

ские проблемы использования органических удобрений на основе отходов промышленного производства. – Владимир, 2006. – С. 136–137.

13. Лапа, В.В. Применение торфокомпостов в сельскохозяйственном производстве / В.В. Лапа, В.Н. Босак // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 10. – С. 27–28.

14. Переработка навоза в биогазовых установках / Д.Ф. Кольга, С.А. Костюкевич, Т.В. Молош, В.Н. Босак // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2024. – № 3. – С. 7–11.

15. Состав и эффективность различных видов органических удобрений / В.Н. Босак, Т.М. Серая, В.В. Цвирков, О.Н. Марцуль // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – № 6. – С. 39–42.

УДК 628.162

С.Н. Гладких, доц., канд. техн. наук
(НовГУ, г. Великий Новгород, Россия)

О СОСТОЯНИИ ПРИРОДНОЙ И ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ВЕЛИКОГО НОВГОРОДА

Источник питьевого водоснабжения Великого Новгорода – река Волхов. Чтобы вода источника была безвредной, необходим постоянный контроль (мониторинг) ее качества. В настоящее время ее воды характеризуются как «загрязненные».

Комплексной оценкой качества вод является индекс загрязненности вод (ИЗВ). С 2006 года введено новое наименование – удельный комбинаторный индекс загрязненности вод (УКИЗВ) – комплексный показатель степени загрязненности вод. По данным Новгородского областного Центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды качество воды в реке в последние годы не меняется и по значениям УКИЗВ характеризуются как «загрязненные» (3 класс, разряд «а» створ 1, разряд «б» створ 2).

Воды реки в районе города на протяжении нескольких лет загрязнены медью, марганцем, железом. Значения бихроматной окисляемости (ХПК) по-прежнему превышают норму, что свидетельствует о загрязнении вод органическими веществами как в створе №1, так и в створе №2.

Створ 1 «Юрьево» расположен на 1 км выше территории Великого Новгорода по течению р. Волхов – отражает фоновое содержание загрязняющих веществ в воде.

Створ 2 «Котовицы» расположен на 15 км ниже территории Великого Новгорода по течению р. Волхов – отражает контрольное содержание загрязняющих веществ в воде. Пункты контроля качества

поверхностных вод организованы для получения информации о качестве воды р. Волхов в створе №1 – с 1965 г., в створе №2 – с 1977 г.

Основные загрязнители реки Волхов Великого Новгорода – промышленность, коммунально-бытовое водоснабжение, транспорт. Высокий уровень загрязнения был отмечен еще в восьмидесятые годы прошлого века.

Качество воды в реке в последние годы не меняется, содержит тяжелые металлы, органику [1]. Проблема качества питьевой воды чрезвычайно актуальна, так как от нее зависит здоровье человека. Тяжелые металлы, накапливаясь в организме человека, становятся причиной ряда заболеваний печени, почек, нервной системы, желудочно-кишечного тракта и т.д.

Органические вещества поражают печень, почки, нервную и кровеносную системы, повышают риск возникновения онкологических заболеваний [2].

Река Волхов отличается высокой цветностью. Кроме того, находится в худших условиях по мутности и окисляемости.

Целью и задачей работы являлось определение состава и качества питьевой воды в Великом Новгороде, в реке Волхов, изучение отечественный и зарубежный опыт очистки природных и сточных вод и разработка эффективного и экономичного способа очистки природных вод от органических загрязнений и тяжелых металлов.

Основные методы очистки питьевой воды: физические (отстаивание, процеживание), химические, биологические, физико-механические [3-5].

За рубежом, для улучшения качества питьевой воды используют методы доочистки воды с использованием сорбентов (активированные угли, ионообменные смолы). Сдерживает их применение – дороговизна [6,7]. Необходимы эффективные, экологически безопасные и по возможности экономичные методы очистки. Таким требованиям в полной мере отвечает сорбционный метод с использованием алюмосиликатного адсорбента.

В работе разработана новая технология очистки природных вод от ионов тяжелых металлов и органики с использованием алюмосиликатного адсорбента без обработки воды реагентами. Он обладает высокими сорбционными свойствами, высокой механической прочностью. Опыт его использования в производственных условиях свидетельствует об его высокой эффективности при очистке природных вод от тяжелых металлов и органических соединений.

