



www.volsu.ru

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

DOI: <http://dx.doi.org/10.15688/jvolsu11.2016.1.4>

УДК 504.064.2

ББК 26.222

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОТОКОВ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Галина Алексеевна Тихановская

Кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой химии,
Вологодский государственный университет
him@mh.vstu.edu.ru
ул. Ленина, 15, 162000 г. Вологда, Российская Федерация

Юлия Владимировна Машихина

Магистрант,
Вологодский государственный университет
mashihina1991@mail.ru
ул. Ленина, 15, 162000 г. Вологда, Российская Федерация

Аннотация. В работе дана оценка экологического состояния водотоков Рыбинского водохранилища (рек Ягорба, Кошта, Молога) на основе данных физико-химического анализа и результатов биотестирования. Проанализирована динамика химического загрязнения исследуемых рек за период с 2006 по 2014 г. по величине удельного комбинаторного индекса загрязнения воды. Дана оценка токсичности вод исследуемых рек методом определения токсичности воды по выживаемости *Paramecium Caudatum*. Проведен сравнительный анализ экологического состояния исследуемых водотоков и выявлены предполагаемые источники их загрязнения.

Ключевые слова: биотестирование, *Paramecium Caudatum*, физико-химический анализ, Рыбинское водохранилище, Ягорба, Кошта, Молога, токсичность.

Рыбинское водохранилище относится к крупным источникам хозяйственно-питьевого водоснабжения и находится под мощным влиянием промышленных, коммунально-бытовых и сельскохозяйственных сточных вод. Наиболее заметное техногенное влияние на

экологическую систему водохранилища оказывает Череповецкий район Вологодской области, где расположен комплекс точечных источников загрязнения. Здесь основными источниками загрязнения являются сточные воды МУП «Водоканал», ОАО «Северсталь»,

ОАО «ФосАгро-Череповец» [10, с. 187]. Сточные воды данных предприятий, а также сельскохозяйственные стоки поступают в водохранилище с водами рек Кошта, Ягорба и др. В связи с возрастающим техногенным влиянием на реки бассейна Рыбинского водохранилища оценка их экологического состояния является весьма актуальной.

В настоящее время контролируется более 100 нормативов качества воды, используемой для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения. Однако проведение даже полного анализа качества воды по всем установленным показателям не дает возможность определить их комплексное воздействие на организм человека. В связи с этим, наряду с традиционными методами для контроля качества воды могут применяться методы биотестирования, основанные на оценке степени опасности воды по реакции специально подготовленных живых организмов – тест-объектов [11, с. 3].

В качестве тест-объектов в мировой практике используются ракообразные [21], инфузории [18], бактерии [16; 20] и другие живые организмы. Научно доказана эффективность комплексного применения методов биотестирования, включающего тест-объекты разных трофических уровней и отличающихся по чувствительности к токсикантам [15; 19].

При этом использование методов биотестирования не заменяет физико-химический контроль, однако биотесты существенно дополняют его результаты оценкой комплексного воздействия содержащихся в воде токсикантов [11, с. 3]. Результаты научных исследований доказывают целесообразность проведения комплексного мониторинга водных объектов, основывающегося на физико-химических и биологических методах оценки качества воды [14; 22].

Цель настоящего исследования: проведение комплексного экологического анализа водотоков Рыбинского водохранилища – Ягорбы, Кошты, Мологи на основе данных физико-химических исследований и результатов биотестирования. В работе проанализирована динамика химического загрязнения и токсичности вод исследуемых рек, установлены приоритетные загрязнители вод во-

дотоков, выявлены возможные источники их загрязнения.

Исходными данными для исследования динамики химического загрязнения послужили величины удельного комбинаторного индекса загрязнения вод (далее – УКИЗВ), опубликованные в Докладах о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области с 2006 по 2014 год [1–9]. Данные о содержании приоритетных загрязнителей в водах исследуемых водотоков также приведены в Докладах [1–9].

