

УДК 574.52

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РЕКИ ЛЕСНОЙ ТАМБОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ЦНЫ

М.Е. Буковский, Н.Н. Коломейцева

*ГОУ ВПО «Тамбовский государственный университет
им. Г.Р. Державина», г. Тамбов*

Рецензент д-р с.-х. наук, профессор А.М. Пучнин

Ключевые слова и фразы: гидробиологический анализ; качество воды; устойчивость донного грунта к загрязнениям.

Аннотация: Рассматривается экологическое состояние реки Цны в среднем течении. Обсуждается влияние правого притока Цны, реки Лесной Тамбов, на качество воды в Цне, устойчивость донного грунта реки Цны к поступающим загрязнениям.

Введение

Река Цна – главная водная артерия Тамбовской области. Река Лесной Тамбов является одним из притоков Цны. Более 15 лет в нижнем течении реки Лесной Тамбов существует Котовское водохранилище. Это самое молодое водохранилище в Тамбовской области. За время существования водохранилища выше и ниже плотины сформировались новые водные экосистемы, водный, гидрохимический и гидробиологический режимы. В настоящее время весьма актуально изучение влияния вод Лесного Тамбова на качество воды в реке Цне после сооружения и введения в строй Котовского водохранилища.

Водоохранилища преобразуют режим рек, влияют на окружающую среду. В результате сооружения водохранилищ происходит трансформация речного гидрохимического и гидробиологического режимов в режим, характерный для озер. Водоохранилища служат мощными поглотителями биогенных и загрязняющих веществ. Они оказывают сильное воздействие на речной сток, качество воды и природные условия долины реки ниже водохранилища [2].

Буковский М.Е. – кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры «Экология и БЖД», стипендиат Неправительственного экологического фонда им. В.И. Вернадского, e-mail: mikezz@mail.ru, ТГУ им. Г.Р. Державина; Коломейцева Н.Н. – студентка, стипендиат Неправительственного экологического фонда им. В.И. Вернадского, ТГУ им. Г.Р. Державина, г. Тамбов.

Целью нашей работы стала оценка влияния реки Лесной Тамбов на экологическое состояние реки Цны.

Для достижения обозначенной цели мы составили географическое описание и провели гидрометрическое обследование двух участков реки Цны, расположенных выше и ниже по течению от места впадения в Цну реки Лесной Тамбов. Также на обоих створах нами была проведена оценка устойчивости донного грунта к поступающим загрязнениям и определено качество речных вод.

Материалы и методы исследования

Поскольку все компоненты речного биогеоценоза взаимосвязаны через передачу вещества и энергии, нарушение любого звена в результате антропогенного или иного воздействий неизбежно приводит к сдвигам в их структуре и функционировании. Реакция речного биогеоценоза на внешнее воздействие в данном случае является интегральным показателем, что обусловлено многочисленными связями.

Гидробиологический анализ дает возможность судить о влиянии загрязнения на биоту, степени и характере нарушения водных экосистем. При этом важно, чтобы гидрологический и гидробиологический анализы проводились в комплексе.

Очевидно, что экосистема более крупного водотока обладает большей буферной емкостью и способна переработать больший объем различных загрязнителей, сохраняя при этом свою структуру неизменной. Следовательно, увеличение расхода воды в водотоке при неизменном количестве поступающих в него загрязняющих веществ должно приводить к улучшению качества воды вследствие разбавления загрязнителей. Проведение гидрометрических работ при использовании биоиндикационных методик необходимо для того, чтобы соотнести относительные показатели, полученные с помощью биоиндикационных методов с данными по другим участкам. В частности, это необходимо при изучении влияния какого-либо объекта на водоток [1].

Обследование реки проводилось в конце августа 2009 г. Первый створ мы расположили в 300 м от автомобильного моста в с. Кузьмина-Гать, выше по течению от места впадения в Цну реки Лесной Тамбов. Второй расположили ниже по течению от места впадения в Цну реки Лесной Тамбов, в 1 км выше г. Котовска.

Качество речных вод определяли, используя систему сапробности Пантле-Букка в модификации М.В. Чертопруда [5] и шестиклассную систему оценки качества вод, положенную в основу ГОСТ 17.1.3.07–82.

Расчет индекса сапробности водотока производился по формуле

$$S = \frac{\sum_{i=1}^N s_i J_i}{\sum_{i=1}^N J_i}, \quad (1)$$

где S – индекс сапробности; s_i – сапробность каждого найденного в пробе индикаторного организма (от 0 до 4); J_i – его индикаторный вес (от 1 до 4).

Значения сапробности и индикаторной значимости мы взяли из таблицы 1 методики, предложенной М.В. Чертопрудом [5].

Для отбора проб индикаторных организмов на каждом створе мы обследовали все многообразие биотопов, отбор проводили вблизи берега. Просматривая организмы в тонком слое воды, определяли их принадлежность к какому-либо семейству. Затем фиксировали найденные организмы на цифровой фотоаппарат.

Устойчивость донного грунта к поступающим загрязнениям оценивали по степени восстановленности среды в донных отложениях, а также путем изучения активности протеолитических ферментов. Для определения степени восстановленности среды в донных отложениях использовали метод автографии на фотобумаге, предложенный Л.Ф. Тарариной [4]. Способность донного грунта самоочищаться от белкового загрязнения определяли по степени активности протеолитических ферментов в донном грунте. Для этого использовали аппликационный метод, разработанный Е.Н. Мишустинным и И.С. Востровым [3] и модифицированный Л.Ф. Тарариной [4].

