

УДК 34

DOI: [https://doi.org/10.14258/zosh\(2023\)1.15](https://doi.org/10.14258/zosh(2023)1.15)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ Р. ВЯТКИ И ЕЕ ПРИТОКОВ ВО ВРЕМЯ БАЙДАРОЧНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ ПО Р. ВЯТКЕ ОТ Г. ОРЛОВА ДО ПОС. СОРВИЖИ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2022 ГОДУ

Полубоярцев Сергей Артемьевич^{AB}

Старший преподаватель кафедры физического воспитания. Вятский государственный университет. Киров, Россия. E-mail: drkomandor2012@yandex.ru

Полубоярцев Иван Сергеевич^P

Студент факультета физического воспитания. Вятский государственный университет. Киров, Россия. E-mail: drkomandor2016@yandex.ru

THE RESULTS OF THE STUDY OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE VYATKA RIVER AND ITS TRIBUTARIES DURING A KAYAKING EXPEDITION ALONG THE VYATKA RIVER FROM THE CITY OF ORLOV TO THE VILLAGE OF SORVIZHI, KIROV REGION IN 2022

Poluboyartsev Sergey Artemievich^{AB}

Senior Lecturer. Department of Physical Education. Vyatka State University. Kirov, Russia. E-mail: drkomandor2012@yandex.ru

Poluboyartsev Ivan Sergeevich^P

Student of Faculty of Physical Education. Vyatka State University. Kirov, Russia. E-mail: Drkomandor2016@yandex.ru

Аннотация. Водный байдарочный туризм для внеклассной работы со школьниками очень ценен: наряду с приобретаемыми навыками вождения байдарок и организации бивуака проводятся экологические исследования, дети знакомятся с памятниками природы и архитектуры своей малой родины — Кировской области.

По маршруту экспедиции находились населенные пункты г. Орлов, пгт Ленинская Искра, пгт Истобенск, г. Котельнич, пгт Суводи, пгт Вишкиль, пос. Сорвижи, д. Горбуновщина. Химический анализ проб воды, отобранных во время экспедиции, показал, что все пробы воды не соответствовали требованиям СанПиН для природной воды по содержанию карбонатов и органических загрязнений. Наиболее загрязнена вода в реке Вятке у г. Орлова. Фитотоксична вода у пос. Сорвижи и в устье реки Моломы, остальные пробы воды не фитотоксичны. Наибольшая микробиологическая активность (МБА) в р. Вятке у г. Орлова и пос. Сорвижи; у остальных проб воды — средняя или низкая. Наибольшая антиоксидантная активность (АОА) в р. Моломе; остальные пробы воды имеют среднюю АОА. Выявлено наибольшее содержание плесени в пробах воды у пос. Сорвижи, небольшое — у г. Орлов, Истобенск и в р. Мурдюк. Комплексная оценка проб воды из р. Вятки и ее притоков показала, что самое плохое качество воды у пос. Сорвижи, наиболее чистая вода — в р. Мурдюк. Сравнение

данных семи байдарочных экспедиций (были построены ИЗВ проб воды в 2003, 2005, 2013–2015, 2018 и 2022 гг.) показало, что качество воды ухудшилось в притоках р. Вятки: р. Молома и Мурдюк; качество воды в р. Вятке с 2003 г. практически не изменилось.

Ключевые слова: водный туризм, байдарки, экологическое состояние, памятники природы и архитектуры, пробы речной воды, микробиологическая и антиоксидантная активности, бивуак

Annotation. Water kayaking tourism for extracurricular work with schoolchildren is very valuable: along with the acquired skills of driving kayaks and organizing a bivouac, environmental studies are conducted, children get acquainted with the monuments of nature and architecture of their small homeland: the Kirov region.