Пробы воды для проведения биотестирования были отобраны в шести пунктах наблюдений (см. рис. 1) в периоды зимней межени, весеннего половодья, летней межени и ледостава 2014 г. в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000: Вода. Общие требования к отбору проб.

Оценка токсичности проб проводилась методом биотестирования с использованием инфузорий *Paramecium Caudatum* в автоматическом режиме на программно-аппаратном комплексе «БиЛАТ». При экспозициях в течение 72 часов определялся прирост количества инфузорий, который характеризовал выживаемость. Количественная оценка токсичности выражалась в виде безразмерной величины – индекса токсичности.

В результате исследований было выявлено, что наиболее загрязненным притоком Рыбинского водохранилища является река Кошта, в воды которой поступают загрязненные сточные воды ОАО «Северсталь», ОАО «ФосАгро-Череповец». Данный водоток относится к Четвертому классу качества (категория «очень грязная») (см. таблицу).

Характерными загрязняющими веществами вод р. Кошта являются органические вещества, соединения меди, цинка, никеля, железа, марганца, алюминия, нитритный и аммонийный азот, сульфатные ионы (см. рис. 2).

За период с 2006 по 2014 г. в пункте наблюдения р. Кошта, г. Череповец наблюдалось снижение величины УКИЗВ, что свидетельствует о незначительном улучшении качества вод данного водотока (см. рис. 3).

Река Ягорба относится к Четвертому классу качества (категория «грязная») поверхностных вод по УКИЗВ (см. таблицу). Ха-



Рис. 1. Пункты отбора проб: 1 – р. Кошта, г. Череповец, 1 км ниже сброса сточных вод Череповецкого металлургического комбината; 2 – р. Ягорба, г. Череповец, 0,5 км выше устья; 3 – р. Молога, 1 км выше г. Устюжна; 4 – р. Молога, 1 км ниже г. Устюжна; 5 – вдхр. Рыбинское, д. Якунино, 2 км выше г. Череповец; 6 – вдхр. Рыбинское, 0,2 км ниже г. Череповец

Показатели экологического состояния исследуемых водотоков и Рыбинского водохранилища

Пункты наблюдений	Показатели экологического состояния			
	УКИЗВ	Класс качества по УКИЗВ	Индекс токсичности	Степень токсичности
Кошта, г. Череповец	6,31	4В	0,28	допустимая
Ягорба, г. Череповец	4,62	4А	0,41	умеренная
Молога, выше г. Устюжна	3,47	3Б	0,31	допустимая
Молога, ниже г. Устюжна	3,40	3Б	0,51	умеренная
вдхр. Рыбинское, выше г. Череповец	3,71	3Б	0,22	допустимая
вдхр. Рыбинское, ниже г. Череповец	4,02	4А	0,42	умеренная

рактерными загрязняющими веществами вод реки являются органические вещества, соединения меди, цинка, никеля, железа, алюминия, сульфатные ионы (см. рис. 4).

За период с 2006 по 2014 г. в пункте наблюдения р. Ягорба, г. Череповец наблюдалось увеличение УКИЗВ, что свидетельствует об ухудшении качества вод данного водотока (рис. 3).

Река Молога выше и ниже г. Устюжна относится к Третьему классу качества разряда «б» (категория «очень загрязненная») поверхностных вод по УКИЗВ (см. таблицу). Характерными загрязняющими веществами вод реки являются органические вещества, соединения меди и железа. В пункте наблюдений ниже г. Устюжна в 2014 г. наблюдалось незначительное превышение ПДК цинка (рис. 5).

