

УДК 626.862

МОНИТОРИНГ СБРОСНЫХ ВОД Г. ПИНСКА, ПОСТУПАЮЩИХ В ПРИПЯТЬ

А.Ф. Веренич, кандидат сельскохозяйственных наук
Институт мелиорации

Т.Б. Рошка, кандидат сельскохозяйственных наук

Г.В. Колосов, ассистент
Полесский государственный университет

А.А. Заяц, кандидат экономических наук
Брестский филиал РНИУП «Институт радиологии»

Ключевые слова: мониторинг химического состава вод, очистные сооружения, сбросные воды, экологическое равновесие, пойма, прилегающие территории

Введение

Оскудение и загрязнение гидросферы – одна из глобальных экологических проблем. Мировая статистика указывает, что на нашей планете 2,2 млн. человек ежегодно умирают от болезней, связанных с низким качеством воды, а в развивающихся странах 90% сточных вод не проходит очистку.

Беларусь в достаточной степени обеспечена водными ресурсами, однако стоит проблема сохранения водного баланса и предотвращения загрязнения природных вод. В последние годы вместе с ростом производства увеличилась антропогенная нагрузка на водоемы и водотоки. Наиболее уязвимы протекающие через населенные пункты малые реки. Поэтому при решении экологических проблем следует руководствоваться принципами: минимальное негативное воздействие на водоемы, максимальное восстановление и комплексность использования водных ресурсов.

Целью настоящей работы является анализ мониторинга качества сточных и поверхностных вод г. Пинска, сбрасываемых в р. Припять в районе очистных сооружений.

Первые данные по химическому составу вод р. Припять в ее срединном течении получены в 1953 г. комплексной экспедицией Белорусского государственного университета. С 1953 по 1970 гг. исследования в этом направлении продолжались заинтересованными ведомствами и структурами.

Полесский отдел пойменного луговодства Белорусского НИИ мелиорации и водного хозяйства (БелНИИМиВХ) на протяжении 1980-1988 гг. вел регулярные ежемесячные наблюдения за химическим составом речных и озерных вод Припятского Полесья. Одна из точек отбора находилась в районе очистных сооружений города Пинска ниже выпуска. Приведенные в табл. 1 показатели химического состава вод Припяти в 1953-1988 гг. могут служить отправной точкой для анализа результатов мониторинговых наблюдений за качеством сточных вод.

По химическому составу воды Припяти относятся к гидрокарбонатно-кальциевому типу малой и средней минерализации (50-300 мг/дм³). Основными компонентами солево-

Таблица 1. Химический состав природных вод р. Припять, мг/дм³

Химический состав	1953 г.*	1953-1974 гг.**	1980-1988 гг.***
pH	7,77	-	7,80
Ca ²⁺	-	46,50	59,87
Mg ²⁺	-	5,60	4,40
K ⁺ +Na ⁺	-	6,99	9,40
Fe раств.	0,60	1,01	0,39
HCO ₃ ⁻	-	155,0	186,87
SO ₄ ⁻²	-	13,46	21,49
Cl ⁻	4,50	8,56	11,03
NO ₃ ⁻	-	0,10	0,52
NO ₂ ⁻	-	0,01	0,01

* Комплексная экспедиция Белгосуниверситета.

** Государственный комитет при Совете Министров СССР.

*** Полесский отдел пойменного луговодства БелНИИМВХ (Л.В. Лебедева, Л.И. Крюкова и др.).

го состава являются Ca²⁺, HCO₃⁻, Mg²⁺, Cl⁻, SO₄⁻²[1]. Наряду с этим отмечается значительная концентрация органического вещества, о чем свидетельствует содержание растворимого железа (Fe⁺² и Fe⁺³), аммонийного азота (NH₄⁺), повышенный уровень перманганатной окисляемости (табл.1).

В настоящее время Пинской городской и районной инспекциями природных ресурсов и охраны окружающей среды проводятся мониторинговые наблюдения за уровнем загрязнения вод Припяти в районе очистных сооружений, результаты которых представлены в табл. 2. Лаборатория при инспекции аккредитована на независимость и техническую компетентность в соответствии с требованиями СТБ ИСО / МЭК 17025. Здесь в настоящее время определяется 19 показателей загрязнения воды. Отбор проводится в четырех точках: Т₁ – вход на очистные сооружения; Т₂ – выпуск очистных сооружений в р. Припять; Т₃, Т₄ – р. Припять в 500 м выше и ниже выпуска, соответственно.

Технические нормативные правовые акты, устанавливающие методы испытаний

1. БПК₅ – МВИ (методика ведения измерений) концентрации БПК стандартным методом. Методика 2.1.5.5.

2. pH – МВИ pH (водородный показатель) потенциометрическим методом. Методика 2.1.30.

3. Взвешенные вещества – МВИ концентрации взвешенных веществ гравиметрическим методом. Методика 2.1.7.

