

РЕСУРСНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (ГИС) ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОПРОВОДОВ

Т.Е. Лютова

В статье приведены в обобщенном и структурированном виде теоретические сведения о ресурсных возможностях, составных частях и областях применения ГИС, даны обоснованная характеристика и структура организационно-управленческих возможностей ГИС применительно к условиям строительства и эксплуатации газопроводов.

Ключевые слова: геоинформационная система, информационное моделирование, газопроводы, организационно-управленческие возможности ГИС, строительство и эксплуатация газопроводов.

Географические информационные системы (ГИС) как область информационных технологий зародились в конце 1960-х годов.

Однако масштабное внедрение этих систем сдерживал недостаточный уровень развития вычислительной техники. Только с середины 1980-х годов начался бурный рост этой области, обусловленный небывалыми темпами развития компьютерной индустрии. А современная государственная политика в области информатизации поставила ГИС в число приоритетных информационных технологий, оказывая тем самым государственную поддержку развитию геоинформатики в стране во всех звеньях государственного, общественного, производственного и предпринимательского сектора [1, 4].

ГИС - это информационные системы с географически организованной информацией, это сочетание обычных баз данных с электронными картами и планами, т.е. мощными графическими средствами (рисунки 1, 2).

Основная идея ГИС - соединить данные на карте с базой данных. Геоинформационные системы предназначены для сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации о представленных в ГИС объектах. Другими словами, это инструменты, позволяющие пользователям искать, анализировать и редактировать информацию об объектах (например, высоту здания, адрес, длину трубопровода, давление в нем и т.п.).

ГИС различаются предметной областью информационного моделирования: городские ГИС, муниципальные ГИС, природоохранные ГИС и т.п. Среди них особое место получили земельные информационные системы. Ориентация ГИС определяется решаемыми в ней задачами (научными и прикладными). Среди них можно выделить следующие: инвентаризация ресурсов (в т.ч. кадастр), анализ, оценка, мониторинг, управление и планирование, поддержка принятия решений и т.п. [2].



Рисунок 1 - Структура и составные части ГИС

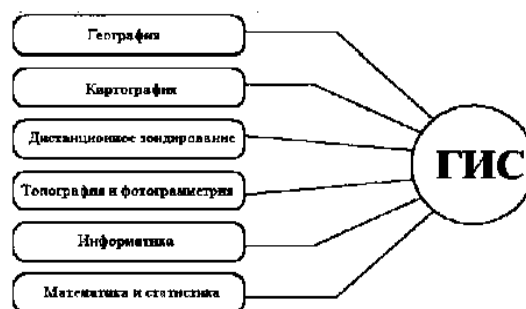


Рисунок 2 - Направления ориентации ГИС

В общем случае ГИС позволяют решать следующие три класса задач [3]:

- 1) информационно-справочные;
- 2) сетевой анализ;
- 3) пространственный анализ и моделирование.

В настоящее время наметилось новое направление развития ГИС в качестве переднего интерфейса, интегрирующего такие информационные системы, как система управления базами данных (СУБД), автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) [3, 4].

Особенно это ярко проявляется в предприятиях газовой отрасли, находящихся на острие развития и внедрения перечисленных информационных систем.

Если рассматривать ГИС по сферам применения, то основными направлениями применения ГИС в предприятиях газовой отрасли являются следующие:

- 1) геология и геофизика, разведка недр;
- 2) проектирование и прокладка газопроводов;
- 3) решение сетевых коммуникационных задач;
- 4) управление имуществом и территориями, контроль за состоянием оборудования и газопроводов;
- 5) экология (контроль утечки газа, оценка ущерба, моделирование и т.п.);
- 6) управленческие задачи, планирование.

Каким же образом геоинформационные системы способствуют организации и управлению строительством газопроводов?

Во-первых, ГИС позволяют отслеживать несколько стадий жизни строящегося газопровода. Первая из них связана с процессом выбора наиболее подходящего варианта прокладки маршрута трассы газопровода. Важно знать данные о рельефе местности, о геологическом строении грунта и многое другое.

Следующая стадия жизни пространственного объекта – проектирование газопровода с выполнением следующих пространственных расчетов: вычисление углов наклона, кривизны поверхности, расчлененности территории, удаленности объектов от транспортной сети, анализ участков возможного разрыва, анализ зон возможного затопления, расчет гидравлических профилей и др. [6].

После проектирования газовых трубопроводных систем начинается непосредственно их строительство, требующее постоянного наблюдения за всеми происходящими процессами. Значение ГИС при решении данной задачи очень велико.

Инструменты ГИС позволяют своевременно вносить все изменения, производимые в ходе строительства газовых трубопроводных систем, и, кроме того:

- осуществлять автоматическое построение наборов материалов для обеспечения строительных работ по каждому участку;
- вносить в ГИС данные паспортизации конструктивных элементов: инвентарные номера, описание в соответствии с принятым классификатором, координаты места и время установки, данные организации, контактные данные ответственных лиц, акты сдачи-приемки;
- отслеживать динамику строительно-монтажных работ;
- выполнять мониторинг запасов и поставки местных строительных материалов;
- осуществлять хранение, поиск и анализ исполнительной документации;
- производить построение и диспетчеризацию суточно-месячных графиков строительно-монтажных работ.

