

МОДЕЛИ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Белоновский П.В., Влацкая И.В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Современные газопроводы должны отвечать жестким требованиям безопасности, поэтому для бесперебойной и безаварийной подачи газа необходим постоянный контроль и мониторинг состояния газопровода на всем его протяжении. Применяемые традиционные меры предупреждения возгорания и взрыва газа в системе газообеспечения уже становятся недостаточными для новых условий качественного роста масштабов и концентрации потребления природного газа на территориях городских агломераций с одновременно стареющей газораспределительной трубопроводной системой, обилием приборов, устройств управления потоками газа, распределительных пунктов, приборов потребления, образующих широкомасштабное поле инициирования разного рода аварийных ситуаций. Аварийность в системе газораспределения и газопотребления за период с 1990 по 2008 г., по данным ОАО "Росгазификация", колеблется в интервале от 72 до 420 аварий при систематическом возрастании их среднегодового уровня. Аварии при этом сопровождаются гибелью и травмами людей, крупным материальным ущербом прямого и косвенного характера [1]. Однако существуют резервы повышения безопасного газоснабжения, которые определяются всё более точными моделями систем управления качеством газоснабжения с использованием объектно-ориентированных ГИС, развитием информационных технологий оптимизации распределения усилий на основе оценки рисков газоснабжения с учётом обстановки в источниках, системе транспортировки и реализации [2].

В целях обеспечения бесперебойной и безаварийной работой объектов сети ОАО «Газпром газораспределение Оренбург» специалистам управления информационной технологией и связями была поставлена задача разработки ГИС. Решение проблемы, в первую очередь, требует автоматизации на основе унификации подходов к организационно-технологическим решениям в управлении системы газораспределения [3,5]. Задача унификации представляет собой создание единой системы нумерации и кодирования объектов для их распознавания и системы хранения в базе данных. Такая система была разработана в головном офисе, работа по внесению данных была организована на местах специалистами в филиалах и КЭС. Основными методами исследований являлись анализ и обобщение данных, формирование базы данных в геоинформационной системе, аналитический расчёт, алгоритмизация и программирование, имитационное моделирование и статистический анализ. Основным инструментом реализации указанных методов явилось применение общей теории статистических решений, анализа, основанного на логико-вероятностных и логико-статистических методах, объектно-ориентированное

моделирование, машинный эксперимент и сопоставление его результатов с данными.

Внесение данных сопровождалось инструкциями и включение внесение данных и их выверку. Большое количество данных имеет привязку к местности, что требует использование геоинформационной системы для полноценного отображения информации.

Первым этапом разработки ГИС в виду отсутствия близких аналогов стало создания схемы и модели будущей системы. Структурная схема ГИС включает отображаемые объекты газопровода и сооружений на них, технологии связи между объектами, действующей технологией программирования, структуры БД. Возможности ГИС позволяют обеспечивать связь данных с другими системами. Одной из задач автоматизации состояние газораспределительной сети является мониторинг технического осмотра газопровода. Наблюдение за состоянием наружных газопроводов и сооружений на них производится во время систематических обходов трасс газопроводов. Трассу газопроводов обходит бригада слесарей, за которой закрепляются определенные участки трасс с прилегающими к ним вводами, разделенные для удобства обслуживания на маршруты. Каждой бригаде выдаются на руки маршрутные карты, в которых приведена схема трассы газопровода и ее характеристики, а также колодцы и подвалы зданий, расположенные в 15-метровой зоне газопровода [9]. Для оптимизации маршрутов необходимо накопление статистических данных по осмотрам и мониторинг перемещений бригады [8]. Управлением информационных технологий «Газпром газораспределение Оренбург» были проанализированы текущие решения по мониторингу за мобильными объектами с помощью переносных GPS устройств (трекеров).

В настоящий момент в мире развёрнуто только две системы глобальной спутниковой навигации – американская GPS и российская ГЛОНАСС [3]. Для работы с этими системами используются специальные электронные устройства – трекеры. Обе эти системы одинаково эффективно справляются со стоящими перед ними задачи, однако каждая из них обладает своими особенностями и достоинствами. В первую очередь это связано с точностью позиционирования в различное время суток и в различных местах земного шара. Специалисты утверждают, что лучше использовать системы GPS и ГЛОНАСС одновременно, тогда точность позиционирования становится на уровне «отлично», чего не может дать каждая система в отдельности. Поэтому большая часть трекеров сейчас объединяют в себе GPS и ГЛОНАСС.

Сейчас системой ГЛОНАСС пользуются не только в России, но и за рубежом. Несмотря на то, что активное использование системы началось значительно позже, чем у американского аналога (хотя первые спутники были запущены ещё в 80-х годах), в последнее время она приобретает всё большую популярность, в том числе и в Европе. В то же время, все существующие системы обладают рядом ограничений. В частности, невозможно воссоздать древовидную структуру подразделений Центральный офис-филиал-КЭС с последовательным подчинением структур. Кроме того, для повышения

эффективности мониторинга потребовалось внедрить систему электронных журналов осмотра, привязку трекеров к маршрутам и сотрудникам, отображать газопроводы на карте.

