

Научная статья
УДК 556.114.6(571.62)

ЛЕТУЧИЕ АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ В ВОДЕ МАЛЫХ РЕК УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ЗИМНЮЮ МЕЖЕНЬ

В.П. Шестеркин, Г.М. Филиппова
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,
ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000,
e-mail: shesterkin@ivep.as.khb.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7271-8228>;
e-mail: alexgen77@list.ru

Дана оценка содержания летучих ароматических углеводородов в воде малых рек г. Хабаровска в декабре 2021 г. Максимальные концентрации бензола, этилбензола, ксилолов и псевдокумола отмечены в воде р. Курча-Мурча, дренирующей территорию нефтеперегонного завода.

Ключевые слова: Хабаровск, малые реки, летучие ароматические углеводороды, концентрации.

Образец цитирования: Шестеркин В.П., Филиппова Г.М. Летучие ароматические углеводороды в воде малых рек урбанизированных территорий в зимнюю межень // Региональные проблемы. 2023. Т. 26, № 2. С. 84–86. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-26-2-84-86.

Малые реки урбанизированных территорий в зимний период формируют химический состав вод под влиянием хозяйственной деятельности, поэтому замерзают редко. В городах Хабаровского края к таким водотокам относятся реки, питающиеся водами изношенных систем водоснабжения и водоотведения, а также сточными водами жилищно-коммунального хозяйства. Наблюдения за качеством воды этих рек в зимнюю межень свидетельствуют о загрязнении их нефтепродуктами, АПАВ, нитритным и аммонийным азотом, фосфатами [2, 5]. По сравнению с этими загрязняющими веществами летучие ароматические углеводороды (ЛАУ) с температурой кипения до 250 °С и имеющие в своей структурной формуле хотя бы одно ароматическое ядро (толуол, ксилол, кумол и др.) мало изучались в воде городских водотоков.

ЛАУ широко используются в качестве растворителей, добавок к топливу, краскам и т.д. Результаты первых наблюдений в феврале 2020 г. в воде малых рек центральной части Хабаровска свидетельствовали о широких пределах изменений их концентраций, максимальных количествах толуола в воде р. Плюснинка [6].

Мониторинг осуществляли в декабре 2021 г. на водотоках г. Хабаровска и его окрестностей на рр. Березовая, Курча-Мурча, Матрениха и др. Про-

бы воды отбирали с поверхности, анализировали в ЦКП при ИВЭП ДВО РАН. Летучие ароматические углеводороды (ЛАУ) определяли методом парофазного анализа в сочетании с газовой хроматографией на хроматографе Кристалл-5000.1 по ПНД 14.1:2:4.57-96 [2].

Для оценки качества вод использовали величины предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в водных объектах рыбохозяйственного значения Российской Федерации. Для бензола, толуола и псевдокумола значение ПДК составляет 0,5 мг/дм³, о-ксилола – 0,05 мг/дм³, этилбензола – 0,001 мг/дм³ [3].

Наблюдения на малых реках города свидетельствуют о небольшом числе (8) летучих ароматических углеводородов зимой в воде, содержание которых, за исключением этилбензола, не превышает ПДК. В воде руч. Безымянный содержание последнего достигало 4,8 ПДК, р. Курча-Мурча – 9,3 ПДК. Среди ЛАУ наименьшим распространением характеризуется кумол, наибольшим – толуол (табл.).

Концентрации ЛАУ, за исключением кумола, изменяются в широких пределах, причем максимальные их значения отмечаются в воде р. Курча-Мурча, дренирующей территорию нефтеперегонного завода. Лишь максимальное со-

Содержание ЛАУ в воде малых рек Хабаровска в декабре 2021 г., мг/дм³LAU content in the Khabarovsk small rivers water in December 2021, mg/dm³

Вещество	Красная речка	Черная	Безымянная	Гнилая падь	Магрен-ниха	Березовая	Курча-Мурча	Плюснин-ка
Бензол	0,0005	<0,0001	0,0025	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0380	<0,0001
Толуол	0,0009	0,0140	0,0424	0,0015	0,0071	0,0029	0,0042	0,0007
Этилбензол	<0,0001	<0,0001	0,0048	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0093	<0,0001
п-ксилол	<0,0001	<0,0001	0,0031	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0094	<0,0001
м-ксилол	<0,0001	<0,0001	0,0048	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0145	<0,0001
о-ксилол	<0,0001	<0,0001	0,0020	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0064	<0,0001
кумол	<0,0001	<0,0001	0,0032	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
псевдокумол	<0,0001	<0,0001	0,0033	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0098	<0,0001

держание толуола, возможно, из-за влияния большого количества автохозяйств, расположенных в микрорайоне Красная речка, наблюдалось в воде р. Безымянная.

