

# ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ СЕТЕЙ ПОДЗЕМНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

## В.А. Дудко (НПФ «Геоцентр»)

В 1978 г. окончил Ленинградское высшее военно-топографическое командное училище, а в 1987 г. — Военно-инженерную академию им. В.В. Куйбышева. До 2001 г. служил в рядах Вооруженных Сил РФ. С 2004 г. работает в ООО «НПФ «Геоцентр», в настоящее время — генеральный директор.

## В.Н. Савочкин (НПФ «Геоцентр»)

В 1981 г. окончил факультет прикладной механики МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «механика». После окончания университета служил в рядах Вооруженных Сил РФ. После окончания службы работал на предприятиях Роскосмоса. С 2010 г. по настоящее время — заместитель генерального директора по научной работе ООО «НПФ «Геоцентр». Лауреат Государственной премии РФ.

ООО «НПФ «Геоцентр», выполняя производственные проекты, широко использует программное обеспечение, разработанное КБ «Панорама». Одним из таких проектов было создание модели сетей подземных инженерных коммуникаций аэропорта «Домодедово» для дальнейшего ее использования эксплуатирующими службами и применения полученной пространственной информации в геоинформационных системах. Модель создавалась в рамках инженерно-геодезических изысканий, которые включали топографическую съемку сетей инженерных коммуникаций как одного из элементов цифрового топографического плана масштабов 1:500 и 1:2000.

Особенность данного проекта заключалась в том, что основной объем работ в оперативном режиме был выполнен средствами ГИС «Карта 2008», а на заключительном этапе полученные результаты конвертировались в формат ПО AutoCAD, что, в конечном счете, позволи-

ло обеспечить комфортные условия для проектировщиков, работающих в среде данного программного обеспечения.

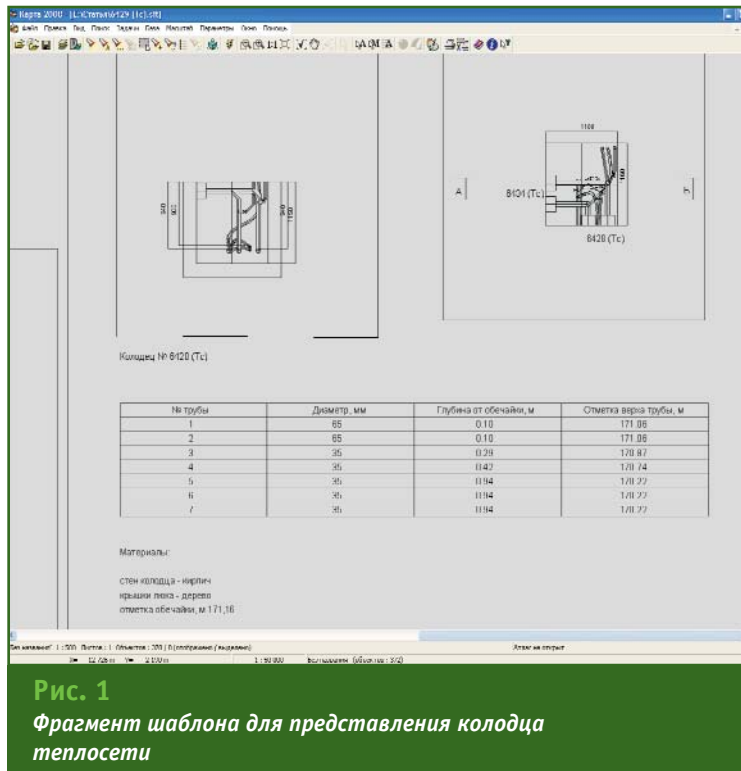
Согласно техническому заданию, необходимо было определить точное местоположение сетей подземных инженерных коммуникаций, создать их графическое изображение в нескольких плоскостях, а также дать подробное описание технических характеристик каждого вида сетей.

