

УДК 628.3

С. В. СушкоРУП «Центральный научно-исследовательский институт
комплексного использования водных ресурсов»**МАЛЫЕ РЕКИ: ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РУЧЬЯ ДРУЧАНКА
В ЧЕРТЕ ГОРОДА НОВОПОЛОЦК**

Вопросы использования и сохранения малых рек и ручьев являются актуальными для территории Республики Беларусь, поскольку большая часть рек страны относится именно к малым рекам. Более половины общей длины речной сети Беларуси приходится преимущественно на водотоки протяженностью менее 10 км. Доля малых водотоков в структуре речной сети бассейнов основных рек Беларуси существенна и колеблется от 90% в бассейне Днепра до 99% в бассейне Западной Двины, при этом наибольшее количество малых водотоков с длиной до 100 км сосредоточено в бассейнах рек Западная Двина и Западный Буг – 94%.

Под воздействием антропогенной деятельности меняется не только ландшафт водосбора, гидрохимический состав речных вод, но и непосредственно речная сеть. Увеличивается ее густота, спрямляются русла, обваловываются поймы, изменяется режим стока.

Перспективными объектами научных исследований являются малые водотоки (длиной до 75 км) в пределах крупных населенных пунктов Республики Беларусь (численностью населения около 100 тыс. чел.).

В статье поднимается проблема увеличения антропогенной нагрузки на малые водотоки в условиях развития крупных населенных пунктов, на примере ручья Дручанка в городе Новополоцк. Представлены результаты экспедиционных исследований современного экологического состояния указанного водотока и научное обоснование перспективности проведения природоохранных мероприятий и мероприятий по снижению уровня антропогенной нагрузки. Отдельно уделено внимание водохозяйственной деятельности, направленной на снижение и предотвращение отрицательного воздействия на водные ресурсы, на сохранение, улучшение и рациональное использование водно-ресурсного потенциала бассейна малого водотока.

Ключевые слова: малый водоток, антропогенная нагрузка, экологический статус, восстановление водотока.

S. V. Sushko

RUE “Central Research Institute for Complex Use of Water Resources”

**SMALL RIVERS: ECOLOGICAL STATUS OF STREAM DRUCHANKA
IN THE CITY NOVOPOLOTSK**

The issues of using and preserving small rivers and streams are relevant for the territory of the Republic of Belarus, since most of the country's rivers belong specifically to small rivers. More than half of the total length of the river network of Belarus falls mainly on waterways with a length of less than 10 km. The share of small watercourses in the structure of the river network of the basins of the main rivers of Belarus is significant and ranges from 90% in the Dnieper basin to 99% in the Zapadnaya Dvina basin; Bug – 94%.

Under the influence of anthropogenic activity, not only the landscape of the catchment, the hydrochemical composition of river waters, but also the river network itself is changing. Its density increases, the channel straightens, floodplains roll around, flow regime changes.

Promising objects of scientific research are small watercourses (up to 75 km long) within large settlements of the Republic of Belarus (with a population of about 100,000 people).

The article raises the problem of increasing, at present, the anthropogenic load on small watercourses in the conditions of the development of large settlements, on the example of the Druchanka river in the city of Novopolotsk. The results of the expeditionary research of the current ecological state of the specified watercourse and the scientific substantiation of the prospects of environmental protection measures and measures to reduce the level of anthropogenic load are presented. Special attention is paid to water management activities aimed at reducing and preventing negative impacts on water resources, on preserving, improving and rational use of the water-resource potential of a small watercourse basin.

Key words: small watercourse, anthropogenic pressure, ecological status, watercourse restoration.

Введение. В настоящее время состояние большинства малых рек нашей страны в результате резко возросшей антропогенной на-

грузки на них оценивается как неудовлетворительное. Значительное число рек оказываются на пороге исчезновения по причине влияния

множества антропогенных факторов. Причинами изменения химического состава воды малых рек являются загрязнение удобрениями и ядохимикатами, поступающими с сельскохозяйственных угодий, а также ливневыми и талыми водами городских территорий, сброс в реки бытового и промышленного мусора. Кроме того, малые водотоки служат коллекторами всех видов загрязнения, к ним можно отнести непосредственное поступление в реки сточных вод от промышленных предприятий. Особую тревогу вызывает проблема заиления рек (донные отложения имеют способность накапливать и хранить сведения о состоянии и изменениях химических и динамических параметров водной среды и являются важным источником информации о прошлых климатических, геохимических, экологических условиях, существующих на водосборе и в самом водоеме [1]).

