

ББК 28.081

УДК 574:54.054(571.150)

Е. С. Яценко, Н. С. Шималина

Эколого-химическая оценка эффективности коммунальных очистных сооружений г. Горняка

E.S. Yatsenko, N.S. Shimalina

Ecological and Chemical Evaluation of Municipal Sewage Treatment Plants of the Gorniak City

Представлена оценка качества воды р. Золотушки в районе влияния КОС г. Горняка. Выявлены источники загрязнения реки. Дана оценка качеству очистных сточных вод на КОС г. Горняка.

Ключевые слова: качество вод поверхностных водоемов, коммунальные очистные сооружения.

DOI 10.14258/izvasu(2013)3.2-47

С каждым годом увеличивается антропогенная нагрузка на поверхностные водоемы Алтайского края. В них поступают различные загрязняющие вещества в жидком, твердом, коллоидном и эмульгированном состоянии [1, с. 21].

Одними из основных объектов, загрязняющих реки, являются коммунальные очистные сооружения. Принимая огромное количество промышленных и бытовых стоков, объемы которых ежегодно увеличиваются, технологии и оборудование на КОС остаются неизменными десятилетиями.

Особый интерес представляет изучение качества вод малых рек Алтайского края, так как их воды используются для водоотведения малыми городами и поселками, расположенными на их берегах, где система централизованного канализования или отсутствует полностью, или представлена коммунальными очистными сооружениями с малой мощностью и финансированием.

Цель нашей работы — эколого-химическая оценка эффективности коммунальных очистных сооружений г. Горняка.

Задачи:

- проанализировать водопользование г. Горняка;
- сравнить качественный состав вод р. Золотушки выше и ниже КОС г. Горняка в 2007–2009 гг.

Горняк — административный центр Локтевского района Алтайского края с населением 15 тыс. человек. Город расположен в юго-западной части Алтайского края вдоль р. Золотушки — левобережном притоке р. Алей.

This paper presents an assessment of the Zolotushka river water quality in the area of influence of water treatment facilities in the Gorniak city. The sources of the river pollution are discovered. The quality of waste water treatment in municipal wastewater treatment plants of Gorniak city is assessed.

Key words: water quality of surface water, municipal wastewater treatment plants.

Сточные воды города по самоточной канализации поступают в приемные камеры канализационной насосной станции (КНС). От КНС города и КНС ближайших поселков по трем коллекторам стоки поступают на коммунальные очистные сооружения с полной биологической очисткой.

Очистные сооружения включают следующие конструкции: решетки (2 шт.), песколовки (2 шт.), первичные отстойники (6 шт.), аэротенки (4 шт.), вторичные отстойники (3 шт.), электролизные установки (2 шт.), хлораторные (3 шт.), иловые площадки, расположенные в 30 м от отстойников. Сброс очищенных сточных вод осуществляется в р. Золотушку через коллектор пропускной способностью 5 м³/сек.

В работе использованы материалы исследований ЗАО «Горняцкий водоканал», являющегося организацией-водопользователем в Горняке, которые проводились ежемесячно в 2007–2009 гг. В программу наблюдений включены гидрохимические показатели: взвешенные вещества, рН, ионы аммония, нитраты, нитриты, БПК₅, ХПК. Результаты оценивали по ГН 2.1.5.1315–03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования» [2].

Взвешенные вещества

Годовая динамика отличалась сезонной неоднородностью. Наиболее низкие значения характерны для зимнего периода. Резкий рост наблюдали в паводковый период, что связано с поступлени-

ем большого количества взвешенных веществ с талыми и паводковыми водами. В мае 2007 г. концентрация резко падала с понижением температуры. В 2008–2009 гг. содержание взвешенных веществ оставалось высоким весь летний период, что объясняется поступлением взвешенных веществ с левого берега в результате подмыва грунта. Значение

показателя изменяется от 7,6 до 12,37 мг/л в течение года (рис. 1).

pH

В течение года среднемесячные значения показателя изменялись от 7,6 до 8,0 ед. pH, при этом наблюдали понижение pH после сброса коллектора КОС в среднем на 0,1 ед. pH (рис. 2).