4. Сухой остаток – МВИ концентрации растворенных веществ (сухой остаток) гравиметрическим методом. Методика 2.2.50.2.

5. Нефтепродукты – МВИ массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природной, питьевой и сточной воды на анализаторе жидкости «Флюорат-0,2» ПНД, Ф 14.1:2:4.128-98.

6. Цинк – анализатор тот же. Методика 01-10-94.
7. Медь – анализатор тот же. Методика 01-02-93.
8. Никель – анализатор тот же. Методика 01-38-2000
9. Нитриты – анализатор тот же. Методика 01-04-93.
10. Железо – МВИ концентрации железа фотометрическим методом с сульфациловой кислотой. Методика № 2.1.10.
11. Хлориды (вода сточная) – Аргентометрическое определение по Мору. Унифицированные методы анализа вод.
12. АПАВ – МВИ АПАВ флуорометрическим методом. Методика 01.06.93.
13. Растворенный кислород (вода сточная) – йодометрическое определение по Винклеру.
14. Сульфаты (вода сточная) – МВИ концентрации сульфатов турбинометрическим методом. Методика 2.2.47.5.
15. Азот аммонийный (вода сточная) – МВИ концентрации аммиака и ионов аммония фотометрическим методом с реактивом Несслера. Методика 2.2.1.3.
16. Нитраты – МВИ концентрации нитратов фотометрическим методом с салицилатом натрия.
17. Фосфаты – МВИ концентрации фосфатов фотометрическим методом с молибдатом аммония и двухлористым оловом [2].

Результаты исследований

В табл. 2 представлены результаты наблюдений по вышеперечисленным показателям. Проследивая динамику качества сточных вод г. Пинска, поступающих после очистки в р. Припять, за 2003-2005 гг., следует отметить, что показатель биохимического потребления кислорода (БПК₅), характеризующий уровень органического вещества в воде, не превышает предельно допустимых концентраций (ПДК) на всех точках отбора. Только в среднем за 2003 г. в точке отбора 500 м ниже выпуска из очистных сооружений эта величина составила 5,22 мг О₂/дм³ при ПДК 3,0. Значительное превышение ПДК было зафиксировано в декабре 2003 г. (11,97 мг О₂/дм³).

По химическому потреблению кислорода (ХПК) превышения ПДК не установлено, однако в воде ниже выпуска из очистных сооружений этот показатель близок к критическому (29 мг при ПДК 30 О₂/л).

Уровень загрязнения сточных вод нефтепродуктами на входе в очистные сооружения снизился с 2,7 (2003) до 2,1 мг/дм³ (2005), в точке 4 (500 м ниже выпуска), также, уменьшаясь по годам, не опустился ниже уровня ПДК. Приведенные данные свидетельствуют о необходимости принятия неотложных мер по дополнительной очистке сточных и поверхностных вод г. Пинска от остатков нефтепродуктов.

Разница в содержании взвешенных веществ в водах на 500 м выше и ниже выпуска из очистных сооружений должна быть не более 0,75 мг/дм³ (ПДК). Результаты анали-

Таблица 2. Мониторинг качества сбросных вод г. Пинска, поступающих в р. Припять в районе городских очистных сооружений

Показатель загрязнения	Ед. измер.	ПДК, т	Выпуск из очистных сооружений в р. Припять		ПДК, т	р. Припять 500 м выше выпуска, т			р. Припять 500 м ниже выпуска, т			
			2003 г.	2004 г.		2005 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
БПК ₅	мг О ₂ /дм ³	13,5	12,71	9,15	9,03	3	2,00	1,86	2,19	5,22	2,38	2,59
ХПК	мг/дм ³	60			45	30		26				29
Нефтепродукты	То же	0,4	0,26	0,20	0,23	0,05	0,07	0,05	0,03	0,11	0,08	0,05
Взвешенные вещества	»	15	7,05	6,0	7,58	разница не >0,7	3,15	3,1	2,78	3,5	4,0	3,3
Сухой остаток	»	1000	515	449	469	1000	355	312	248	360	350	279
Сульфаты	»	100	21,8	23,8	35,6	100	25,6	28,6	33,0	26,8	30,2	33,5
Хлориды	»	300	112,1	93,6	99,1	300	15,3	16,2	16,9	17,8	16,6	17,7
Фосфаты	»		7,0	5,8	6,8		0,25	0,76	0,39	0,30	0,96	0,50
Азот аммонийный	»		7,2	17,1	17,1	0,39	0,44	0,46	0,44	0,52	0,59	0,56
Азот нитратный	»		0,32	0,704	0,683	9,2	0,667	0,425	0,735	1,127	0,477	0,68
Азот нитритный	»		0,006	0,400	0,447	0,024	0,021	0,019	0,025	0,018	0,023	0,02
СПАВ (анион)	»	0,5	0,26	0,28	0,33	0,10	0,04	0,03	0,017	0,07	0,03	0,03
Медь	»	0,021	0,009	0,007	0,006	0,001	0,003	0,006	0,005	0,003	0,007	0,006
Цинк	»	0,02	0,006	<п.о	0,003	0,01	0,005	<п.о	<п.о	0,005	<п.о	<п.о
Никель	»	0,02	0,01	<п.о	<п.о	0,01	0,01	<п.о	п.о	0,01	<п.о	<п.о
Железо общее	»	0,50	0,28	0,36	0,36	0,36	0,33	0,39	0,47	0,33	0,40	0,46
Хром +6	»	0,003			<п.о	0,02			<п.о			<п.о
Растворенный кислород	»	не норм.	6,29	6,76	5,31	не <6,0	11,17	9,07	9,16	13,43	9,21	8,66
рН	»	8,5	7,4	7,54	7,5	8,5	7,87	7,86	7,85	7,8	7,87	7,8