Сравнение результатов исследований за декабрь 2021 г. и февраль 2020 г. свидетельствует о больших различиях в содержании ЛАУ. В декабре 2021 г., например, отмечалось отсутствие ацетона, изопропилбензола и изобутанола в водах рр. Плюснинка, Чердымовка и Полежаевка, наличие п-, м- и о-ксилолов в воде рр. Безымянная и Курча-Мурча и толуола в воде р. Чердымовка (до 0,0016 мг/дм³). Лишь в воде р. Полежаевка различия в содержании толуола отсутствовали.

Большие различия в содержании ЛАУ на территории города могут быть обусловлены загрязнением почв нефтепродуктами в районах, на территории которых расположены автохозяйства, гаражи, АЗС и т.д. Только в почвогрунтах бассейна р. Курча-Мурча содержание нефтепродуктов достигает 5 г/кг [1]. Подобное загрязнение почв может иметь место не только в больших, но и в малых и средних городах.

Таким образом, содержание ЛАУ в воде малых рек Хабаровска в зимний период варьирует в широких пределах. Наибольшие различия в содержании отмечаются для толуола и бензола, наименьшие – о-ксилола и кумола. Максимальными концентрациями ЛАУ характеризуются воды рр. Курча-Мурча и Безымянная, дренирующих соответственно территории нефтеперегонного завода и большого количества автохозяйств микрорайона Красная речка.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гаретова Л.А., Фишер Н.К., Имранова Е.Л., Кириенко О.А., Кошельков А.М., Тюгай З., Харитонов Г.В. Биогеохимические особенности вод, почвогрунтов и донных отложений промышленной зоны г. Хабаровска // Экология и промышленность России. 2019. Т. 23, № 5. С. 56–61.
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. 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.
4. ПНД 14.1:2:4.57-96 Методика выполнения измерений массовых концентраций углеводов в питьевых, природных и сточных водах газохроматографическим методом. М.: Гос. Ком. РФ по охране окружающей среды, 2011. 18 с.
5. 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.

6. Шестеркин В.П. Содержание летучих ароматических углеводородов в воде малых рек Хабаровска в зимний период // Водные ресурсы и водопользование: материалы III Всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф. Чита: ЗабГУ, 2020. С. 36–39.

REFERENCES:

1. Garetova L.A., Fisher N.K., Imranova E.L., Kirienko O.A., Koshelkov A.M., Tyugai Z., Kharitonova G.V. Biogeochemical Features of Water, Soil Ground and Bottom Sediments in the Industrial Zone of the City of Khabarovsk. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii*, 2019, vol. 23, no. 5, pp. 56–61. (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: DVO RAS. 2003, pp. 104–106. (In Russ.).
3. *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.).
4. *PND 14.1:2:4.57-96 Metodika vypolneniya izmerenii massovykh kontsentratsii uglevodorodov v pit'evykh, prirodnykh i stochnykh vodakh gazokhromatograficheskim metodom* (PND 14.1:2:4.57-96 Methodology for measuring mass concentrations of hydrocarbons in drinking, natural and wastewater by gas chromatographic method). Moscow: State Committee of the Russian Federation for Environmental Protection, 2011. 18 p. (In Russ.).
5. 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.).
6. Shesterkin V.P. The content of volatile aromatic hydrocarbons in the water of small rivers of Khabarovsk in winter, in *Vodnye resursy i vodo-pol'zovanie: materialy III Vseros. s mezhdunar. uchastiem nauch.-prakt. konf.* (Water resources and water use: materials III Vseros. from the international. with the participation of scientific and practical conf.). Chita: ZabGU, 2020, pp. 36–39. (In Russ.).

VOLATILE AROMATIC HYDROCARBONS IN THE KHABAROVSK SMALL RIVERS WATER IN THE WINTER MEZEN

V.P. Shesterkin, G.M. Filippova

The work gives estimation of volatile aromatic hydrocarbons content in the water of small rivers in Khabarovsk in December 2021. The maximum concentrations of benzene, ethylbenzene, xylenes and pseudocumol were noted in the Kurcha-Murcha river water draining the refinery area.

Keywords: Khabarovsk, small rivers, volatile aromatic hydrocarbons, concentration.

Reference: Shesterkin V.P., Filippova G.M. Volatile aromatic hydrocarbons in the khabarovsk small rivers water in the winter mezen. *Regional'nye problemy*, 2023, vol. 26, no. 2, pp. 84–86. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2023-26-2-84-86.

*Поступила в редакцию 17.04.2023
Принята к публикации 13.06.2023*