

**ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВОДОПРОВОДНО-КАНАЛИЗАЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА
С УЧЁТОМ ТРЕБОВАНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Штепа Владимир Николаевич, д.т.н., доцент

Ерш Яков Юрьевич, студент

Полесский государственный университет

Shtepa Vladimir Nikolayevich, Dr., tpoless@gmail.com

Yersh Yakov Yurevich, student

Polessky State University

Обосновано выполнение интегральной оценки состояния объектов водопроводно-канализационного хозяйства (ВКХ) и подходы по внедрению автоматизированных систем сбора и анализа технологической информации, что может использоваться для формирования базы данных о состоянии систем водоснабжения и водоотведения, решений государственной власти по поддержке программ строительства, модернизации, реконструкции инфраструктуры, а также может стать основой при усовершенствовании нормативных документов, включая технические кодексы установившейся практики (ТКП), и создании соответствующих технологических регламентов.

***Ключевые слова:** цифровизация, водопроводная и канализационная сети, программное обеспечение, бенчмаркинг, экологическая безопасность.*

Согласно Указу Президента «О мерах по повышению эффективности работы жилищно-коммунального хозяйства» основными показателями эффективности работы ВКХ являются: обеспечение соблюдения нормативов государственных социальных стандартов по обслуживанию населения в области ВКХ и повышение качества оказываемых жилищно-коммунальных услуг; снижение затрат при оказании жилищно-коммунальных услуг населению в сопоставимых условиях; снижение потребления топливно-энергетических ресурсов.

Неудовлетворительное техническое состояние инженерной инфраструктуры водоснабжения и водоотведения (износ сетей и инженерных сооружений систем водоснабжения и водоотведения в среднем по стране составляет соответственно 59% и 64%), низкий уровень техобслуживания и недостаток финансовых средств на модернизацию систем водоснабжения и водоотведения (темпы обновления основных производственных фондов в Беларуси – 0,1%-0,2% в год, в странах ЕС – от 1% до 2%) ведут к большим потерям воды – до 30%, в то время как средний показатель по странам

ЕС колеблется в пределах 10%. Большинство предприятий сектора планируют работы по профилактическому обслуживанию в соответствии с Инструкцией о порядке проведения планово-предупредительного ремонта на централизованных системах водоснабжения и водоотведения, утвержденной Минжилкомхозом в 2006 году; однако их планы профилактического обслуживания нередко выполняются лишь частично, а техническое обслуживание по существу представляет собой аварийный ремонт.

В тоже время согласно данным «Водной стратегия Республики Беларусь» остро стоят проблемы очистки промышленных сточных вод, обработки и утилизации их осадков. Ситуация усугубляется тем, что более 80% проектов очистных сооружений разработано по технологиям 1970 – 1980-х годов. Очистные сооружения значительной части предприятий имеют большой физический износ, требуют реконструкции и перехода на новые более эффективные технологии. При этом согласно основным положениям «Концепции Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года», а именно пункту «7.1 Обеспечение экологически безопасной среды проживания» важным критерием является обеспечение нулевого сброса недостаточно очищенных сточных вод в поверхностные водные объекты.

Вместе с тем в Республике Беларусь при мониторинге эффективности деятельности предприятий (подразделений) ВКХ акцент делается на сборе информационных материалов, характеризующих, как правило, производственные показатели эксплуатации систем ВКХ. В то же время существует проблема сравнения результатов деятельности между собой предприятий (подразделений) ВКХ в регионе, что затрудняет выявление наиболее кризисных объектов ВКХ в той или иной области республики, включая Брестскую область.

В 2000 году Международная ассоциация водных ресурсов (далее – IWRA) разработала и предложила систему сравнительных показателей для единой оценки эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятий водоснабжения и канализации как инструмент использования «бенчмаркинга» [1]. В целях более быстрого и эффективного внедрения системы сравнительных показателей водоснабжения IWRA в немецкую практику было разработано соответствующее программное обеспечение.

При этом сравнительный анализ эффективности деятельности компаний по водоснабжению между собой в Нидерландах осуществляет голландская ассоциация VEWIN, отвечающая за подготовку десятилетних среднесрочных планов развития инженерной инфраструктуры ВКХ. Результатом проводимого «бенчмаркинга» деятельности предприятий водоснабжения данной страны, начиная с 1997 года, стало повышение эффективности их производственно-хозяйственной деятельности (наименьшие потери воды по странам Евросоюза в среднем 4–5% имеют именно голландские компании водоснабжения).

