

Таблица 1 – Динамика сброса загрязняющих веществ по отношению к 2021 г.

Наименование показателя	Рост, %	Снижение, %
Азот общий	+3,49	
БПК ₅	+11,42	
ХПК	+5,17	
Аммоний-ион	+19,17	
Минерализация		–11,81
Взвешенные вещества		–23,39
Нефтепродукты	+21,56	
Нитрат-ион	+84,17	
Сульфат-ион	+4,66	
Нитрит-ион	+6,98	
Фосфат-ион		–51,30
Хлорид-ион		–4,49

Вывод. Таким образом, в последние годы на территории Гомельской области отмечается увеличение объема сбрасываемых сточных вод в окружающую среду. При этом снизился объем сброса сточных вод в поверхностные водные объекты с превышением нормативов допустимых сбросов химических и иных веществ. Однако значительно возросли сбросы нитрат-иона (более чем на 87 %) и нефтепродуктов (более чем на 21 %). Ощутимое снижение сбросов характерно для фосфат-иона (более чем на 51 %) и взвешенных веществ (более чем на 23 %).

Список литературы

1 Государственный водный кадастр. Информационная система : [сайт]. – URL: <http://195.50.7.216:8081/watstat/data/> (дата обращения: 22.02.2025).

УДК 551.4(476.13)

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В. Ю. КОРШУНОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Геоинформационная система (ГИС) – современная компьютерная технология для картографирования и анализа объектов реального мира, происходящих и прогнозируемых событий и явлений. Геоинформационные системы наиболее естественно отображают пространственные данные. ГИС объединяет традиционные операции при работе с базами данных (запрос и статистический анализ) с преимуществами полноценной визуализации и

географического (пространственного) анализа, которые предоставляет карта. Эта особенность дает уникальные возможности для применения ГИС в решении широкого спектра задач, связанных с анализом явлений и событий, прогнозированием их вероятных последствий, планированием стратегических решений [1].

Возможность проведения инженерных расчетов является главной причиной принятия решения о внедрении геоинформационных систем. С их помощью можно за считанные минуты рассчитать сеть, состоящую из десятков тысяч объектов, моментально произвести перерасчет при изменении состояния сети [1].

В случае водопроводной сети с использованием ГИС осуществляются следующие типы расчетов: обеспечение потребителей требуемым количеством воды; наладка водопроводной сети – дросселирование (гашение) избыточного напора у потребителя.

Проведение расчета самой водопроводной сети дает возможность отказываться от дорогостоящих услуг наладочных организаций.

При внедрении геоинформационных систем неизбежно возникает вопрос правильного пространственного описания объектов [2]. При использовании ГИС применительно к предприятиям сферы жилищно-коммунального хозяйства выдвигаются требования:

- 1) к системе координат;
- 2) точности: для предприятий сферы жилищно-коммунального хозяйства нужна высокая относительная точность расположения сетей относительно базовых пространственных объектов (привязок на местности), т. к. именно по привязкам ориентируются мастер или ремонтная бригада при проведении работ;

- 3) масштабу: основным масштабом, используемым при работе с бумажными картами на предприятиях сферы ЖКХ, является М 1 : 500. В случае электронной карты данное понятие несколько видоизменяется – увеличивать изображение на экране можно без ограничений [2].

Геоинформационные технологии постепенно становятся неотъемлемой частью информационного пространства предприятий водоснабжения. Однако анализ опубликованных научно-технических данных свидетельствует о том, что уровень использования возможностей и преимуществ ГИС-технологий на предприятиях водоснабжения еще недостаточно высок. В частности, основные усилия в настоящее время направлены на их разработку, а использование ограничивается «электронными планшетами».

Одним из инструментов гидравлического моделирования является система *WaterGems* фирмы *Bentley Systems* (США), с помощью которой создано более 10000 моделей водопроводных сетей городов в 170 странах [3]. Система моделирования *WaterGems* позволяет:

- 1) выбирать оптимальный режим подачи воды при сокращении затрат;

2) проводить оптимизацию зонирования и выбирать насосное оборудование;

3) моделировать и планировать отключения трубопроводов и участков сети с целью оценки и минимизации их последствий (снижение давления у потребителей, ухудшение качества воды в результате изменения потокораспределения) [3];

4) проводить моделирование аварийных ситуаций и устанавливать их влияние на работу системы подачи и распределения воды (СПРВ) с целью разработки мероприятий по повышению надежности работы системы;

5) осуществлять расчет на пропуск противопожарных расходов, а также проводить оценку застоя воды в часы минимального расхода;

6) планировать развитие сетей и выбирать оптимальные варианты изменений в СПРВ при подключении новых потребителей [3].

