

3 О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2015 году : государственный доклад. – М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2016. – 200 с.

4 О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году : государственный доклад. – М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2017. – 220 с.

5 О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году : государственный доклад. – М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2018. – 268 с.

6 О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году : государственный доклад. – М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019. – 254 с.

7 О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году : государственный доклад. – М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020. – 299 с.

8 О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году : государственный доклад. – М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 256 с.

9 О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году : государственный доклад. – М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. – 340 с.

10 Методы экологических исследований : учеб. пособие для вузов / Н. В. Каверина [и др.]. – Воронеж : Научная книга, 2019. – 355 с.

УДК 626.1/2

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

А. А. БРАКОРЕНКО, Р. Н. ВОСТРОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Внедрение современного программного обеспечения в деятельность ВКХ – важный шаг на пути к цифровизации производства. Оцифровка позволит осуществлять заблаговременное решение технических проблем и сформировать качественный подход к регулированию режимов работы водоканалов. Поэтому важно использование наилучшего программного обеспечения для улучшения качества оказываемых услуг.

Электронные модели позволяют рационально распределить ресурсы и повысить эффективность для достижения максимальных результатов в оптимальные сроки.

Произведен анализ следующих компьютерных программ: ZuluGIS, EPANET.

Геоинформационная система ZuluGIS позволяет создать карту города (населенного пункта) и нанести на неё любые инженерные коммуникации. Совместно с геоинформационной системой возможна разработка электронной модели системы водоснабжения, которая позволяет решать весь необходимый набор задач.

Позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа и выполнять различные гидравлические расчеты. Позволяет рассчитывать водопроводную сеть большого объема и любой сложности. Расчету подлежат тупиковые и кольцевые сети водоснабжения, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.

Отличительной особенностью географической информационной системы ZuluGIS является то, что схемы инженерных сетей создаются с поддержкой их топологии, что позволяет использовать встроенные модули для выполнения гидравлических расчетов, построения пьезометрических графиков и продольных профилей. Используя модель сети, можно решать ряд топологических задач: поиск кратчайшего пути, анализ связности, анализ колец, анализ отключений, поиск отключающих устройств и т. д.

При работе в геоинформационной системе сеть достаточно просто и быстро заносится по координатам. При этом сразу формируется расчетная модель. Остается лишь задать расчетные параметры объектов и выполнить расчет [1].

ZuluGIS является отличным инструментом для создания электронных моделей систем водоснабжения и водоотведения. Большой функционал программы включает следующие возможности: встроенный графический редактор, который позволяет создавать новые объекты и редактировать существующие; встроенные средства визуализации данных, тематические раскраски, надписи и режим псевдо-3d; графические данные в ZuluGIS организованы в виде слоев.

Перечисленные факторы делают систему ZuluGIS уникальной и необходимой для качественной разработки электронных моделей.

EPANET – это компьютерная программа, которая осуществляет моделирование гидравлического режима и качества воды за длительный период в напорной трубопроводной сети. Сеть состоит из труб (соединений труб), насосов, задвижек и резервуаров воды.

Программа EPANET отслеживает расход воды в каждой трубе, давление в каждом узле, напор воды в каждом резервуаре и концентрацию химических веществ по всей сети в течение периода моделирования, состоящего из множества временных отрезков. Также можно произвести моделирование периода пребывания воды в сети и мониторинга источника. Программа спроектирована как исследовательский инструмент с целью улучшить понимание состояния и движения питьевой воды в распределительной системе. Программа может быть использована для различных приложений при анализе распределительной системы [2].

EPANET предоставляет следующие возможности моделирования: гидравлическое моделирование, которое осуществляет анализ сети любого размера без ограничений; моделирует движение по времени не реагирующих индикаторных добавок в сети; моделирует движение и изменение концентрации реагентов по времени; моделирует время пребывания воды в сети.

Данные факторы показывают, насколько широко может использоваться программное обеспечение EPANET в моделировании инженерных сетей водоснабжения и водоотведения.

Электронная модель систем водоснабжения и водоотведения ВКХ позволяет оптимизировать производственные процессы, тестировать и выбирать наиболее оптимальные проектные решения по модернизации системы для повышения общей эффективности работы.

Разработанное программное обеспечение предоставляет пользователю возможность исследовать свойства или поведение системы водоснабжения в условиях, которые нецелесообразно или невозможно воспроизвести на практике, а также моделировать разного рода возмущения с целью оценки их влияния на режим работы сети.

Использование оптимальных программных ресурсов для достижения поставленных задач является важнейшим фактором успешной цифровизации. Важно ознакомиться с функционалом программного обеспечения и его преимуществами для выбора подходящего к текущей задаче.

Программы ZuluGIS и EPANET имеют очень развитый функционал, необходимый для моделирования инженерных сетей водоснабжения и водоотведения. Полученные данные можно использовать для подбора наиболее оптимального программного ресурса при разработке электронных моделей.

Список литературы

1 Политерм [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.politerm.com/products/geo/zulugis/>. – Дата доступа : 12.03.2024.

2 Акватек [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://akvatek.ru/production/epanet-2>. – Дата доступа : 12.03.2024.

УДК 504.064.3

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИБОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА БАЗЕ БПЛА

И. И. ГАВРИЛИН, С. В. СИМАНОВИЧ

*Уральский государственный университет путей сообщения, г. Екатеринбург,
Российская Федерация*

В условиях глобального экологического кризиса обеспечение экологической безопасности объектов транспортной инфраструктуры становится неотъемлемой составляющей национальной безопасности. В связи с этим разработка и внедрение доктринальных основ в этой области являются приоритетной задачей для органов государственной власти [1]. Решение этой стратегически значи-