

Школа молодых ученых «ЭКОГИДРОМЕТ – НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ 2019»

КАЧЕСТВО ВОД РЕКИ ОХТА ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ И ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Белякова А.М.¹, Пашукова Ю.В.¹

¹ – *Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург, Россия, annabell1997a@gmail.com*

Аннотация. Река Охта является малой рекой, протекающей на высоко урбанизированной территории города федерального значения Санкт-Петербурга. Загрязненность ее весьма велика, что отражается в гидрохимических и токсикологических характеристиках ее вод.

Ключевые слова: река Охта, Санкт-Петербург, загрязненность, гидрохимические характеристики, токсикологические характеристики.

Цель работы: оценка качества вод р. Охта в летний период 2018 года по гидрохимическим и токсикологическим данным.

Основными задачами работы являются:

- 1) дать характеристику качества вод р. Охта по гидрохимическим данным;
- 2) характеристика качества вод р. Охта по токсикологическим данным;
- 3) совокупная оценка качества вод реки.

Река Охта – это крупнейший правый приток р. Невы в черте г. Санкт-Петербурга. Длина реки 90 км, причем 9 км река течет в городе, водосборная площадь 768 км²[1]. Загрязнение р. Охта возрастает по течению вместе с увеличением антропогенной нагрузки на этот водоток – большого числа выпусков сточных вод и поверхностного стока с городских и промышленных территорий [2]. Данные о загрязнении и загрязняющих ее веществах сведены в «Ежегоднике качества поверхностных вод РФ». Так, в 2016 и 2017 годах основными загрязняющими веществами были: БПК₅, ХПК, медь, железо, цинк, марганец, аммонийный азот. Реке Охта присвоен класс качества воды 4 «а», грязная [3]. Из-за очень высокой загрязненности река часто привлекает внимание исследователей, известны работы о ее гидрохимическом режиме, интегральной токсичности вод, биологических сообществах и т.д. [1, 2, 4–10].

Полевые исследования проводились в период с 15 июня по 12 июля 2018 года. Пробы воды отбирались с поверхностного и придонного горизонтов на 13 станциях р. Охта, а также 6 станциях на ее притоках – р. Лубья и р. Оккервиль. Был определен следующий перечень гидрохимических показателей: рН, растворенный кислород, БПК₅, суммарное железо, фосфор фосфатов, азот аммонийный, азот нитратный, нефтепродукты. Произведены расчеты превышений полученных значений над значениями утвержденных рыбохозяйственных ПДК. При токсикологических исследованиях в качестве тест-объектов были использованы инфузории и водоросли хлорелла.

Наблюдается несоответствие нормам концентраций растворенного кислорода в точках отбора: Охта 4 (в 8,6 раз), Охта 3 (в 4,5 раз), Охта 2 (в 4,4 раз). Содержание растворенного кислорода в р. Оккервиль и р. Лубья отклоняется от нормы в 0,8 раз (Оккервиль 5 и Лубья 1).

По БПК₅ наибольшие превышения над нормативом наблюдаются в точках отбора: Охта 13 (в 4,1 раз больше нормы), Охта 12 (в 4 раза). Превышений нормы БПК₅ в точках отбора проб на р. Оккервиль и р. Лубья нет.

Наибольшие превышения ПДК зафиксированы в следующих точках отбора

- по суммарному железу: Охта 4 (18,06 ПДК), Охта 2 (16,85 ПДК), Оккервиль 3 (11,64 ПДК), Лубья 3 (22,87 ПДК);
- по нефтепродуктам: Охта 4 (50 ПДК), Охта 5 (28,6 ПДК), Охта 2 (25 ПДК), Оккервиль 3 (11,64 ПДК), Лубья 3 (22,87 ПДК);
- по азоту аммонийному: Охта 9 (45,4 ПДК), Охта 4 (36,1 ПДК), Оккервиль 3 (94 ПДК), Лубья 5 (90 ПДК), Лубья 3 (76,8 ПДК);
- по азоту нитритному: Охта 4 (3,39 ПДК), Охта 6 (3,34 ПДК), Охта 10 (3,27 ПДК), Оккервиль 3 (5,06 ПДК), Лубья 5 (3,53 ПДК).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что самыми загрязненными по химическим показателям являются следующие станции: Охта 4, Охта 2, а также Оккервиль 3 и Лубья 3.

