

# РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОГИДРАВЛИЧЕСКИМИ РЕЖИМАМИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Реализация проекта направлена на решение задачи повышения качества работы муниципальных систем центрального теплоснабжения с помощью технологий, не требующих капитальных вложений, и получение экономии тепловой и электрической энергии за счет оптимизации режимов работы тепловой сети и сокращения потерь энергии у потребителей.

Руководитель проекта - к.т.н. **Е.В. Сафонов**

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Создание комплекса научно-технических решений в области разработки геоинформационных систем реального времени для оптимального управления теплогидравлическими режимами систем теплоснабжения муниципального образования, а также получение значимых научных результатов в области оптимизации режимов работы сетей центрального теплоснабжения муниципального образования

### ПУБЛИКАЦИИ

1 научная статья

### ИНДЕКСИРОВАНИЕ

1 статья в Web of Science

Реализация проекта обеспечит возможность управлять системой теплоснабжения с учетом критериев энергетической эффективности производства, передачи и потребления тепловой энергии в условиях значительной неопределенности информации и риска, что характеризует реальные условия функционирования систем теплоснабжения муниципального образования.

## НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

1. Проведены теоретические исследования в области интеллектуальных исполнительных устройств для автоматизированных систем управления теплоснабжением. Проанализирована взаимосвязь между относительным положением балансировочного клапана и температурой окружающей среды. На основании этого в целях повышения энергоэффективности системы для различных температурных условий выбраны различные положения открытия балансировочного клапана.

2. Проведены теоретические исследования в области малогабаритных автономных источников электропитания компонентов интеллектуальных систем мониторинга и управления технологическими процессами. На основе анализа возможных способов преобразования тепловой и кинетической энергии горячей воды в электрическую наибольшими

преимуществами обладает элемент Пельтье.

3. Проведены теоретические исследования в области автономных сенсорных устройств и устройств контроля параметров инженерных сетей с функцией беспроводной передачи данных с целью выявления технических требований к сенсорным устройствам и устройствам контроля параметров инженерных сетей. Проведенные исследования работы оборудования беспроводной сенсорной сети Wireless HART показали возможность и целесообразность применения беспроводных сенсорных сетей в геоинформационных системах при условии корректного проектирования топологии и достаточной плотности расположения узлов.

4. Разработаны критерии, определяющие оптимальные режимы работы сети теплоснабжения в условиях неполноты и неточности данных. Получена математическая модель, отражающая взаимосвязь параметров внешней среды и системы теплопотребления с показателем качества в виде эффективности управления.

5. Построены области энергосберегающего управления, в пределах которых режимные параметры системы теплопотребления с учетом их допуска являются оптимальными номинальными параметрами и обеспечивают минимум затрат тепловой энергии на отопление здания.

6. Разработана структура управления системой теплоснабжения в условиях неполноты и неточности данных.

7. Для систем отопления зданий, оснащенных теплосчетчиками, но не



имеющих систем автоматического регулирования, решена задача оптимизации настроечных параметров и автоматизированного управления теплоснабжением в условиях неполноты и неточности данных в виде чистой стратегии подсистемы теплоснабжения, позволяющей минимизировать расход тепловой энергии (рис. 1 - 4).

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Проект предусматривает разработку совместно с ЗАО "РПК "Системы управления" инновационных технологий, которые позволяют на основе универсальности компонентов обеспечить тиражируемость предлагаемого решения, что в перспективе способно обеспечить существенное и быстрое снижение стоимости внедрения системы от региона к региону.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА ПОЗВОЛИТ РЕШИТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ЗАДАЧИ

1. Снижение эксплуатационных затрат на обслуживание систем теплоснабжения.
2. Сокращение уровня потерь в системах теплоснабжения.
3. Повышение эффективности использования тепловой энергии за счет управления в реальном времени режимами работы сетей теплоснабжения при качественном, качественно-количественном и количественном регулировании тепловой нагрузки потребителей.
4. Повышение уровня живучести и безотказности систем теплоснабжения.
5. Создание универсальной тиражируемой технологии управления системами теплоснабжения.
6. Реализация алгоритмов автоматической оптимизации теплогидравлических параметров сетей теплоснабжения по результатам прогнозного моделирования с учетом реальных схем присоединения потребителей и фактических параметров сети.
7. Снижение уровня перетоков/недотопов за счет технологии автоматической гидравлической балансировки системы теплоснабжения в зависимости от внешних воздействий в режиме реального времени.
8. Получение полной и достоверной информации о фактическом состоянии систем теплоснабжения.