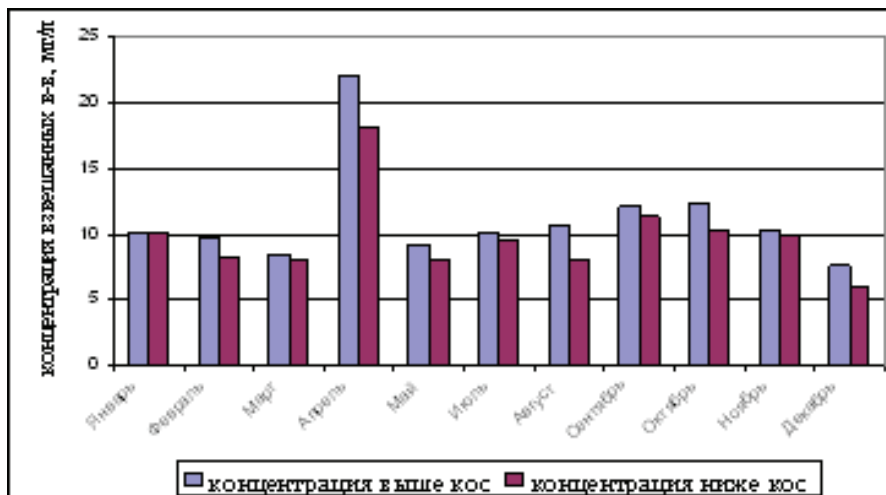


Рис. 1. Содержание взвешенных веществ в водах р. Золотушки до и после сброса коллектора КОС в 2007 г., мг/л

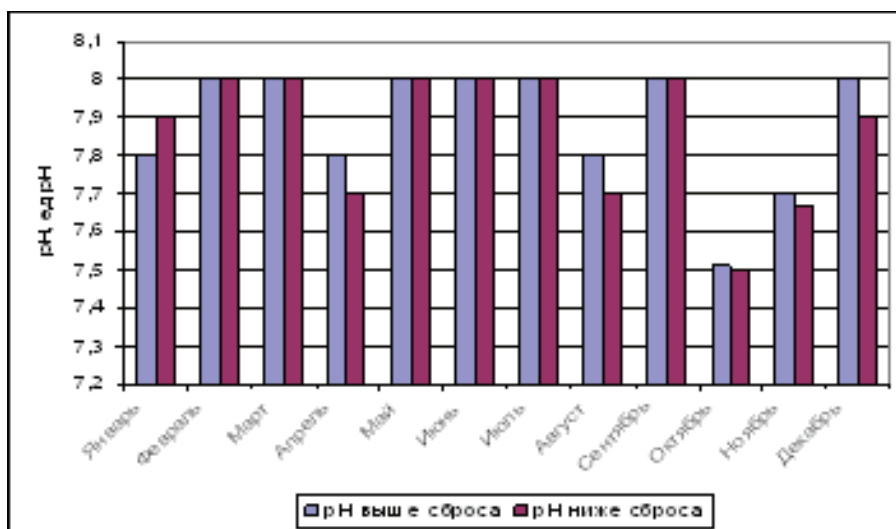


Рис. 2. pH в водах р. Золотушки до и после сброса коллектора КОС в 2007 г., ед. pH

Ионы аммония

Резкое увеличение концентрации в августе 2007 г. с 0,4 до 0,9 мг/л объясняется сбросом загрязнений с территорий, расположенных выше по течению. В период зимней межени 2008–2009 гг. происходило поступление загрязнений выше сброса и разбавление вод реки сточной водой, так как после выпуска КОС содержание ионов аммония ниже, чем в стоках (рис. 3).

Нитриты

Рост содержания нитритов происходил выше выпуска, за исключением апреля 2008 г. и марта 2009 г., когда концентрации нитритов ниже выпуска незначительно увеличивались, вследствие несоблюдения технологии очистки стоков КОС (рис. 4).

Нитраты

Содержание нитратов в водах выше выпуска коллектора колебалось в широких пределах. В 2007 г. отмечены самые высокие величины, до 6,8 мг/л, в 2008 и 2009 гг. максимальная концентрация составила

4,2 мг/л. Содержание нитратов в воде за весь период исследования ниже выпуска коллектора возрастало в несколько раз. Увеличение объясняется эффективностью технологии нитрификации стоков города, реализуемых КОС (рис. 5).

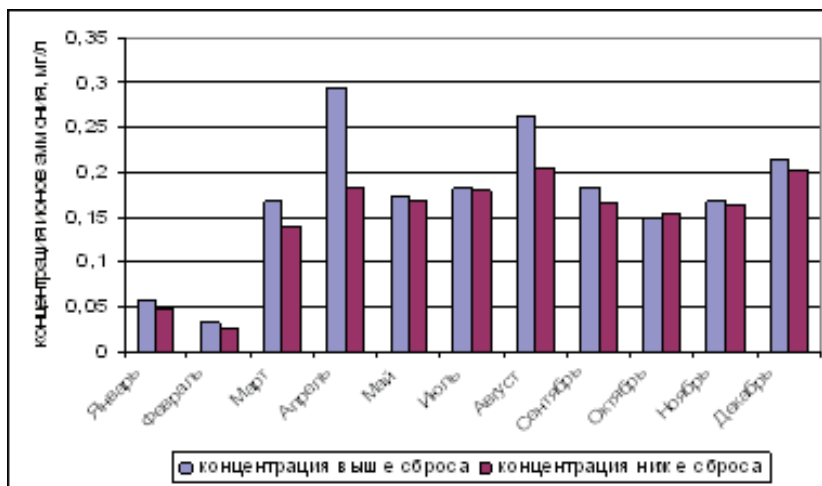


Рис. 3. Концентрация ионов аммония в водах р. Золотушки до и после сброса коллектора КОС в 2008 г., мг/л