Анализы проводились в центре гигиены и эпидемиологии по Новгородской области. Свинец: содержание зимой (взвешенная форма

0,8; растворенная форма 0,63), содержание весной (взвешенная форма 1,37; растворенная форма 0,58). Медь: содержание зимой (взвешенная форма 17; растворенная форма 2), содержание весной (взвешенная форма 6; растворенная форма 4). Магний: содержание зимой (взвешенная форма 2,5; растворенная форма 15), содержание весной (взвешенная форма 21; растворенная форма 15,3). Железо: содержание зимой (взвешенная форма 1,5; растворенная форма 0,62), содержание весной (взвешенная форма 2,3; растворенная форма 4,5).

Пробу питьевой воды для анализа были отобраны в следующих точках Великого Новгорода: Воскресенский бульвар, улица Десятинная, улица Химиков, проспект Александра Корсунова, проспект Мира, улица Щусева, улица Белова.

Воду проверяли по нескольким критериям: хлориды, жесткость, летучий хлор, железо, цветность, рН. Получены следующие результаты: жесткость, содержание хлоридов и летучего хлора во всех точках соответствует предельно допустимой концентрации (ПДК).

Цветность колеблется от 18 до 27,4 град. (ПДК=20 град), содержание железа 0,23-0,44 мг/дм³ (ПДК=0,3 мг/дм³), то есть почти во всех пробах превышает норму, самое высокое содержание железа оказалось в районе проспекта Мира, проспекта Корсунова.

На Воскресенском бульваре три показателя не соответствуют норме: жесткость – 7,2 ммоль/дм³ (ПДК=7,0 ммоль/дм³), цветность 27,3 град., рН = 5,07 (ПДК=6-9). Это объясняется тем, что в центре города, система водоснабжения изношена сильнее всего.

Рассмотрено влияние качества питьевой воды на здоровье человека. Представлены результаты исследования питьевой воды, воды реки Волхов на содержание тяжелых металлов и органических веществ. Рассмотрены современные методы очистки природных вод, предложен сорбционный – с использованием алюмосиликатных адсорбентов, как наиболее эффективный и экономичный, позволяющий очищать воду без предварительной обработки ее коагулянтами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Индекс загрязненности вод (ИЗВ) р. Волхов в районе Великого Новгорода URL: <https://www.adm.nov.ru/page/23530> (дата обращения: 29.12.2024).

2. Гладких С. Н. Воздействие загрязнения питьевой воды на здоровье // Проблемы социально-экономического развития федерации на современном этапе: материалы Международной научно - практической конференции. СПб.: 2006. С. 305-313.

3. Современные методы очистки питьевой воды URL: <https://diasel.ru/article/sovremennyye-metody-ochistki-pitevoj-vody/> (дата обращения: 28.12.2024).

4. Гладких С.Н., Семчук Н. Н. Экология воды Великого Новгорода // Актуальные направления научных исследований: технологии, качество и безопасность: сборник материалов II Национальной (Всероссийской) конференции ученых 17–19 мая 2021 г. ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». – Кемерово. 2021. С.63-64.

5. Гладких С.Н., Дмитрук Н. Г., Дружнова М. П. Исследование и очистка природной и питьевой воды Великого Новгорода / Современные подходы к развитию агропромышленного, химического и лесного комплексов. Проблемы, тенденции, перспективы: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород. 2021. С. 390-395.

DOI: 10.34680/978-5-89896-744-4/2021.AIC

6. De Gisi, G. Lofrano, M. Grassi, M. Notarnicola Characteristics and Adsorption Capacities of Low-Cost Sorbents for Wastewater Treatment: A Review // Sustainable Materials and Technologies, 2016. N.9. P. 10-40.

7. Abdel-Shafy, H. I. Chemical Treatment for Removal of Heavy Metals from Industrial Wastewater // Egyptian Journal of Chemistry, 2015. Vol. 58. Iss. 1. P. 1–12.

УДК 628.3:621.3

В.Н. Штепа, зав. кафедрой, д-р техн. наук (БГТУ, г. Минск);
А.В. Бобрикович, Ю.В. Бобрикович (МРК, г. Минск)

НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДУЛЬ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗА ПАРАМЕТРОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

С учётом многопараметричности, сложности формализации, нестационарности, нелинейности процессов, происходящих при очистке сточных вод (СВ), крайне востребованным и актуальным становится создание продуктовых решений, которые бы аналитически поддерживали соответствующее управление [1, 2]. Одними из важных задач являются: прогнозирование показателей качества СВ, как временных рядом, и регрессионное моделирование работы очистных сооружений (ОС) [3]. Для таких целей вполне целесообразно разработать программный продукт на основе нейронных сетей (НС).

Созданное решение использует базу SQLite3, которая хранит наборы параметров в одном файле, обеспечивая простоту использования и легкость развертывания. Дополнительно SQLite3 поддерживает