Также проводилось изучение токсикологических показателей. Использовались два тест-объекта: инфузории (на хемотаксическую реакцию) и водоросли хлорелла *Chlorella vulgaris* Beijer (на изменение оптической плотности культуры).

Были получены следующие результаты:

- по хемотаксической реакции инфузорий в точках отбора Охта 6, Охта 7, Оккервиль 5 и Лубья 5 воде присвоена группа токсичности II, умеренная (индекс токсичности T (y.e.) соответственно равен 0,45, 0,46, 0,50 и 0,48);
- по изменению оптической плотности культуры водоросли хлореллы *Chlorella vulgaris* Beijer острая токсичность присутствует в точках отбора Охта 4 (индекс оптической плотности I изменяется на -38%), Охта 10 (50%), Охта 11 (57%), а также Оккервиль 3 (-71%) и Лубья 3 (-46%).

Таким образом, наиболее загрязненными по токсикологическим показателям являются воды среднего и нижнего течений р. Охта, а также воды р. Оккервиль и р. Лубья.

При обобщении полученных сведений по гидрохимическим и токсикологическим данным можно сказать, что точки Охта 4, Оккервиль 3 и Лубья 3 являются наиболее загрязненными. Это говорит о том, что река Охта остается одной из самых загрязненных рек г. Санкт-Петербурга.

Литература

1. Зуева Н.В., Бобров А.А. Использование макрофитов в оценке экологического состояния малой реки (на примере реки Охты, Санкт-Петербург) // Биология внутр. вод, 2018, № 1, с. 45–54.
2. Зуева Н.В., Гальцова В.В., Дмитриев В.В., Степанова А.Б. Использование структурных характеристик сообществ макрофитов как индикатора экологического состояния малых рек Западной Ленинградской области // Вестник СПбГУ. Серия 7. Геология, География. 2007, вып. 4. С. 60–71.
3. Качество поверхностных вод РФ. Ежегодники за 2016 и 2017 гг. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://gidrohim.com/node/44>, свободный. (Дата обращения: 13.02.2019).
4. Зуева Н.В., Мостовая М.А., Лешукова А.И. Характеристики макрофитов в оценке качества воды малых рек Санкт-Петербурга // Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем. 2011. С. 137–142.
5. Алексеев Д.К., Гальцова В.В., Куличенко А.Ю. Экологические проблемы водотоков и водоемов Санкт-Петербурга и пути их решения // Географические и экологические аспекты гидрологии. СПбГУ. 2010. С. 116–121.
6. Фураева Д.И., Урусова Е.С. Оценка загрязненности реки Охта в летний период // Метеорологический вестник. 2017. Т. 9. № 1. С. 52–60.
7. Урусова Е.С. Оценка загрязненности реки Охта в пределах Санкт-Петербурга на основе применения интегральных кривых // Общество. Среда. Развитие. 2015. № 4 (37). С. 171–175.
8. Бажора А.И., Беляков В.П. Сезонные изменения экологического состояния р. Охта: оценка по показателям зообентоса // Вестн. Гос. полярн. акад. 2014. Т. 1. № 18. С. 14–16.
9. Беляков В.П., Бажора А.И., Сотников И.В. Мониторинг экологического состояния городских водоемов Санкт-Петербурга по показателям зообентоса // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2015. Т. 17. № 6. С. 51–56.
10. Игнатъева Н.В. Гидрохимическая характеристика трех озерно-речных систем Санкт-Петербурга и Ленинградской области // Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана: Матер. лекций II Всерос. шк.-конф. Ярославль: Филигрань, 2014. Т. 2. С. 165–168.

ASSESSMENT OF THE OKHTA RIVER WATER QUALITY ON THE BASIS OF HYDROCHEMICAL AND TOXICOLOGICAL DATA

Belyakova A.¹, Pashukova Yu.¹

¹ – *Russian State Hydrometeorological University, Saint Petersburg, Russia, annabell1997a@gmail.com*

Abstract. The Okhta river is located on the highly urbanized territory of the city of St. Petersburg. The pollution of the river is very high, it is reflected in the hydrochemical and toxicological characteristics of the water.

Key words: The Okhta river, St. Petersburg, pollution, hydrochemical characteristics, toxicological characteristics