The following settlements were located along the route of the expedition: the city of Orlov, the village of Leninskaya Iskra, the village of Istobensk, the city of Kotelnich, the village of Suvodi, the village of Vishkil, the village of Sorvizhi, the village of Gorbunovshchina. Chemical analysis of water samples taken during the expedition showed that all water samples did not meet the requirements of the SanPiN for natural water in terms of the content of carbonates and organic pollutants. The most polluted water in the Vyatka River is near the city of Orlov. The water near the village of Sorvizhi and at the mouth of the Moloma River is phytotoxic, the rest of the water samples are not phytotoxic. The highest microbiological activity (IBA) in the Vyatka River is in the city of Orlov and the village of Sorvizhi; in other water samples, the IBA is medium or low. The highest antioxidant activity (AOA) is in the Moloma River; the remaining water samples have an average AOA. It was revealed that the highest mold content is in the village of Sorvizhi, a small one is in the cities of Orlov, Istobensk and in the Murdyuk River. A comprehensive assessment of water samples from the Vyatka River and its tributaries showed that the worst water quality is in the village of Sorvizhi, the cleanest is in the Murdyuk River. A comparison of the data of seven kayaking expeditions were built from water samples in 2003, 2005, 2013–2015, 2018 and 2022 showed that the water quality in the Vyatka River deteriorated in the tributaries of the Vyatka River: the Moloma and Murdyuk rivers; the water quality in the Vyatka River has hardly changed since 2003.

Keywords: boating, kayaks, ecological state, monuments of nature and architecture, river water samples, microbiological and antioxidant activity, bivouac

Введение
Кировская область располагает значительными водными ресурсами: в области насчитывается 19 753 водотока общей протяженностью 66 628 км. Река Вятка — главная водная артерия Кировской области. Красивые пейзажи, памятники природы, населенные пункты с памятниками архитектуры (О состоянии..., 2021; Савиных, 2011: 10–15). Для развития водного туризма необходимы исследования экологического состояния р. Вятки и ее притоков. При организации похода на байдарках важно: заранее оформить все пропуски, если маршруты проходят по территории заповедников; заказать транспорт; закупить продукты; предоставить все необходимое снаряжение — от байдарки и палатки до спального

мешка и коврика. Байдарки «Таймень» — классические каркасные байдарки (имеют металлический каркас и оболочку из ткани ПВХ)¹. Во время байдарочного похода со школьниками необходимо соблюдать следующие требования безопасности: байдарки должны быть лицензированы и зарегистрированы в ГИМСе, дети должны быть в спасательных жилетах, необходимо избегать столкновения с другими судами, в байдарке можно находиться только на воде, во время движения нельзя хвататься за неподвижные предметы (кусты, деревья и др.), все маневры в байдарке осуществляются только при помощи весла (Журавский, 2018).

¹ Клуб Приключений. URL: https://www.vpohod.ru/page/eco_turizm.

Целью экспедиции являлось исследование экологического состояния р. Вятки и ее притоков во время байдарочной экспедиции от г. Орлова до пос. Сорвижи Кировской области в 2022 г. Основными задачами экспедиции были: отобрать и законсервировать пробы воды из р. Вятки и ее притоков по маршруту экспедиции; исследовать химический состав проб воды; определить микробиологическую активность проб воды; определить антиоксидантную активность проб воды; выполнить исследования по определению фитотоксичности проб воды; определить содержание плесени в пробах воды; дать комплексную оценку качества воды из р. Вятки и ее притоков во время байдарочной экспедиции в 2022 г.; проанализировать результаты экспедиций 2003, 2005, 2013–2015, 2018 и 2022 гг.

При проведении исследований были использованы следующие методики: химического анализа, методики определения микробиологической и антиоксидантной активности проб воды, методика определения содержания плесени и фитотоксичности проб воды (Макаренко, 2019, с. 137–141; Колупаев, Ястреб, 2015, с. 6–25; Sergeeva et al., 2020; Рекомендации..., 2019; Bepalova, 2015, с. 8–15; Биологический мониторинг..., 2011). Объект исследования: р. Вятка и ее притоки от г. Орлова до пос. Сорвижи Кировской области. Предмет исследования: экологическая оценка р. Вятки и ее

притоков от г. Орлова до пос. Сорвижи Кировской области. Гипотеза: экологическое состояние рек и их берегов по маршруту экспедиции должно быть удовлетворительным. Экологический риск: при плохом экологическом состоянии исследуемой территории невозможна разработка экологических маршрутов. Для снижения экологического риска необходимо предоставить результаты экспедиции в Министерство охраны окружающей среды и природопользования Кировской области с целью принятия мер по улучшению экологического состояния территории.