Загрязнение вод проявляется в изменении физических и органолептических свойств (нарушение прозрачности, окраски, запаха, вкуса), в увеличении содержания сульфатов, хлоридов, нитратов, токсичных тяжелых металлов, в сокращении растворенного в воде кислорода воздуха, в появлении радиоактивных элементов, болезнетворных бактерий и других загрязнителей.

Таким образом, масштаб воздействий и изменений, даже с учетом механизмов и способности к самоочищению природных вод, привел к тому, что экологические функции существующих водных систем городов и прилегающих территорий частично утрачены, причем в Беларуси не осталось крупных речных систем с естественным гидрологическим режимом и химическим составом, не нарушенными антропогенной деятельностью, а у малых рек способность к самоочищению существенно ниже, нежели у крупных [1, 2].

На территории нашей страны протекают 34 малых водотока в пределах крупных населенных пунктов, требующих оценки и анализа комплекса факторов, оказывающих воздействие на каждый водоток в пределах его водосборного бассейна и определяющих изменение качественных и количественных характеристик водной экосистемы.

По результатам экспедиционных исследований определено, что наибольшую антропогенную нагрузку по комплексу показателей (водопользование, изменение условий и режима стока и ухудшение качества воды по длине водотока) испытывают три водотока: река Уша в пределах Молодечно, ручей Дручанка в пределах Новополоцка, а также ручей Дебря в пределах Могилева [3]. Современное экологическое состояние малых водотоков, претерпевающих наибольшее антропогенное воздейст-

вие, предлагается рассмотреть на примере ручья Дручанка в пределах Новополоцка.

Основная часть. Ручей Дручанка – левый приток реки Западная Двина в Полоцком районе. Площадь водосбора ручья составляет 7,2 км², длина водотока – 3950 м [1, 2].

На основании имеющихся архивных картографических материалов 1950 г. и проведенного сравнения по расположению русла ручья до организации промышленной зоны в Новополоцке и его нынешнего месторасположения отмечено, что русло ручья Дручанка в верхнем течении значительно изменилось [2, 3], в среднем и нижнем течении изменения менее значительны.

В настоящее время исток ручья заключен в коллектор и проходит по территории ОАО «Нефтезаводмонтаж».

В верхнем течении ручей Дручанка практически на всем протяжении канализирован.

В районе железнодорожных путей ОАО «Нафтан» – завод БВК ручей Дручанка заключен в коллектор, проходящий под железнодорожными путями и выходящий на поверхность восточнее автостоянки ОАО «Нафтан» перед опорами № 154 и 155 надземного трубопровода диаметром 500 мм. Далее ручей проходит под территорией автостоянки ОАО «Нафтан», пересекает дорогу Новополоцк – ОАО «Нафтан» и выходит в открытое русло с правой стороны дороги. На участке под стоянкой ручей Дручанка принимает поверхностный сток с территории автостоянки ОАО «Нафтан». Перед сбросом сточные воды ОАО «Нафтан» поступают на очистные сооружения поверхностных сточных вод (выпуск № 13).

Левобережная часть водосбора – это территория промышленных предприятий: ОАО «Нафтан» цех № 18 (база оборудования), ОАО «Полимер», ОАО «Нефтезаводмонтаж», ОАО «Трест-16», ОАО «Белсантехмонтаж», завод железобетонных изделий и ОАО «Автобаза № 6» Новополоцка. На этом участке ручья площадь водосбора представлена промышленной застройкой, поверхностный сток с которой дождевыми коллекторами отводится в русло ручья. Правобережная часть водосбора в основном покрыта лесом и заболоченным кустарником, здесь процессы формирования склонового стока осуществляются в естественных условиях.

В настоящее время в ручей Дручанка сбрасываются сточные воды от трех предприятий: филиал «Новополоцкая ТЭЦ» РУП «Витебскэнерго», ОАО «Нефтезаводмонтаж», ОАО «Нафтан».