Работа с данными была реализована через веб-клиент, основанный на существующей ГИС. Для этого была разработана система окон-закладок, позволяющая пользователю строить трек, составлять отчеты и производить привязку приборов за сотрудником. Программа написана на языке С# и основана на ГИС платформе MapGuide. Общая схема работы представлена на рисунке 1.

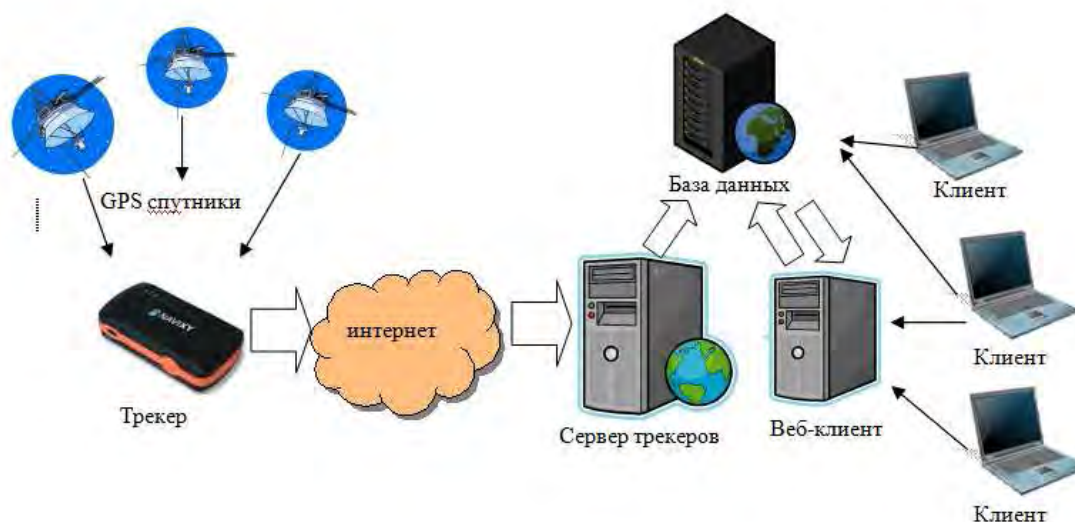


Рисунок 1 – Схема работы системы спутникового наблюдения.

Результатом внедрения системы стала возможность составления отчетов по времени проведения осмотра газопровода, а так же возможность просмотра движения обходчика.

Меры по совершенствованию системы не заканчиваются на решении аппаратных проблем, ниже отражены изменения, которые были сделаны в клиентской части программной системы.

В ОАО «Газпром газораспределение Оренбург» была разработана система спутникового наблюдения за мобильными объектами. Система внедрена в эксплуатацию с 2013 года на территории Оренбургской области. Система обслуживает 9 филиалов и 48 трестов. Ежедневно система анализирует более 30000 GPS точек, определяется сближение обходчика с 1300 запорной арматурой, устанавливается процент осмотра запорной арматуры на маршрутах, а также нахождение бригады на маршруте осмотра. Внедрение системы повысило дисциплину труда на техническом осмотре газопроводов, позволило оптимизировать конфигурацию маршрута, выявило некорректную гео-информацию.

Список литературы

1. Недлин, М.С. Управление рисками в микрологистических системах газораспределения [Текст] : автореферат дис. ... канд. экон. наук :

08.00.05 : защищена 29.06.2010 / М. С. Недлин ; Самарский государственный экономический университет. - Саратов, 2010. - 24 с.

2. Малик Саад. Технологии информационной поддержки управления безопасной эксплуатацией газопроводов в условиях Республики Пакистан на базе ГИС : диссертация ... кандидата технических наук : 25.00.35 / Малик Саад; [Место защиты: Рос. гос. гидрометеорол. ун-т (РГГМУ)]. - Санкт-Петербург, 2012. - 141 с.

3. Богданов, М. Применения GPS/ГЛОНАСС : [учеб. пособие для инж.-разработчиков и практиков]. – Долгопрудный : Интеллект, 2012. - 136 с..

4. Влацкая И.В. Телеметрия как средство поддержки принятия решений в газораспределительной системе // И.В. Влацкая, П.В. Белоновский В сборнике: Компьютерная интеграция производства и ИПИ-технологии. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Оренбургский государственный университет. 2013. - С. 119-122.

5. Еремякин А. В. Реформирование логистической системы распределения газа в Оренбургской области : диссертация кандидата экономических наук : 08.00.05 / Еремякин Алексей Васильевич; [Место защиты: Сам. гос. эконом. ун-т] Оренбург, 2008.- 155 с.

6. Журкин И.Г., Шайтура С.В.. Геоинформационные системы, КУДИЦ-ПРЕСС, 2009.- 272с.

7. Канатов, И.В. Специфика модернизации системы телеметрии в ОАО «ОРЕНБУРГОБЛГАЗ» // И.В. Канатов, П.В. Белоновский Теплогазоснабжение: состояние, проблемы, перспективы. Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. – Оренбург: ООО «НикОС». – С.33-38.

8. Разработка веб-приложений с использованием ASP.NET и AJAX, Microsoft ASP.NET and AJAX: Architecting Web Applications, [Дино Эспозито](#), [Питер](#), 2012. - 400 с.

9. Свод правил. Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб. СП 42-102-2004, [Алексей Сапрыкин](#), [ДЕАН](#) 2011. 224 с.