Базисом для проведения качественного бенчмаркинга может выступить выполнение адекватной оценки состояния объектов ВКХ [2]. Такую задачу можно реализовать, например, на основе индекса функционально-технического состояния инфраструктуры (далее – ИФТС) водоснабжения и водоотведения, который является интегральным показателем работоспособности отдельных инфраструктурных объектов; объектов, составляющих технологический процесс, а также централизованной системы водоснабжения и водоотведения в целом.

ИФТС может применяться для решения следующих задач:

1. обеспечения возможности принятия управленческих решений органами государственной власти, органами местного самоуправления, руководством организаций, осуществляющих водоснабжение и водоотведение;
2. формирования базы данных о состоянии централизованных систем водоснабжения и водоотведения;
3. информирования о состоянии централизованных систем водоснабжения и (или) водоотведения.

Однако сложностями (потенциальными недостатками) использования существующих подходов бенчмаркинга, соответственно, и интегральной оценки состояния объектов ВКХ, являются [3, 4]:

– сбор и аккумулирование значительных объёмов данных из большого количества источников, часто разного цифрового формата;

– сложность построения адекватных математических моделей, которые бы позволили прогнозировать состояние технологического оборудования и эффективности его функционирования, включая сооружения очистки сточных вод.

Общим аспектом, способным значительно улучшить качество практического применения интегральной оценки является возможность проводить такой анализ в режиме реального времени (РРВ) или приближенному к нему режиму.

Действие указанных недостатков можно значительно снизить путём цифровизации объектов ВКХ, что характеризуется [5]:

– использованием современного программного обеспечения для моделирования технологических и финансовых процессов;

– созданием на предприятиях единого информационного пространства, основанного на цифровом формате (включая ГИС-технологии), с помощью которого технологические узлы и подразделения организаций смогут оперативно и своевременно обмениваться информацией.

В результате решения поставленных задач программы предприятия получают:

– методику интегральной оценки состояния объектов ВКХ, которую можно будет использовать при создании технологических регламентов с выполнением нормативных требований экологической безопасности окружающей среды,

– методику внедрения на предприятиях автоматизированных систем сбора и анализа технологической информации согласно концепции «Цифровой водоканал»;

– программное обеспечение интегральной оценки состояния объектов ВКХ и автоматизированных систем сбора и анализа технологической информации.

Органы власти, проектные организации и структуры экспертизы в результате выполнения программы получают:

– методический аппарат для анализа обоснованности финансовых вложений в структуры предприятий ВКХ;

– информацию для усовершенствования нормативной базы проектирования, экспертизы и эксплуатации объектов ВКХ.

Вместе с тем результаты цифровизации водоканалов позволят точно и обосновано внедрять отечественные технологии очистки сточных вод на предприятиях выполняющих отведение и очистку сточных вод. Например, разработанную на базе УО «Полесский государственный университет» и ООО «Технопарк Полесье» систему безопасного водопользования (СБВ) [2].

Выводы. Следовательно, в настоящее время в Республике Беларусь существует потребность в создании методики интегральной оценки состояния объектов ВКХ и её внедрении совместно с цифровизацией на соответствующих коммунальных предприятиях при обязательном учёте экологической безопасности окружающей среды.

Список использованных источников

1. Штепа В. М. Обґрунтування та розробка критерію енергоефективності функціонування електротехнологічних систем водопідготовки / В. М. Штепа, Ф. І. Гончаров, М. А. Сироватка // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка та енергетика АПК: збірник наукових праць. – Київ: НУБіПУ, 2011. – Вип. 161. – С. 187–193.

2. Штепа В. М. Обґрунтування робочої міри ефективності електротехнологічної водоочистки / В. М. Штепа // Енергетика і автоматика. – 2018. – № 4. – С. 99–111. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Energiya/article/view/11558>, – Дата звернення: 16.10.2019.

3. Вертай С. П. Обоснование структуры и заданий системы поддержки принятия решений обобщённой оценки перспективности инновационных технологий / С. П. Вертай, В. Н. Штепа // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Техніка та енергетика АПК. – Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2016. – Вип. 240. – С. 86–93

4. The use of electrotechnical equipment for food production wastewater treatment / N. Zaiets [et al.] // Przegląd Elektrotechniczny : научный журнал. – 2021. – Vol. 9. – S. 106–109.

5. Штепа, В.Н. Адаптивные решения интеллектуального управления очистными сооружениями / В.Н. Штепа, Н.А. Заец, Д.Г. Алексеевский // Новые методы и технологии в водоснабжении и водоотведении : сборник трудов / Институт жилищно-коммунального хозяйства ПАП Беларуси; под общ. ред. В.О. Китикова. – Минск : БГТУ, 2022. – С. 281–287.