Во время экспедиции провели отбор шести проб воды из р. Вятки и ее притоков и затем проанализировали в лаборатории лица по 11 химическим показателям. Химический анализ проб воды показал, что все пробы не соответствовали требованиям СанПиН для природной воды по содержанию карбонатов: наблюдали превышение ПДК в 1,2–1,95 раза. Высокое содержание органических загрязнений определено у д. Новожила (больше 16 мг O_2 /л), у г. Котельнича (12 мг O_2 /л). — оно превышает ПДК в 1,2–1,6 раза. Рассчитаны индексы загрязнения воды (ИЗВ) (рис. 1).

Наиболее загрязнена вода в р. Вятке у г. Орлова. Фитотоксична вода у пос. Сорвижи и в устье р. Моломы (рис. 1), остальные пробы воды не фитотоксичны.

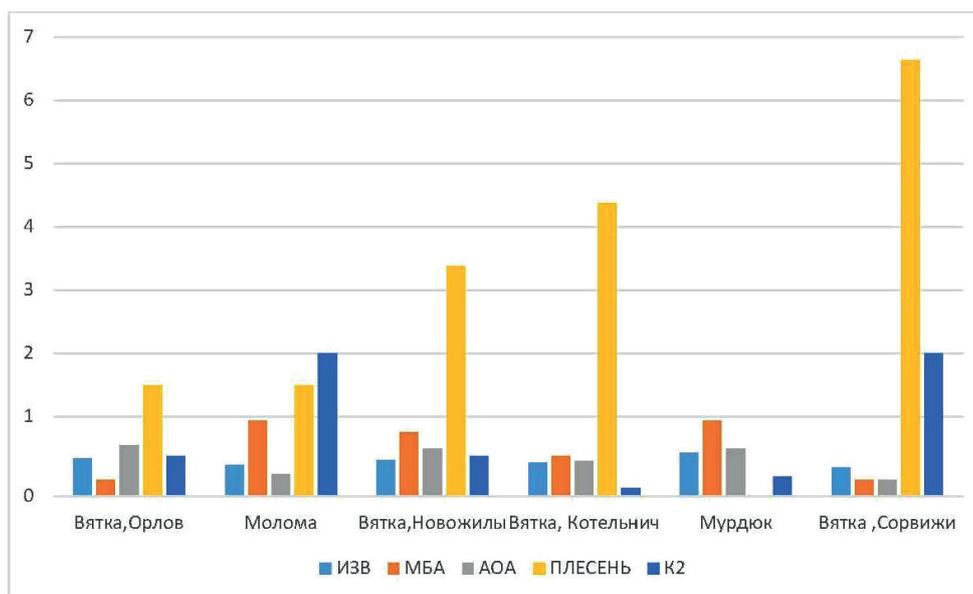


Рис. 1. Экологические показатели

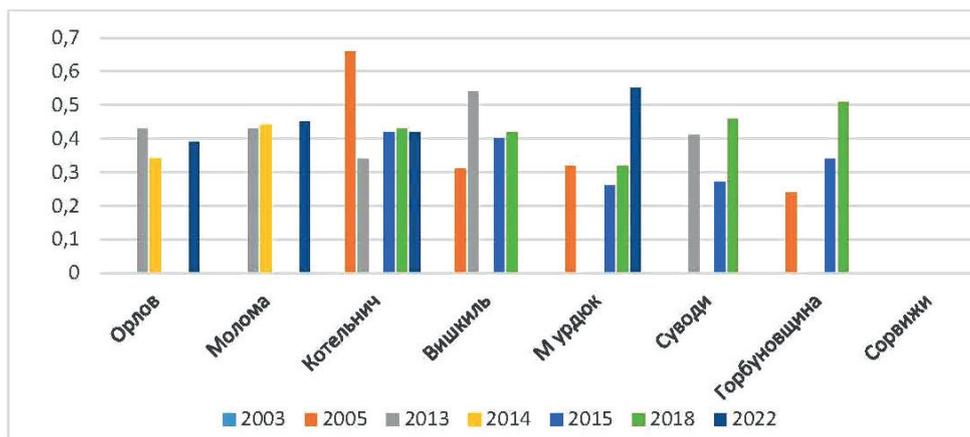


Рис. 2. Диаграммы ИЗВ проб воды из р. Вятки и ее притоков в 2003, 2005, 2014, 2015, 2018 и 2022 гг.