ОАО «Нефтезаводмонтаж» осуществляет сброс поверхностных сточных вод после очистных сооружений в ручей Дручанка. ОАО «Нафтан» сбрасывает поверхностные сточные воды посредством шести выпусков (выпуски № 9–14),

два из которых оборудованы очистными сооружениями.

Филиал «Новополоцкая ТЭЦ» РУП «Витебскэнерго» имеет на балансе три выпуска сточных вод в ручей Дручанка: выпуск № 1 – сброс поверхностных и производственных сточных вод после очистных сооружений в составе отстойника-песколовки, выпуск № 2 – аварийный и за период 2014–2017 гг. не использовался, выпуск № 3 – сброс производственных сточных вод после шламоотвала [2, 3].

В нижнем течении на ручье Дручанка создан пруд, который также изменил гидрологические характеристики ручья.

Исходя из условий водопользования в бассейне ручья Дручанка проведено ранжирование выпусков сточных вод ОАО «Нефтезаводмонтаж», ОАО «Нафтан», филиала «Новополоцкая ТЭЦ» РУП «Витебскэнерго» по уровню интенсивности воздействия на водоток. Наиболее интенсивное воздействие на водоток оказывает выпуск № 3 указанной выше ТЭЦ.

В ходе экспедиционных исследований специалистов РУП «ЦНИИКИВР» в рамках работ

по заданию 2.1.7 подпрограммы II ГНТП «Природопользование и экологические риски» определены современные морфометрические характеристики ручья Дручанка, включая измерение координат характерных поперечных сечений, а также характеристик шероховатости по результатам обследования дна. Расходы воды рассчитаны по результатам измерений местных продольных осредненных скоростей и координат характерных поперечных сечений с использованием МВИ 107-94 «МВИ. Расход воды в каналах методом “скорость-площадь” с интерполяцией измеренных скоростей на промерные вертикали» (Минск, 1994).

Первый замерный створ располагался на расстоянии 2810 м от устья (рис. 1).

Скорость течения составила 0,055 м/с, расход – 0,01256 м³/с, средняя глубина ручья – 0,3 м, ширина – 1,0 м.

Второй замерный створ располагался на расстоянии 2720 м от устья ручья Дручанка (рис. 2).

Скорость течения составила 0,09 м/с, расход – 0,00622 м³/с, глубина – 0,14 м, ширина – 0,7 м.

