

## 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@iver.as.khb.ru, alexgen77@list.ru

Дана оценка содержания летучих ароматических углеводородов в воде малых рек г. Хабаровск 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.

## VOLATILE AROMATIC HYDROCARBONS IN THE WATER OF SMALL RIVERS OF Khabarovsk IN THE WINTER MEZEN

V.P. Shesterkin, G.M. Filippova

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

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

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 [4, 5].

Мало изученными в воде городских водотоков являются летучие ароматические углеводороды (ЛАУ) с температурой кипения до 250 °С, имеющие в своей структурной формуле хотя бы одно ароматическое ядро (толуол, ксилол, кумол и др.). Эти вещества широко используются в качестве растворителей, добавок к топливу, краскам и т.д. Результаты первых наблюдений в феврале 2020 г. концентраций ЛАУ в воде малых рек центральной части Хабаровска свидетельствовали о широких пределах их изменений, максимальных количествах толуола в воде р. Плюснинка [6].

Мониторинг осуществляли в декабре 2021 г. на водотоках г. Хабаровск и его окрестностей на рр. Березовая, Курча-Мурча, Матрениха и др. Пробы 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/дм<sup>3</sup>, о-ксилола – 0,05 мг/дм<sup>3</sup>, этилбензола – 0,001 мг/дм<sup>3</sup> [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.).

**Таблица.** Содержание ЛАУ в воде малых рек Хабаровска в декабре 2021 г., мг/дм<sup>3</sup>  
**Table.** LAU content in the water of small rivers of Khabarovsk in December 2021, mg/dm<sup>3</sup>

Вещество	Красная речка	Черная	Безымянная	Гнилая падь	Матрениха	Березовая	Курча-Мурча	Плюснинка
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

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 содержание 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/дм<sup>3</sup>). 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, где 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., Харитоновна Г.В. Биогеохимические особенности вод, почвогрунтов и донных отложений промзоны г. Хабаровска // Экология и промышленность России. 2019. Т. 23, № 5. С. 56–61.
2. 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.
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. 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.
5. 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.
6. Шестеркин В.П. Содержание летучих ароматических углеводов в воде малых рек Хабаровска в зимний период // Водные ресурсы и водопользование: Материалы III Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. Чита: ЗабГУ, 2020. С. 36–39.

#### REFERENCES:

1. Garetova L.A., Fisher N.K., Imranova E.L., Kirienko O.A., Koshelkov A.M., Tyugaj Z., Haritonova G.V. Biogeochemical characteristics of waters, soil profiles and bottom deposits of the industrial zone of Khabarovsk. *Ecology and industry of Russia*. 2019. Vol. 23, no. 5, pp. 56–61. (In Russ.)

2. PND 14.1:2:4.57-96 Metodika vypolneniya izmerenij massovyh koncentracij uglevodorodov v pit'evykh, prirodnyh i stochnyh vodah gazohromatograficheskim metodom. M.: Gos. Kom. RF po ohrane okruzhayushchej sredy. 2011. 18 p.
3. Ob utverzhdenii normativov kachestva vody vodnyh ob"ektov rybohozyajstvennogo znacheniya, v tom chisle normativov predel'no dopustimyh koncentracij vrednyh veshchestv v vodah vodnyh ob"ektov rybohozyajstvennogo znacheniya. Prikaz Ministerstva sel'skogo hozyajstva Rossijskoj Federacii ot 13 dekabrya 2016 goda, № 552.
4. Morina O.M., Shesterkin V.P., Shesterkina N.M., Ivanova E.G. Problemy kachestva malyh 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.).
5. Shesterkin V.P., Afanas'eva M.I., Shesterkina N.M. Osobennosti kachestva vody malyh rek Habarovska v zimnij period. *Geoekologiya, inzhenernaya geologiya, geokriologiya*, 2019, no. 3, pp. 78–87. (In Russ.).
6. Shesterkin V.P. Soderzhanie letuchih aromaticeskikh uglevodorodov v vode malyh rek Habarovska v zimnij period. Vodnye resursy i vodopol'zovanie: Materialy III Vserossijskoj s mezhdunarodnym uchastiem nauchno-prakticheskoy konferencii. Chita: ZabGU, 2020, pp. 36–39. (In Russ.).