Наибольшая микробиологическая активность в р. Вятке у г. Орлова и пос. Сорвижи; у остальных проб воды МБА средняя или низкая (рис. 1). Наибольшая антиоксидантная активность в р. Моломе; остальные пробы воды имеют среднюю АОА (рис. 1). Выявлено, что наибольшее содержание плесени в р. Вятке у пос. Сорвижи, небольшое — у г. Орлова, Истобенска и в р. Мурдюк (рис. 1). Комплексная оценка проб воды из р. Вятки и ее притоков показала, что самое плохое качество воды у пос. Сорвижи, наиболее чистая вода — в р. Мурдюк. Сравнение данных семи байдарочных экспедиций (были построены ИЗВ проб воды в 2003, 2005, 2013–2015, 2018 и 2022 гг.) показало, что качество воды в р. Вятке ухудшилось в притоках: р. Молома и Мурдюк; качество воды в р. Вятке с 2003 г. практически не изменилось (рис. 2).

Выводы

1. По маршруту экспедиции находились следующие населенные пункты: г. Орлов, пгт Ленинская Искра, пгт Истобенск, г. Котельнич, пгт Суводи, пос. Вишкиль, пос. Сорвижи, д. Горбуновщина. Во время экспедиции провели отбор шести проб воды из р. Вятки и ее притоков и затем проанализировали по 11 химическим показателям.

2. Химический анализ показал, что все пробы воды не соответствовали требованиям СанПиН для природной воды по содержанию карбонатов: наблюдали превышение ПДК

в 1,2–1,95 раза; высокое содержание органических загрязнений определено у д. Новожила (больше 16 мг O_2 /л), у г. Котельнича (12 мг O_2 /л), и у г. Орлова (12 мг O_2 /л), оно превышает ПДК в 1,2–1,6 раза; наиболее загрязненная вода — в р. Вятке у г. Орлова.

3. Фитотоксична вода у пос. Сорвижи и в устье р. Моломы, остальные пробы воды не фитотоксичны.

4. Наибольшая микробиологическая активность — в р. Вятке у г. Орлова и пос. Сорвижи; у остальных проб воды она средняя или низкая.

5. Наибольшая антиоксидантная активность в реке Моломе; остальные пробы воды имеют среднюю антиоксидантную активность.

6. Выявлено, что наибольшее содержание плесени в воде р. Вятки у пос. Сорвижи, небольшое — у г. Орлов, Истобенск и в р. Мурдюк.

7. Комплексная оценка проб воды из р. Вятки и ее притоков показала, что самое плохое качество воды у пос. Сорвижи, наиболее чистая вода — в р. Мурдюк.

8. Сравнение данных семи байдарочных экспедиций (были построены ИЗВ проб воды в 2003, 2005, 2013–2015, 2018 и 2022 гг.) показало, что качество воды в р. Вятке ухудшилось в притоках: р. Молома и Мурдюк; качество воды в р. Вятке с 2003 г. практически не изменилось.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Bespalova S. V. Conceptual approaches to standardization in system of environmental biomonitoring // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. 2013. № 1. С. 8–15.

Биологический мониторинг природно-техногенных систем территорий / Под ред. Т. Я. Ашихминой, Н. М. Алалыкиной. Сыктывкар : Коми научный центр УрО РАН, 2011. 388 с.

Журавский А. Ю. Отбор в гребле на байдарках и каноэ. Чебоксары : ИД «Среда», 2018. 216 с.

Колупаев Ю. Е., Ястреб Т. О. Физиологические функции неэнзиматических антиоксидантов растений // Вестник Харьковского национального аграрного университета. Серия биология. 2015. Т. 2 (35). С. 6–25.

Макаренко З. П. Применение проектных технологий в исследовательской деятельности лицея // Экология родного края: проблемы и пути их решения : Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров : ВятГУ, 2019. С. 137–141.

Особенности урбоэкосистем подзоны южной тайги Европейского севера / под ред. Т. Я. Ашихминой, Л. И. Домрачевой. Киров : Изд-во ВятГУ, 2012. 282 с.