Необходимо отметить, что производители программного обеспечения для расчета гидравлических сетей часто включают в него модули, осуществляющие некоторые функции ГИС. Для этого в них имеется возможность использования специальных фоновых слоев, в качестве которых используются графические (растровые или векторные) файлы, содержащие рисунки, чертежи, схемы и т. п. (рисунок 1) [2].

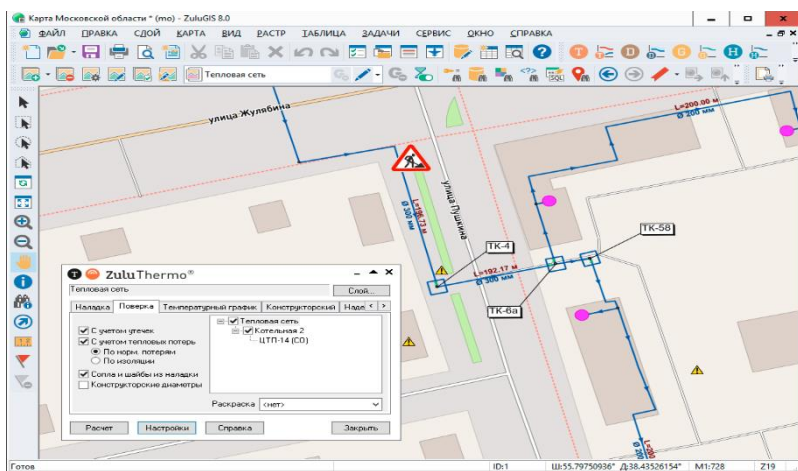


Рисунок 1 – Задание масштаба плана сети в среде программы для выполнения гидравлических расчетов

При использовании геоинформационной системы совместно с программой для гидравлических расчетов она не только может служить источником данных, но и позволяет также отображать результаты вычислений в графическом виде. С помощью ГИС возможно построение линий постоянных напоров (изобар) непосредственно на схеме сети, выделение участков и

узлов, значения параметров которых выходят за границы указанного пользователем диапазона и т. п.

Таким образом, геоинформационные системы управления качеством питьевого водоснабжения служат основой внедрения инновационных технологий в системах очистки воды коллективного пользования. Они позволяют существенно повысить эффективность рациональных способов использования систем водоснабжения при разработке схем территориального планирования и обеспечить повышение качества питьевой воды.

Список литературы

1 **Акимов, П. В.** Моделирование аварийных ситуаций в сети водоснабжения с использованием ГИС-технологий : в 3 т. Т. 3. Ч. 1 / П. В. Акимов, К. И. Зуев, А. А. Саунин // Высокие технологии, фундаментальные исследования, экономика / под ред. А. П. Кудинова ; Политехн. ун-т. – СПб., 2011. – С. 46–48.

2 **Денисенко, В. В.** Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. – М. : Горячая линия-Телеком, 2009. – 608 с.

3 **Зуев, К. И.** Использование ГИС-технологий при моделировании чрезвычайных ситуаций и промышленных задач водоснабжения, теплогазоснабжения сети водоснабжения / К. И. Зуев // Высокие технологии и фундаментальные исследования : материалы X Междунар. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, 09–11 дек. 2010 г. : в 4 т. Т. 4 / Ин-т оптики атмосферы Сибирского отделения Рос. акад. наук; Ин-т прикл. исслед. и технологий; Рос. фонд фундаментальных исслед.; Рос. гос. гидрометеорологический ун-т; Ин-т физиологии им. И. П. Павлова РАН; Санкт-Петербургский гос. ун-т водных коммуникаций; Акад. стратегич. исслед. информации и высоких технологий; Общенациональный конгресс молодежи / под ред. А. П. Кудинова. – СПб. : Изд-во политехн. ун-та, 2010. – С. 139–140.

УДК 551.4(476.13)

ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Е. И. КУЗЬМИНСКАЯ

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель
katakuzminskaa4@gmail.com*

Одним из важнейших факторов, обеспечивающих выполнение комплексной программы развития сельского хозяйства, способствующей сближению условий жизни города и деревни, является создание системы централизованного водоснабжения малых населенных пунктов [1].

По официальным данным Национального статистического комитета Республики Беларусь 98,5 % городского населения обеспечены централизованными системами водоснабжения. Однако значительная часть жилого