Примечания. 1. БПК (мгО₂/дм) при входе на очистные сооружения в 2003-2005 гг. составляли соответственно 223, 187 и 249 т. 2. Нефтепродукты (мг/дм³) за тот же период были равны 2,7; 2,1 и 2,1 т. 3. Взвешенные вещества (мг/дм³) составляли соответственно 110, 99 и 139 т.

за подтверждают соблюдение указанного требования. Превышений ПДК не обнаружено и по сухому остатку, сульфатам, хлоридам.

В отдельные периоды наблюдаются превышения ПДК по нитратному и нитритному азоту, особенно негативно сказывающиеся на гидроэкологическом состоянии Полесского региона. И хотя усредненные по годам значения показателей не выявляют превышений ПДК, ситуация должна находиться под постоянным контролем [3].

Недостаточно хорошо производится очистка сточных вод от загрязнения их синтетическими поверхностно активными веществами (СПАВ), применяемыми в легкой промышленности. Уровень их содержания в воде ниже выпуска из очистных сооружений неоднократно превышал ПДК.

Выше предельно допустимых концентраций и содержание меди, однако примерно такое оно и выше выпуска из очистных сооружений, что является особенностью региона: недостаток меди в почвах, особенно торфяных, и избыток ее в природных поверхностных водах.

Содержание в воде тяжелых металлов (цинк, никель, шестивалентный хром) после очистки в настоящее время не вызывает опасений.

Уровень загрязнения речных вод железом ниже уровня выпуска из очистных сооружений равен 0,46 мг/дм³ и не превышает ПДК (0,36 мг/дм³), но таков он и в природных условиях (0,47 мг/дм³ в 2005 г.), что подтверждается данными табл. 1 за 1953-1988 гг.

Не опускалось ниже допустимого уровня в 2003-2005 гг. содержание в воде растворенного кислорода, это значит, что вода была в достаточной степени аэрирована для протекания в ней биологических, биохимических и иных процессов. При минимально допустимом содержании 6 мг O₂/дм³ его содержание ниже 7,8 (2005). Водородный показатель кислотности воды (рН) в указанные годы находился в допустимых пределах.

Выводы

Результаты анализа свидетельствуют о том, что при очистке сточных и поверхностных вод г. Пинска и сбросе их в р. Припять очистные сооружения по некоторым показателям работают недостаточно эффективно. Прежде всего это касается нефтепродуктов, различных форм азота, синтетических поверхностно-активных веществ и железа. Реконструкция очистных сооружений г. Пинска, которая проводится в настоящее время, позволит устранить указанные недостатки и сохранить экологическое равновесие вод Припяти и ее поймы.

Литература

1. Волков А.Е., Лебедева Л.Е., Вишневец В.В. Атлас ландшафтно-геохимических полигонов в радиационно загрязненных регионах Республики Беларусь. – Пинск, 2002. – С. 240-245.
2. Состояние природной среды: Экологический бюллетень. – Мн.: Минсктиппроект, 2005. – 285 с.
3. Международный экологический бюллетень «Зеленая Беларусь». – 248 с.

Summary

Verenich A., Roshka T., Kolosov G., Zaiats A. Monitoring of effluents in the town of Pinsk, discharged to the river Pripiat

Analyzed: data on chemical content of the river Pripiat water starting from 1953. 19 parameter monitoring of the chemical content of effluent and surface water in the town of Pinsk close to treatment facilities evidenced insufficient effectiveness of treatment facilities regarding mineral oils, various nitrogen forms, synthetic surface active substances and Fe. The contamination level of effluent exceeds the acceptable concentration, hence has a negative impact on ecological balance of the river Pripiat. The reconstruction of treatment facilities will permit to eliminate or reduce significantly the negative anthropogenic impact either on the river Pripiat or on adjacent territories.

Поступила 07 февраля 2007 г.