При разработке и использовании ГИС, как правило, используется программное обеспечение, например ArcView, AutoCAD Map, AutoCAD Civil 3D [2, 3].

В конечном счете, использование геоинформационных систем при строительстве газопроводов позволяет:

- сформировать единое информационное пространство и единое координатное пространство;
- структурировать и систематизировать разнородные данные;
- обеспечить одновременный доступ многих пользователей к одним и тем же данным;
- избежать дублирования данных;
- обеспечить информационную безопасность данных;
- повысить оперативность сбора, внесения и потребления данных;
- создать шаблоны информационных отчетов с автоматическим заполнением их оперативными данными;
- повысить скорость, качество и эффективность принятия решений;
- обеспечить централизованное хранение базы данных.

Эффективность применения ГИС существенно возрастает, если она использует информацию о проекте с момента его задумки до эксплуатации.

При дальнейшей эксплуатации газопроводов проект эксплуатации, выполненный с использованием ГИС, позволяет автоматизи-

ровать или сильно упростить выполнение различных задач, возникающих в процессе работы, что приводит к сокращению как временных, так и финансовых затрат.

Появляется возможность для осуществления мониторинга целостности газопроводов и поддержки задач по их ежедневной эксплуатации, а именно:

- мониторинг состояния газопроводов;
- планирование профилактических и ремонтных работ, инспекционных проверок;
- предупреждение и оперативное реагирования в случае возникновения угрозы функционированию газопровода;
- взаимодействие с интеллектуальным оборудованием.

Основные задачи, которые могут решаться с использованием ГИС при эксплуатации газопроводов следующие:

1) Централизованное хранение информации.

При этом, вся информация, концентрируется в едином хранилище. Это позволяет избежать дублирования и внутренней противоречивости информации. Кроме того, база данных предприятия о своей газовой сети перестает быть зависимой от конкретных физических лиц (вся информация вносится в систему в процессе ее создания).

2) Полная паспортизация объектов газовой сети, а это значит:

- каждый объект имеет свой уникальный номер;
- известны паспортные данные по всем объектам;
- имеется возможность осуществлять поиск объектов по любому запросу, как по пространственным, так и по табличным данным;
- можно в любой момент просматривать состояние объектов.

3) Автоматизация работы диспетчерской службы.

Установленная в диспетчерской службе ГИС позволяет:

- осуществлять в электронном виде ведение журналов по аварийным, ремонтным, профилактическим работам, оперативно вносить изменения о состоянии объектов сети;
- автоматически готовить отчеты об изменении состояния сети (например, где и какие были аварии за месяц, какие устройства были перекрыты, какие и когда абоненты были отключены и т.п.);
- отслеживать локализацию и регистрацию происшествий и идентифицировать их местоположения в ГИС и генерации плана;

- отслеживать реагирования соответствующих служб;

- определять степени опасности для газопроводов [2, 3].

Исходные данные для поддержки актуальности ГИС при эксплуатации газопроводов подразделяются на следующие два типа:

1) Фиксированные и уточненные данные по уже имеющимся участкам сети. К таковым относятся отчеты наладочных организаций, результаты свежих топографо-геодезических работ. Также данные могут корректироваться на основе проведенных ремонтных работ, измерения фактических параметров сети (например, давление, скорость и температура газа в трубопроводе) и корректировка данных по объектам сети так, чтобы рассчитываемые показатели пришли в соответствие с фактическими.

2) Данные по новым объектам сети. Помимо вышеуказанного, сюда входят проектная документация и исполнительная съемка по новому строительству, отчеты о перекладке сетей, замене арматуры и проведенных ремонтных работах [5, 6].

В заключении необходимо отметить, что процесс внедрения ГИС не завершается только вводом их в эксплуатацию. Чтобы система могла эффективно и постоянно выполнять свои функции, данные должны всегда отражать текущее состояние газовой сети. При этом речь идет не о разовых работах, а о разработке и использовании регламента актуализации, т.е. постоянном обновлении данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геоинформатика / А.Д. Иванников, В.П. Кулагин, А.Н. Тихонов, В.Я. Цветков. - М.: МАКС Пресс, 2001. - 349 с.
2. Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. Геоинформационные системы. - М.: Изд-во Златоуст, 2000. - 224 с.
3. Журкин И.Г., Шайтура С.В. Геоинформационные системы. - М.: Изд-во Кудиц-Пресс, 2009. - 279 с.
4. Что такое ГИС, ее состав и применение [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.gistechnik.ru/publik.html/>.
5. Геоинформационные системы на базе инструментальных средств ДИАС [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.dias.ru/activity.asp>.
6. Пакет расчетов для систем газоснабжения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.politerm.com.ru/articles/gissuzkh.htm>.

Лютлова Т.Е. – доцент, Алтайский государственный технический университет, E-mail: lut-t@mail.ru.