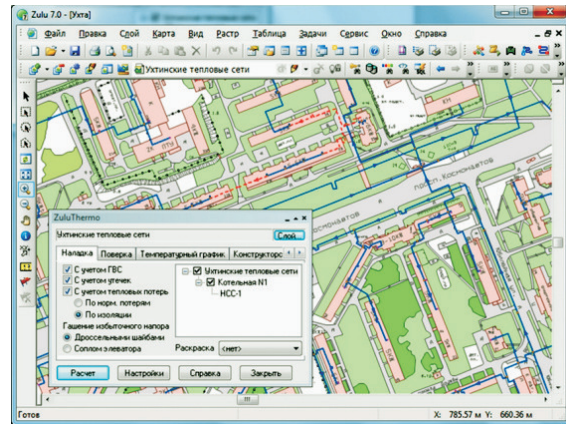


Рис.1. Пример тепловой сети, нанесенной на план городского района

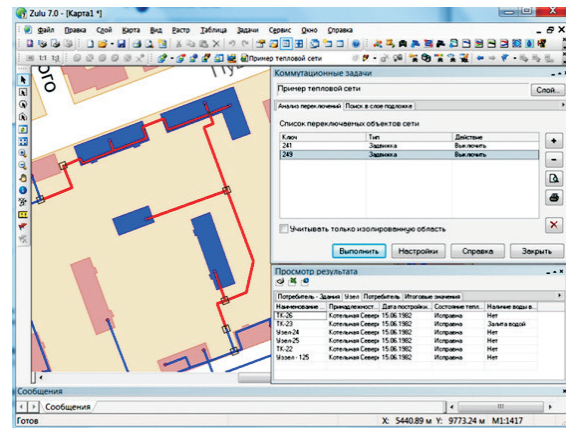


Рис. 2. Пример моделирования аварийного отключения участка тепловой сети

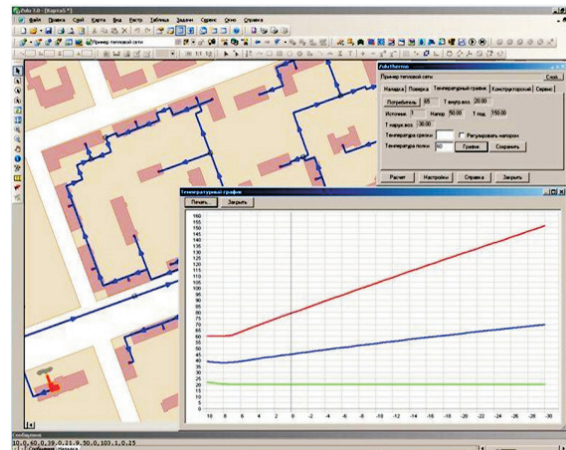


Рис. 3. Пример построения температурного графика сети теплоснабжения

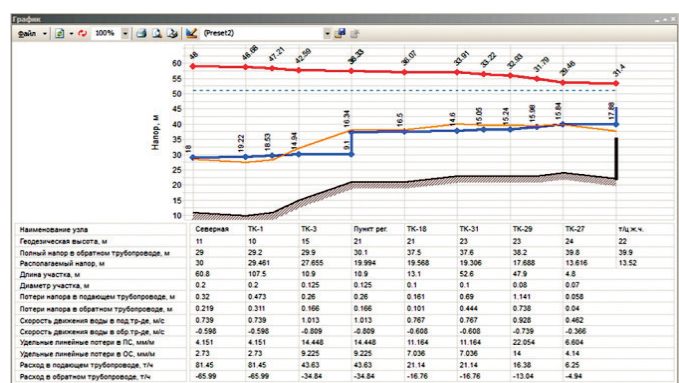


Рис. 4. Пьезометрический график

