиня // Тихоокеанская геология. 2013. Т. 32, № 1. С. 116–119.

REFERENCES:

1. Alekin O.A. *Osnovy gidrohimii* (Fundamentals of hydrochemistry). Leningrad: Gidrometeoizdat Publ., 1970. 413 p. (In Russ.).
2. 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: FEB RAS, 2003, pp. 104–106. (In Russ.).

3. Shesterkin V.P., Shesterkina N.M. Features of water quality of small rivers in the central part of Khabarovsk during the spring flood in 2018–2020, in *Materialy XVI Soveshchaniya geografov Sibiri i Dal'nego Vostoka* (Materials of the XVI Meeting of Geographers of Siberia and the Far East). Vladivostok: TIG FEB RAS, 2021, pp. 196–198. (In Russ.).
4. Forina Yu.A., Shesterkin V.P., Shesterkina N.M. Phosphorus in the Waters of the Taiga Rivers of the Northern Sikhote-Alin. *Tihookeanskaya geologiya*, 2013, vol. 32, no. 1, pp. 116–119. (In Russ.).

SALT COMPOSITION IN WATERS OF THE KHABAROVSK CENTRAL PART SMALL RIVERS DURING SPRING FLOOD

V.P. Shesterkin, I.S. Sinkova, N.M. Shesterkina

In the paper, it is given the characteristics of the river waters chemical composition in the central part of Khabarovsk during spring flood. It is found that at the initial period of snow-melting the levels of sodium chloride composition and water mineralization are the highest.

Keywords: Khabarovsk, small rivers, spring flood, basic ions, water quality.

Reference: Shesterkin V.P., Sinkova I.S., Shesterkina N.M. Salt composition in waters of the Khabarovsk central part small rivers during spring flood. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 3, pp. 60–62. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-3-60-62

Поступила в редакцию 28.03.2022

Принята к публикации 15.09.2022