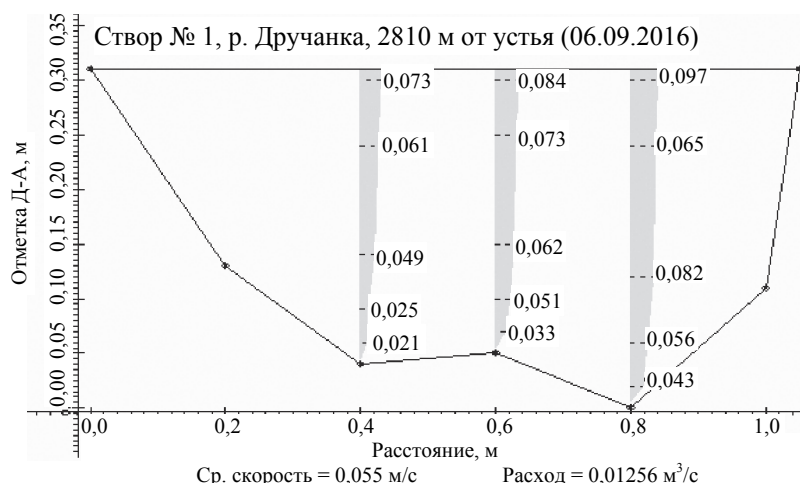


Рис. 1. Створ № 1 на ручье Дручанка

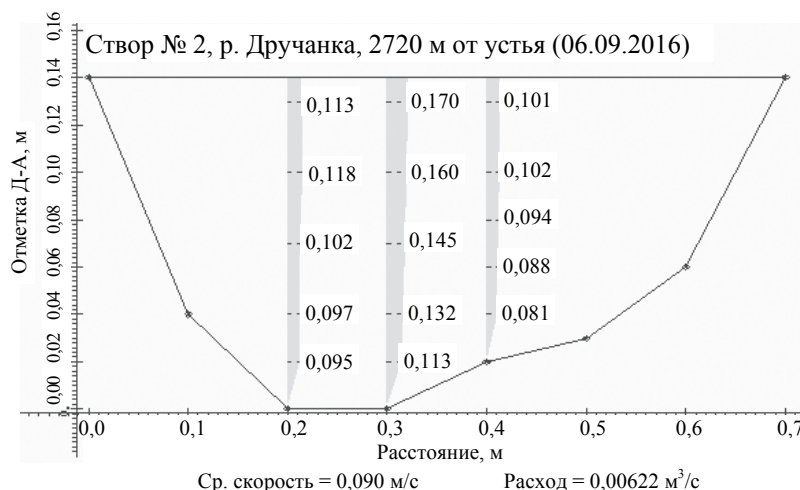


Рис. 2. Створ № 2 на ручье Дручанка

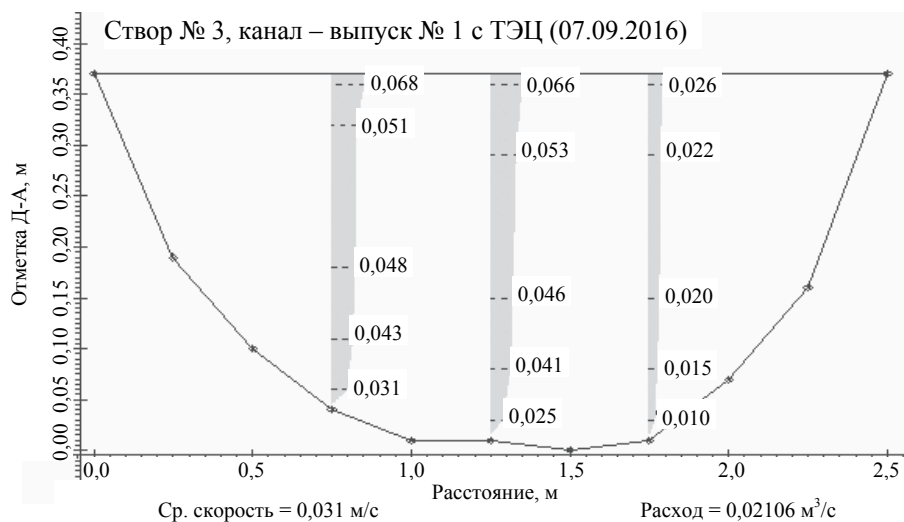


Рис. 3. Створ № 3 (выпуск № 1 сточных вод)

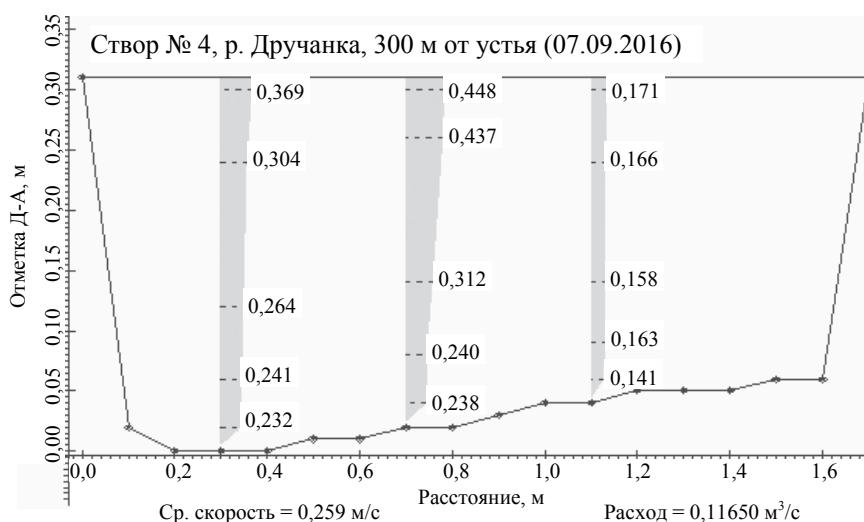


Рис. 4. Створ № 4 на ручье Дручанка

Далее проведены замеры расхода сточных вод филиала «Новополоцкая ТЭЦ» РУП «Витебскэнерго» по выпуску № 1 (рис. 3). Четвертый замерный створ располагался на расстоянии 300 м от устья ручья Дручанка (рис. 4).