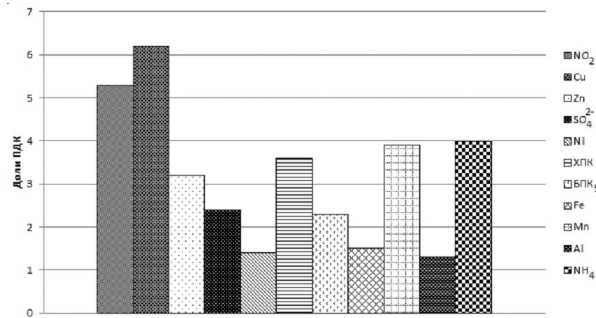


Рис. 2. Основные загрязняющие вещества, превышающие ПДК. Пункт наблюдения р. Кошта, г. Череповец

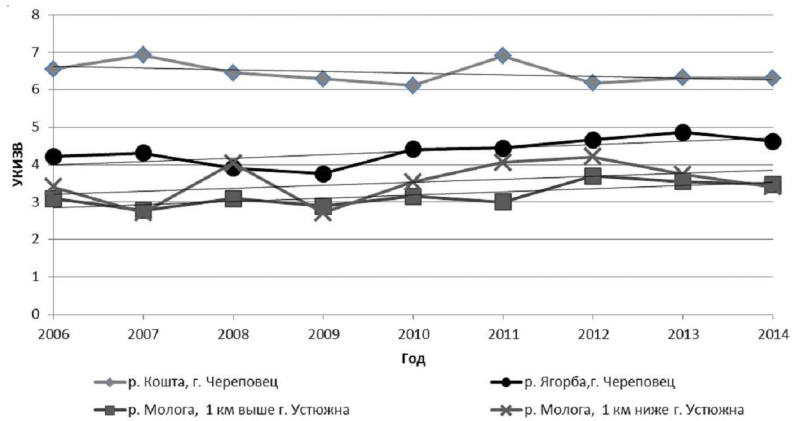


Рис. 3. Динамика величин УКИЗВ исследуемых водотоков

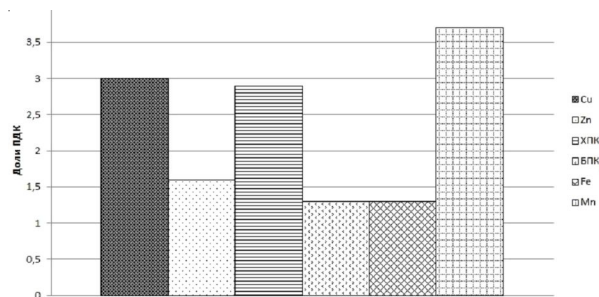


Рис. 4. Основные загрязняющие вещества, превышающие ПДК. Пункт наблюдения р. Ягорба, г. Череповец

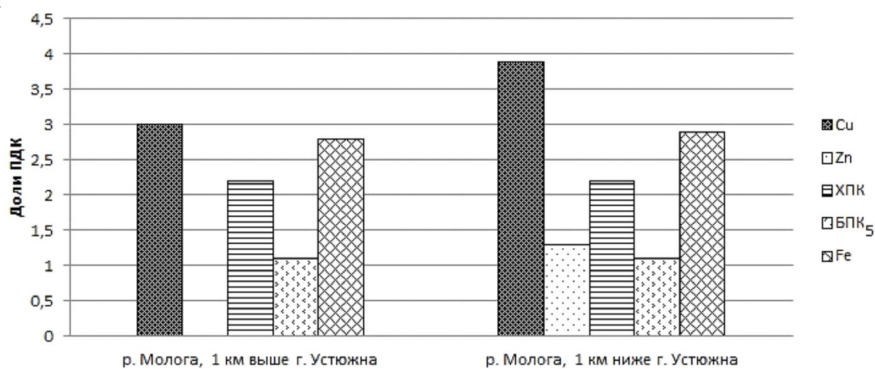


Рис. 5. Основные загрязняющие вещества, превышающие ПДК. Пункт наблюдения р. Молога, г. Устюжна

За период с 2006 по 2014 г. в пункте наблюдения р. Молога выше г. Устюжна отмечалось незначительное увеличение УКИЗВ, что свидетельствует об ухудшении качества вод в данном пункте. Гидрохимическое состояние вод реки Молога ниже г. Устюжна неустойчивое (рис. 3).