С целью изучения устойчивости донного грунта к поступающим загрязнениям нами были отобраны по шесть проб донного грунта с каждого створа. В отобранные пробы мы поместили полоски фотобумаги размером 4×8 см и полоски проявленной рентгеновской пленки размером 2×5 см. По истечении 72 ч фотобумагу и рентгеновскую пленку извлекли из проб донного грунта и промыли.

Результаты исследований и их обсуждение

При исследовании экологического состояния участка реки Цны от с. Кузьмина-Гать до г. Котовска мы получили следующие результаты.

На первом створе ширина реки составила 20 м, максимальная глубина – 2,5 м, расход воды – 3,95 м³/с, вода прозрачная на всю глубину, бесцветная, имела очень слабый травянистый запах. На втором створе ширина реки составила 25 м, максимальная глубина – 3,15 м, расход воды – 6,81 м³/с, прозрачность воды – 60 см, вода слегка мутная, зеленоватая, имела заметный гнилостный запах.

Автографии донного грунта, отобранного на первом створе, относительно светлые и окрашены равномерно, то есть можно говорить о сбалансированности окислительно-восстановительных процессов. На автографиях донных отложений со второго створа преобладает бурое и темно-бурое окрашивание, то есть в грунте, взятом на втором створе среда более восстановленная. Площадь разрушенных участков на рентгеновских пленках, отобранных на первом створе, в среднем составляет 2,1 %, на втором створе – 1,9 %.

Используя формулу (1) и значения сапробности и индикаторного веса таксонов [5], мы получили следующие значения сапробности для первого створа – 2,5, для второго – 2,5.

Скорость течения на первом и втором створах практически одинаковая, однако, расход воды на втором створе, после впадения в Цну Лесного Тамбова, увеличился на 72,4 % по сравнению с первым. На втором створе происходит снижение качества воды по органолептическим свойствам по срав-

нению с первым створом: значительно повышается мутность, появляется заметный гнилостный запах.

Метод автографии на фотобумаге показал, что донные отложения реки выше по течению от места впадения в Цну реки Лесной Тамбов имеют большую самоочищающую способность, по отношению к самоочищающей способности отложений реки ниже по течению от места впадения в Цну реки Лесной Тамбов. Изучение активности протеолитических ферментов в донных отложениях выявило незначительное снижение способности донного грунта самоочищаться от белкового загрязнения ниже по течению от места впадения в Цну реки Лесной Тамбов по сравнению с первым створом.

Согласно шестиклассной системе оценки качества вод, воды реки Цны на обоих створах соответствуют третьему классу качества.

Выводы

Обобщив результаты проведенных нами исследований, мы пришли к следующим выводам.

Река Лесной Тамбов является значительным притоком Цны. После впадения Лесного Тамбова происходит ухудшение качества воды в реке Цне по органолептическим свойствам и снижение устойчивости донного грунта к поступающим загрязнениям. Класс качества вод на обоих створах один и тот же, однако, оставшийся неизменным индекс сапробности при значительном увеличении расхода воды между створами может свидетельствовать о большем объеме поступающих загрязнителей на втором створе по сравнению с первым.

Учитывая, что значительные антропогенные источники загрязнения между створами отсутствуют, можно с высокой степенью достоверности предположить, что источником дополнительных загрязнений, поступающих в реку Цну на исследуемом участке, является река Лесной Тамбов.

Таким образом, мы можем сделать вывод о негативном влиянии реки Лесной Тамбов на качество воды в реке Цне.

Список литературы

1. Буковский, М.Е. Об актуальности мониторинга гидрологического режима и экологического состояния водотоков. Методическое обеспечение исследовательской деятельности школьников и студентов по экологии : учеб. пособие для учителей и педагогов дополн. образования / М.Е. Буковский. – Н. Новгород : Изд-во Николаева, 2005. – С. 4–7.
2. Михайлов, В.Н. Гидрология / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский, С.А. Добролюбов. – М. : Высшая школа, 2007. – 463 с.
3. Мишустин, Е.Н. Аппликационные методы в почвенной микробиологии / Е.Н. Мишустин, И.С. Востров // Микробиологические и биохимические исследования почв : сб. науч. статей. – Киев, 1971. – 110 с.

4. Тарарина, Л.Ф. Экологический практикум для студентов и школьников / Л.Ф. Тарарина. – М. : Аргус, 1997. – 80 с.

5. Чертопруд, М.В. Модификация индекса сапробности Пантле-Букка для водоемов европейской России / М.В. Чертопруд // Водные ресурсы. – 2002. – Т. 29, № 3. – С. 337–342 с.

Assessment of the Effect of the River Lesnoy Tambov on the Ecological Condition of the River Tsna

M.E. Bukovskiy, N.N. Kolomeytseva

*Tambov State University named after G.R. Derzhavin,
Tambov*

Key words and phrases: hydro-biological analysis; quality of water, stability of the ground soil to the pollution.

Abstract: The article deals with the ecological situation of the river Tsna in the middle current. It discusses the influence of the right tributary of the river Tsna – the river Lesnoy Tambov – on the quality of water in the river Tsna and the stability of the ground soil to the coming pollution.

© М.Е. Буковский, Н.Н. Коломейцева, 2010