Скорость течения составила 0,259 м/с, расход – 0,11650 м³/с, глубина – 0,3 м, ширина – 1,6 м [3].

По результатам определения вышеуказанных гидрологических характеристик РУП «ЦНИИКИВР» совместно со специалистами Белгидромет проведен комплекс дополнительных гидробиологических исследований на водотоке. Определение экологического статуса ручья Дручанка в пределах Новополоцка осуществлялось на трех участках: участок 1 – от выпуска № 14 ОАО «Нафтан» до выпуска № 1 филиала «Новополоцкая ТЭЦ» РУП «Витебскэнерго», участок 2 – от выпуска № 2 филиала «Новополоцкая ТЭЦ» РУП «Витебскэнерго» до контрольного створа выпуска № 3 этой же ТЭЦ, участок 3 – от контрольного створа вы-

пуска № 3 филиала «Новополоцкая ТЭЦ» РУП «Витебскэнерго» до устья [1–3].

В соответствии с ТКП 17.13-21-2015 «Порядок отнесения поверхностных водных объектов (их частей) к классам экологического состояния (статуса)» экологическое состояние (статус) классифицируется как «отличное», «хорошее», «удовлетворительное», «плохое», «очень плохое» (таблица) [4].

Экологическое состояние участков ручья Дручанка

№ п/п	Наименование участка	Класс	Экологический статус
1	Участок 1	5	Очень плохой
2	Участок 2	5	Очень плохой
3	Участок 3	3	Удовлетворительный

Учитывая тот факт, что основной причиной нарушения экологического состояния малых водотоков в черте крупных населенных пунктов

является антропогенное влияние на водосборную территорию, водный сток, его годовое распределение и качественный состав водотока, в рамках указанной выше работы был предложен конкретный состав комплекса мероприятий, направленных на сохранение и восстановление малого водотока, исходя из конкретных преобладающих факторов воздействия на водоток в пределах населенного пункта.

На основании полученных данных и сложившейся ситуации наиболее эффективными для снижения уровня антропогенной нагрузки на ручей Дручанка и в дальнейшем его восстановления будут следующие природоохранные мероприятия (включая водосборную площадь):

- ограничение хозяйственной деятельности в пределах водоохранной зоны ручья Дручанка;
- снижение объемов поступления массы взвешенных веществ и нефтепродуктов в ручей Дручанка в составе поверхностных сточных вод;
- снижение поступления массы загрязняющих веществ в составе производственных сточных вод, сбрасываемых в ручей Дручанка;
- организация учета и контроля сброса сточных вод;
- повышение самоочищающей способности ручья Дручанка, в том числе искусственная аэрация (это достигается посредством установки с переливом), очистка русла ручья от иловых отложений, создание берегоукрепления из экологически приемлемых материалов, посадка водной растительности;
- обеспечение мониторинга гидрологического режима, гидрохимического, гидробиологического состава ручья Дручанка [2].

Заключение. Ручей Дручанка, протекающий по территории города с населением более 100 000 человек и относящийся к малым водотокам, находится в неудовлетворительном экологическом состоянии и испытывает значительное антропогенное воздействие от промзоны Новополоцка, промышленных предприятий, имеющих ряд выпусков производственных и поверхностных сточных вод в водоток.

Результаты обследования ручья Дручанка, проведенные в 2016–2017 гг., указывают, что водоток/ручей в верхнем течении канализован, утратив при этом природную самоочищающую способность.

На перспективу, в целях своевременного обнаружения и реагирования на возрастающую антропогенную нагрузку на ручей Дручанка и предотвращения изменений его природного состояния утверждена Программа восстановления на 2018–2020 гг. решением Новополоцкого городского исполнительного комитета от 27.02.2018 № 180.

В Программе восстановления установлены основные прогнозные показатели по улучшению качества ручья Дручанка и намечен комплекс мероприятий организационного, технического, экономического и правового характера для их достижения.