О состоянии окружающей природной среды Кировской области в 2021 году: Региональный доклад / под общей редакцией А. В. Албеговой. Киров : Триада плюс, 2022. 205 с.

Рекомендации по разработке экологического паспорта населенного пункта : учебно-методическое пособие. Mauntius. LAP LAMBERT Akademik Publishing, 2019. 181 с.

Савиных Н. П., Пересторонина О. Н., Киселёва Т. М., Шабалкина С. В. Особо охраняемые природные территории Кировской области: современное состояние и перспективы развития // Научные ведомости. Сер. Естественные науки. 2011. № 9 (104). Вып. 15/1. С. 10–15.

Sergeeva I. V., Andriianova Iu. M., Mokhonko Iu. M., Gusakova N. N. Assessment of environmental value of specially protected natural territories of Saratov region // ESCHIP 2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2020. Vol. 579. 012057. doi: 10.1088/1755-1315/579/1/012057

REFERENCES

Bespalova, S. V. (2013). Conceptual approaches to standardization in system of environmental biomonitoring [Conceptual approaches to standardization in system of environmental biomonitoring]. *Problemy ekologii i ohrany prirody tehnogennogo regiona [Problems of ecology and nature protection of technogenic region]*. No. 1. Pp. 8–15 (in Russian).

Biologicheskij monitoring prirodno-tehnogennyh sistem territorij / Pod red. T. Ya. Ashihminoj, N. M. Alalykinoj [Biological monitoring of natural and man-made systems of territories / Edited by T. Ya. Ashikhmina, N. M. Alalykina] (2011). Syktyvkar: Komi nauchnyj centr UrO RAN. 388 p. (in Russian).

Zhuravsky, A. Yu. (2018). *Otbor v greble na bajdarkah i kanoe [Selection in kayaking and canoeing]*. Cheboksary: ID “Sreda”. 216 p. (in Russian).

Kolupaev, Yu. E., Yastreba, T. O. (2015). *Fiziologicheskie funkicii neenzimaticeskikh antioksidantov rastenij [Physiological functions of non-enzymatic plant antioxidants]*. *Vestnik Har'kovskogo nacional'nogo agrarnogo universiteta. Seriya biologiya [Bulletin of Kharkiv National Agrarian University, Biology series]*. Vol. 2 (35). Pp. 6–25 (in Russian).

Makarenko, Z. P. (2019). *Primenenie proektnyh tehnologij v issledovatel'skoj deyatel'nosti liceya [Application of design technologies in the research activities of the Lyceum]*. *Ekologiya rodnogo kraja: problemy i puti ih resheniya: Materialy XIV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem [Ecology of the native land: problems and ways to solve them: Materials of the XIV All-Russian Scientific and Practical Conference with International participation]*. Kirov: VyatGU. Pp. 137–141 (in Russian).

Osobennosti urboekosistem podzony yuzhnoj tajgi Evropejskogo severa / pod red. T. Ya. Ashihminoj, L. I. Domrachevoj [Features of urban ecosystems of the southern taiga subzone of the European North / Edited by T. Ya. Ashikhmina, L. I. Domracheva]. (2012). Kirov: Izd-vo VyatGGU. 282 p. (in Russian).

Rekomendacii po razrabotke ekologicheskogo pasporta naseleennogo punkta: uchebno-metodicheskoe posobie [Recommendations for the development of the ecological passport of the locality. Educational and methodical manual]. Mauntius. LAP LAMBERT Akademik Publishing (2019). 181 p. (in Russian).

Savinykh, N. P., Perestoronina, O. N., Kiseleva, T. M., Shabalkina, S. V. (2011). Osobo ohranyaemye prirodnye territorii Kirovskoj oblasti: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya [Specially protected natural territories of the Kirov region: current state and prospects of development]. *Nauchnye vedomosti. Ser. Estestvennye nauki [Scientific bulletin. Natural Sciences series].* №9 (104). Issue 15/1. Pp. 10–15. (in Russian).

Sergeeva, I. V., Andriianova, Iu. M., Mokhonko, Iu. M., Gusakova, N. N. (2020). Assessment of environmental value of specially protected natural territories of Saratov region. *ESCHIP 2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.* Vol. 579. 012057. doi: 10.1088/1755–1315/579/1/012057