По результатам биотестирования (см. таблицу) было выявлено, что воды рек Кошта и Молога (1 км выше г. Устюжна), а также вдхр. Рыбинское (выше г. Череповец) имели допустимую степень токсичности. Воды рек Ягорба и Молога (1 км ниже г. Устюжна), а также вдхр. Рыбинское (ниже г. Череповец) характеризовались умеренной степенью токсичности.

В результате комплексной оценки экологического состояния водотоков Рыбинского водохранилища было установлено, что исследуемые водные объекты подвергаются усиливающемуся антропогенному воздействию. Основными источниками загрязнения данных водотоков являются жилищно-коммунальное хозяйство, металлургическое и химическое производства, целлюлозно-бумажная промышленность и сельское хозяйство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2006 году / Правительство Вологодской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. – Вологда, 2007. – 231 с.
2. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2007 году / Правительство Вологодской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. – Вологда, 2008. – 243 с.
3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2008 году / Правительство Вологодской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. – Вологда, 2009. – 232 с.
4. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2009 году / Правительство Вологодской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. – Вологда, 2010. – 236 с.
5. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2010 году / Правительство Вологодской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. – Вологда, 2011. – 236 с.
6. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2011 году / Правительство Вологодской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. – Вологда, 2012. – 260 с.
7. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2012 году / Правительство Вологодской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. – Вологда, 2013. – 248 с.
8. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2013 году / Правительство Вологодской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. – Вологда, 2014. – 260 с.
9. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2014 году / Правительство Вологодской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. – Вологда, 2015. – 250 с.
10. Качество поверхностных вод Российской Федерации. 2012 г. : ежегодник. – Ростов н/Д : Изд-во Федер. службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Гидрохим. ин-та, 2013. – 580 с.
11. МР ЦОС ПВ Р 005-95 : метод. рекомендации по применению методов биотестирования для оценки качества воды в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения / Госстандарт России ; Госкомсанэпиднадзор России. – М., 1995. – 51 с.
12. Рахлеева, А. А. Методика определения токсичности отходов, почв, осадков сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равноресничных инфузорий *Paramecium caudatum* Ehrenberg. ФР.1.39.2006.02506 / А. А. Рахлеева, В. А. Терехова. – М. : Изд-во МГУ, 2006. – 30 с.
13. Рувинова, Л. Г. Эколого-социальные аспекты устойчивого развития районов Вологодской области : монография / Л. Г. Рувинова, Г. А. Тихоновская. – Вологда, 2014. – 126 с.
14. Application of a microbiotests battery for complete toxicity assessment of rivers / J. Mankiewicz-Boczeka, G. Nałęcz-Jaweckib, A. Drobniewskaa [et. al] // *Ecotoxicology and Environmental Safety*. – 2008. – Vol. 71, iss. 3. – P. 830–836. – DOI: 10.1016/j.ecoenv.2008.02.023.
15. Ecotoxicological profiling of transect river Elbe sediments / M. Grote, R. Altenburger, W. Brack, [et al.] // *Acta Hydrochimica et Hydrobiologica*. – 2005. – Vol. 33, iss. 5. – P. 555–569. – DOI: 10.1002/ahch.200400598.
16. Güneşfa, E. H. Toxicity evaluation of industrial and land base sources in a river basin. Presented at the 10th IWA International Specialized Conference on Diffuse Pollution and Sustainable Basin Management,

Istanbul, Turkey, 18–22 September 2006 / E. H. Günesfa, Y. Günesa, İ. Talnieb. – Desalination, 2008. – Vol. 226, iss. 1–3. – P. 348–356. – DOI: 10.1016/j.desal.2007.02.116.

17. HPLC-DAD and Q-TOF MS Techniques Identify Cause of Daphnia Biomonitor Alarms in the River Meuse. Environ / C. J. de Hoogh, A. J. Wagenvoort, F. Jonker, J. A. van Leerdam, A. C. Hogenboom // Sci. Technol. – 2006. – № 40 (8). – P. 2678–2685. – DOI: 10.1021/es052035a.