Реализация мероприятий будет способствовать снижению антропогенной нагрузки на ручей Дручанка в черте Новополоцка, повышению качества очистки отводимых сточных вод, улучшению защиты подземных и поверхностных вод от загрязнения, улучшению системы учета и контроля использования вод, достижению установленных целевых показателей и, в конечном итоге, улучшению экологического состояния ручья Дручанка.

В настоящее время выпуски сточных вод в ручей Дручанка без ведомственной принадлежности ликвидированы. ОАО «Нафтан» проведена очистка русла ручья Дручанка и прибрежной растительности от скопления остатков мазута. Проведенные мероприятия позволили локально улучшить состояние водоохранной зоны ручья Дручанка.

Исполнители Программы восстановления – Новополоцкий городской исполнительный комитет, Новополоцкая горрайинспекция природных ресурсов и охраны окружающей среды, ОАО «Нефтезаводмонтаж», ОАО «Нафтан», филиал «Новополоцкая ТЭЦ» РУП «Витебскэнерго».

Литература

1. КиберЛенинка [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/journal/n/izvestiya-rossiyskogo-gosudarstvennogo-pedagogicheskogo-universiteta-im-a-i-gertsena> (дата доступа: 18.04.2018).
2. Оценить экологическое состояние малых водотоков в пределах крупных населенных пунктов Республики Беларусь и разработать мероприятия по их восстановлению на примере нескольких малых водотоков: отчет о НИР (промеж.) / РУП «ЦНИИКИВР»; рук. С. А. Дубенок. Минск, 2016. 72 с. № 20163204.
3. Дубенок С. А., Захарко П. Н., Голод Ю. В. Восстановление малых водотоков в черте крупных населенных пунктов Республики Беларусь // V Международный водный форум «Водные ресурсы и климат»: материалы докладов, Минск, 5–6 окт. 2017 г.: в 2 ч. / Белорус. гос. технол. ун-т; редкол.: О. Б. Дормешкин, И. А. Гребенчикова, А. В. Лихачева, Л. А. Шибка. Минск, 2017. Ч. 1. С. 106–111.
4. Порядок отнесения поверхностных водных объектов (их частей) к классам экологического состояния (статуса): ТКП 17.13-21-2015. Введ. 01.10.2015. Минск: Минприроды, 2015. 30 с.

References

1. *KiberLeninka* [CyberLeninka]. Available at: <https://cyberleninka.ru/journal/n/izvestiya-rossiyskogo-gosudarstvennogo-pedagogicheskogo-universiteta-im-a-i-gertsena> (accessed 18.04.2018).
2. Dubenok S. A. *Otsenit' ekologicheskoye sostoyaniye malykh vodotokov v predelakh krupnykh naselennykh punktov Respubliki Belarus' i razrabotat' meropriyatiya po ikh vosstanovleniyu na primere neskol'kikh malykh vodotokov: otchet o NIR* [To assess the ecological state of the watercourses within the large settlements of the Republic of Belarus and to develop measures for their restoration on the example of several small watercourses]. Minsk, 2016. 72 p.
3. Dubenok S. A., Zakharko P. N., Golod Yu. V. Restoration of small water courses within the boundaries of large settlements of the Republic of Belarus. *Materialy dokladov (V Mezhdunarodnyy vodnyy forum "Vodnyye resursy i klimat")* [Report materials (V International water forum "Water resources and climate")]. Minsk, 2017, pp. 106–111 (In Russian).
4. ТКР 17.13-21-2015. The procedure for assigning surface water bodies (their parts) to the classes of the ecological status (status). Minsk, Minpriroda Rubl., 2015. 30 p. (In Russian).

Информация об авторе

Сушко Светлана Валерьевна – соискатель. РУП «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов» (220086, г. Минск, ул. Славинского, 1, корп. 2А). E-mail: nauka.minpriroda@rambler.ru

Information about the author

Sushko Svetlana Valer'yevna – competitor. RUE "Central Research Institute for Complex Use of Water Resources" (building 2A, 1, Slavinskogo str., 220086, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: nauka.minpriroda@rambler.ru

Поступила 31.10.2018