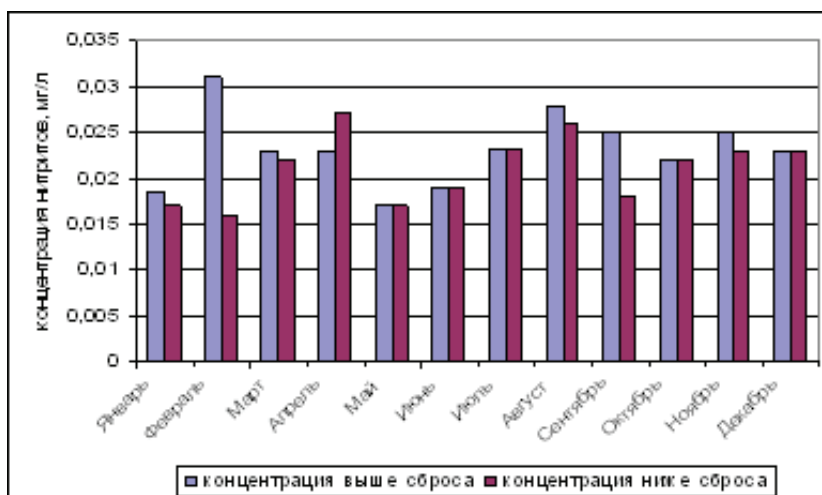


Рис. 4. Концентрация нитритов в водах р. Золотушки до и после сброса коллектора КОС в 2009 г., мг/л

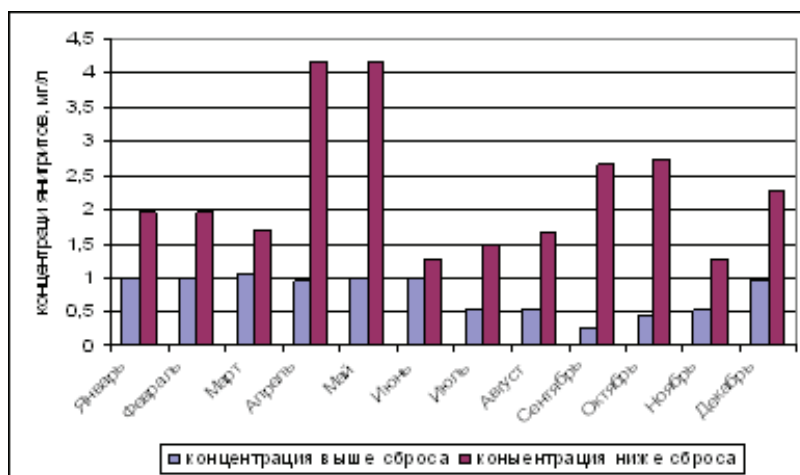


Рис. 5. Концентрация нитратов в водах р. Золотушки до и после сброса коллектора КОС в 2009 г., мг/л

Окисляемость бихроматная (ХПК)

Минимальные значения ХПК наблюдали в безледный период, что объясняется влиянием диффузионных источников органических загрязнений. Незначительное снижение ХПК ниже сброса можно объяснить разбавлением очищенными сточными водами. Высокое значение ХПК — до 30 мгО₂/л — свиде-

тельствует об экологическом неблагополучии качества вод реки. Несмотря на то, что р. Золотушка не является объектом питьевого водоснабжения Горняка, специалистам Роспотребнадзора необходимо усилить контроль за качеством воды в реке, устранить источники поступления химических загрязнений растворенными органическими веществами (рис. 6).