18. Ibtissem, S. Evaluation of the toxicity of hydrazine carboxylate (Bifenazate) and oxadiazine year (Indoxacarb) Observed in a unicellular eukaryote: Paramecium sp. / S. Ibtissem, B. Houria, S. Hana, D. M. Réda // Advances in Environmental Biology. – 2012. – № 6 (8). – P. 2249–2258.

19. Kazał, M. Toxicity assessment of water samples from rivers in Central Poland using a battery of microbiotests—a pilot study / M. Kazał, J. Mankiewicz-Boczek, K. Izydorczyk, J. Sawicki // Polish J. of Environ. Stud. – 2007. – Vol. 16, № 1. – P. 81–89.

20. Kuznetsov, A. M. Biotesting of effluent and river water by lyophilized luminous bacteria biotest / A. M. Kuznetsov, E. K. Rodicheva, S. E. Medvedeva // Field Analytical Chemistry & Technology. – 1998. – Vol. 2, iss. 5. – P. 267–275. – DOI: 10.1002/(SICI)1520-6521(1998)2:5<267::AID-FACT3>3.0.CO;2-P.

21. Küster, E. Environmental toxicology effects of hydrogen sulfide to *Vibrio fischeri*, *Scenedesmus vacuolatus*, and *Daphnia magna* / E. Küster, F. Dorusch, R. Altenburger // Environmental Toxicology and Chemistry. – 2005. – Vol. 24, iss. 10. – P. 2621–2629.

22. Wolska, L. Preliminary Study on Toxicity of Aquatic Ecosystems in Bug River Basin / L. Wolska, J. Namiesnik, M. Michalska, M. Bartoszewicz // Polish J. of Environ. Stud. – 2008. – Vol. 17, № 5. – P. 811–816.

REFERENCES

1. Doklad o sostoyanii i okhrane okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti v 2006 godu [Report on the State and Environmental Protection of the Vologda Region in 2006]. *Pravitelstvo Vologodskoy oblasti, Departament prirodnikh resursov i okhrany okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti* [Government of Vologda Region, Department of Natural Resources and Environmental Protection of the Vologda Region]. Vologda, 2007. 231 p.

2. Doklad o sostoyanii i okhrane okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti v 2007 godu [Report on the State and Environmental Protection of the Vologda Region in 2007]. *Pravitelstvo Vologodskoy oblasti, Departament prirodnikh resursov i okhrany okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti* [Government of Vologda Region, Department of Natural

Resources and Environmental Protection of the Vologda Region]. Vologda, 2008. 243 p.

3. Doklad o sostoyanii i okhrane okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti v 2008 godu [Report on the State and Environmental Protection of the Vologda Region in 2008]. *Pravitelstvo Vologodskoy oblasti, Departament prirodnikh resursov i okhrany okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti* [Government of Vologda Region, Department of Natural Resources and Environmental Protection of the Vologda Region]. Vologda, 2009. 232 p.

4. Doklad o sostoyanii i okhrane okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti v 2009 godu [Report on the State and Environmental Protection of the Vologda Region in 2009]. *Pravitelstvo Vologodskoy oblasti, Departament prirodnikh resursov i okhrany okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti* [Government of Vologda Region, Department of Natural Resources and Environmental Protection of the Vologda Region]. Vologda, 2010. 236 p.

5. Doklad o sostoyanii i okhrane okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti v 2010 godu [Report on the State and Environmental Protection of the Vologda Region in 2010]. *Pravitelstvo Vologodskoy oblasti, Departament prirodnikh resursov i okhrany okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti* [Government of Vologda Region, Department of Natural Resources and Environmental Protection of the Vologda Region]. Vologda, 2011. 236 p.

6. Doklad o sostoyanii i okhrane okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti v 2011 godu [Report on the State and Environmental Protection of the Vologda Region in 2011]. *Pravitelstvo Vologodskoy oblasti, Departament prirodnikh resursov i okhrany okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti* [Government of Vologda Region, Department of Natural Resources and Environmental Protection of the Vologda Region]. Vologda, 2012. 260 p.