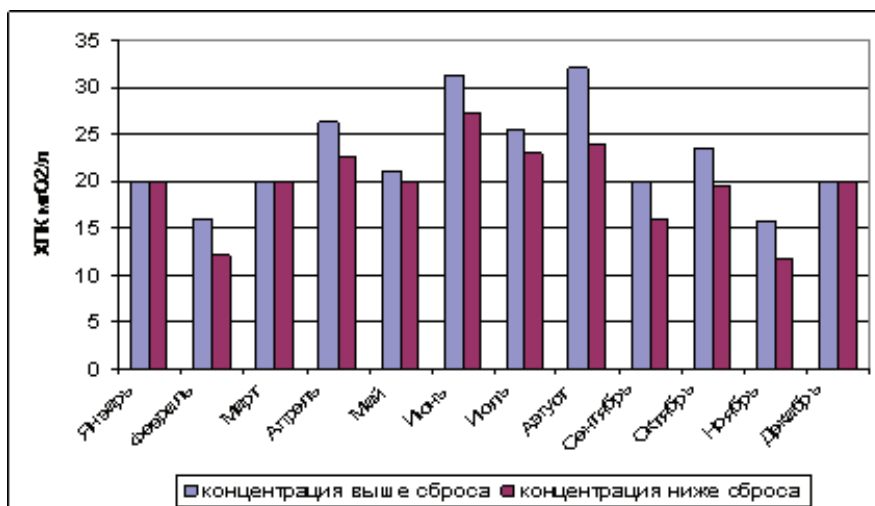


Рис. 6. ХПК в водах р. Золотушки до и после сброса коллектора КОС в 2007 г., мгО₂/л

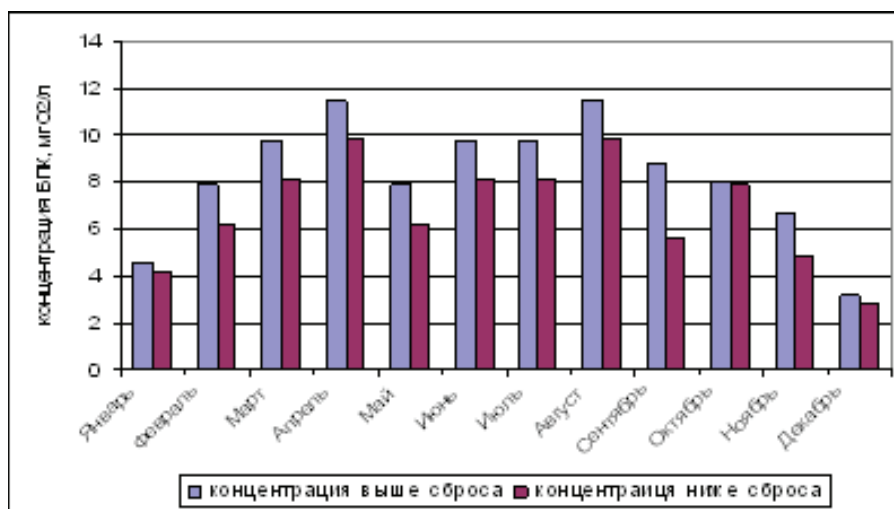


Рис. 7. БПК₅ в водах р. Золотушки до и после сброса коллектора КОС в 2007 г., мгО₂/л

Биологическое потребление кислорода (БПК₅)

Качество вод р. Золотушки по этому показателю на протяжении периода исследования варьировалось в весьма широких пределах: от 3,2 до 11,5 мгО₂/л. Воды Золотушки следует отнести к категории «грязные». Биологическое загрязнение вод отмечено выше сброса сточных вод КОС. В целом годовое изменение величины БПК₅ хорошо согласуется с годичным биологическим циклом (рис. 7). Минимальные годовые значения характерны для периода зимней межени,

когда интенсивность жизненных процессов угнетается низкими температурами. Максимальные показатели совпадают с началом весны, когда повышение температуры воды в сочетании с поступлением биогенных элементов с паводковыми водами инициирует увеличение биомассы планктона.

Таким образом, поступление взвешенных веществ обеспечивается талыми и паводковыми водами, показатель рН меняется незначительно (0,40 ед.), годовое изменение величины БПК₅ согласуется с годичным

биологическим циклом, рост концентрации нитратов ниже сбросов свидетельствует о соблюдении технологического процесса на КОС.

Настораживает химическая нагрузка на реку антропогенных загрязнителей от территорий, расположенных выше Горняка и по течению р. Золотушки ионами аммония, нитритами. Необходимо отметить неудовлетворительное качество вод реки в районе Горняка в 2007–2009 гг. по показателям ХПК и БПК₅.

Выводы

Работу КОС Горняка следует признать эффективной, о чем свидетельствует отсутствие превышений ПДК ниже сброса.

Воды р. Золотушки в районе Горняка в 2007–2009 гг. квалифицированы к классу «грязные».

Необходимо усилить мониторинг качества вод р. Золотушки на территориях, расположенных выше Горняка по течению реки.

Библиографический список

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2010 году». — Барнаул, 2011.

2. ГН 2.1.5.1315–03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. — Введ. 15-01-2003. — М., 2003.