7. Doklad o sostoyanii i okhrane okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti v 2012 godu [Report on the State and Environmental Protection of the Vologda Region in 2012]. *Pravitelstvo Vologodskoy oblasti, Departament prirodnikh resursov i okhrany okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti* [Government of Vologda Region, Department of Natural Resources and Environmental Protection of the Vologda Region]. Vologda, 2013. 248 p.

8. Doklad o sostoyanii i okhrane okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti v 2013 godu [Report on the State and Environmental Protection of the Vologda Region in 2013]. *Pravitelstvo Vologodskoy oblasti, Departament prirodnikh resursov i okhrany okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti* [Government of Vologda Region, Department of Natural Resources and Environmental Protection of the Vologda Region]. Vologda, 2014. 260 p.

9. Doklad o sostoyanii i okhrane okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti v 2014 godu [Report on the State and Environmental Protection of the Vologda Region in 2014]. *Pravitelstvo Vologodskoy oblasti, Departament prirodnikh resursov i okhrany okruzhayushchey sredy Vologodskoy oblasti* [Government of Vologda Region, Department of Natural Resources and Environmental Protection of the Vologda Region]. Vologda, 2015. 250 p.
10. *Kachestvo poverhnostnykh vod Rossiyskoy Federatsii. 2012 g.: ezhegodnik* [The Quality of Surface Waters of the Russian Federation. 2012: Yearbook]. Rostov-on-Don, 2013. 580 p.
11. MR TsOS PVR 005-95 : metod. rekomendatsii po primeneniyu metodov biotestirovaniya dlya otsenki kachestva vody v sistemakh khozyaystvenno-pityevogo vodosnabzheniya [MR DSP MF P 005-95: Guidelines on the Application of Bioassay Methods for Evaluating the Quality of Water in Potable Water Supply]. *Gosstandart Rossii; Goskomsanepidnadzor Rossii* [State Standard of Russia; Russian State Committee]. Moscow, 1995. 51 p.
12. Rakhleeva A.A., Terekhova V.A. *Metodika opredeleniya toksichnosti otkhodov, pochv, osadkov stochnykh, poverkhnostnykh i gruntovykh vod metodom biotestirovaniya s ispolzovaniem ravnovesnichnykh infuzoriy Paramecium caudatum Ehrenberg. FR.1.39.2006.02506* [Methodology for Determining Toxicity of the Waste, Soil, Sewage, Surface Water and Groundwater by Bioassay Using Ciliates Paramecium Caudatum Ehrenberg. FR.1.39.2006.02506]. Moscow, 2006. 30 p.
13. Ruvina L.G., Tikhanovskaya G.A. *Ekologosotsialnye aspekty ustoychivogo razvitiya rayonov Vologodskoy oblasti: monografiya* [Ecological and Social Aspects of Sustainable Development of the Vologda Region]. Vologda, 2014. 126 p.
14. Mankiewicz-Boczeka J., Nałecz-Jaweckib G., Drobniewska A., Kazab M., Sumorok B., Izydorczyka K., Zalewska M., Sawickib J. Application of a Microbiotests Battery for Complete Toxicity Assessment of Rivers. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 2008, vol. 71, iss. 3, pp. 830-836. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2008.02.023.
15. Grote M., Altenburger R., Brack W., Moschütz S., Mothes S., Michael C., Narten G.-B., Paschke A., Schirmer K., Walter H., Wennrich R., Wenzel K.-D., Schüürmann G. Ecotoxicological Profiling of Transect River Elbe Sediments. *Acta Hydrochimica et Hydrobiologica*, 2005, vol. 33, iss. 5, pp. 555-569. DOI: 10.1002/ahch.200400598.
16. Günesfa E.H., Günesa Y., Talınieb İ. Toxicity Evaluation of Industrial and Land Base Sources in a River Basin. Presented at the 10th IWA International Specialized Conference on Diffuse Pollution and Sustainable Basin Management, Istanbul, Turkey, 18–22 September 2006. *Desalination*, 2008, vol. 226, iss. 1-3, pp. 348-356. DOI: 10.1016/j.desal.2007.02.116.
17. Hoogh C.J. de, Wagenvoort A.J., Jonker F., Leerdam J.A. van, Hogenboom A.C. HPLC-DAD and Q-TOF MS Techniques Identify Cause of Daphnia Biomonitor Alarms in the River Meuse. *Environ. Sci. Technol.*, 2006, 40(8), pp. 2678-2685. DOI: 10.1021/es052035a.
18. Ibtissem S., Houria B., Hana S., Réda D.M. Evaluation of the Toxicity of Hydrazine Carboxylate (Bifenazate) and Oxadiazine Year (Indoxacarb) Observed in a Unicellular Eukaryote: Paramecium sp. *Advances in Environmental Biology*, 2012, no. 6 (8), pp. 2249-2258.
19. Kazal M., Mankiewicz-Boczek J., Izydorczyk K., Sawicki J. Toxicity Assessment of Water Samples From Rivers in Central Poland Using a Battery of Microbiotests – a Pilot Study. *Polish J. of Environ. Stud.*, 2007, vol. 16, no. 1, pp. 81-89.
20. Kuznetsov A.M., Rodicheva E.K., Medvedeva S.E. Biotesting of Effluent and River Water by Lyophilized Luminous Bacteria Biotest. *Field Analytical Chemistry & Technology*, 1998, vol. 2, iss. 5, pp. 267-275. DOI: 10.1002/(SICI)1520-6521(1998)2:5<267::AID-FACT3>3.0.CO;2-P.
21. Küster E., Dorusch F., Altenburger R. Environmental Toxicology Effects of Hydrogen Sulfide to *Vibrio Fischeri*, *Scenedesmus Vacuolatus*, and *Daphnia Magna*. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 2005, vol. 24, iss. 10, pp. 2621-2629.
22. Wolska L., Namiesnik J., Michalska M., Bartoszewicz M. Preliminary Study on Toxicity of Aquatic Ecosystems in Bug River Basin. *Polish J. of Environ. Stud.*, 2008, vol. 17, no. 5, pp. 811-816.

ASSESSMENT OF ECOLOGICAL STATE OF WATERCOURSES
OF THE RYBINSK WATER RESERVOIR

Galina Alekseevna Tikhanovskaya

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Head of Department of Chemistry,
Vologda State University
him@mh.vstu.edu.ru
Lenina St., 15, 162000 Vologda, Russian Federation

Yuliya Vladimirovna Mashikhina

Master Student,
Vologda State University
mashikhina1991@mail.ru
Lenina St., 15, 162000 Vologda, Russian Federation

Abstract. The Rybinsk water reservoir refers to the major sources of drinking water supply, so the assessment of the ecological state of watercourses is very urgent. This work contains the assessment of the ecological status of the Rybinsk water reservoir (the rivers Yagorba, Koshta, Mologa) based on the data of physico-chemical analysis and biotesting results. The biotesting was carried out with *Paramecium Caudatum* in automatic mode of the soft-hardware complex “BioLAT”. The growth of infusorium was determined in 72 hours of their stay in the sample, the degrees of toxicity were determined due to results. The analysis of chemistry dynamics from 2006 till 2014 showed a modest improvement of the water state of the river Koshta and deterioration of the water states of the rivers Yagorba and Mologa. The priority water pollutants of investigated rivers are organic substances, iron, zinc and copper. The compounds of these substances are caused by natural factors. High levels of sulphate ions, nitrite and ammonium nitrogen were found in the river Koshta. The waters of investigated watercourses showed tolerance and moderate toxicity levels. The study found that the watercourses of the Rybinsk water reservoir subjected to human impacts are amplified. The main sources of pollution of watercourses are housing and agriculture, metallurgical and chemical production.

Key words: biotesting, *Paramecium Caudatum*, physico-chemical analysis, Rybinsk water reservoir, Yagorba, Koshta, Mologa, toxicity.