Пространственное местоположение сетей подземных инженерных коммуникаций определялось в ходе топографо-геодезических работ, которые включали создание опорной геодезической сети и тахеометрическую съемку.

Опорная геодезическая сеть и сеть сгущения создавались методом спутниковой геодезии с использованием приемников ГНСС и данных постоянно действующих базовых станций ГНСС Московской опорной межевой сети Центра спутниковых технологий ФГУП «Госземкадастрсъемка» — ВИСХАГИ.

Определение пространственных координат пунктов опорной геодезической сети проводилось с использованием двухчастотных спутниковых приемников Trimble 5700 в режиме «статика». Инструментальная точность определения пространственных координат составила: в плане —  $5 \text{ мм} \pm 0,5 \text{ ppm}$  ( $0,5 \text{ мм}$  на один км), а по высоте —  $5 \text{ мм} \pm 1 \text{ ppm}$ .

Тахеометрическая съемка выполнялась электронными тахеометрами Topcon GPT-2005 и Trimble 3305, а местоположение сетей подземных инженерных коммуникаций и их элементов — трассоискателем производства SEBA KMT (Германия). Результаты полевых измерений обрабатывались с помощью программного обеспечения ГИС «Карта 2008» с использованием специально разработанного цифрового классификатора в формате ГИС «Карта 2005» и правил цифрового описания сетей подземных инженерных коммуникаций. Классификатор включал деление сетей по видам: во-



**Рис. 1**  
Фрагмент шаблона для представления колодца  
теплосети

допровод, канализация, тепло-сеть, газовая сеть, кабельная сеть электроснабжения, водосточно-дренажная сеть и т. д., а также описание характеристик каждого вида сети и ее элементов, подлежащих обследованию.

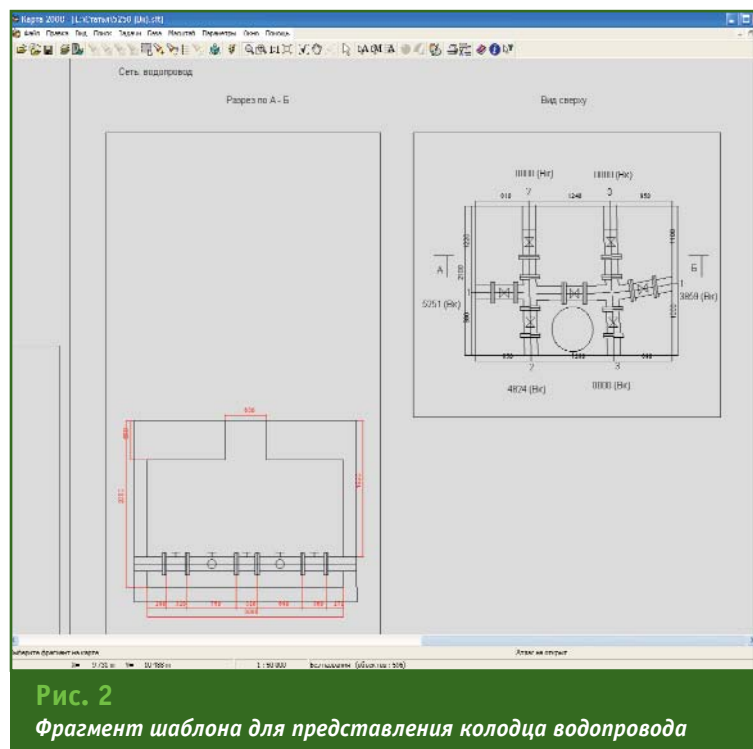
Кроме того, с целью уменьшения ручного труда и повышения производительности работ были созданы базы данных каждого вида сетей, содержащие основные параметры и элементы сетей подземных инженерных коммуникаций с их пространственными координатами. Например, база данных для трубопроводов включала: назначение, диаметр, количество труб, глубину заложения и схему расположения фасонных частей в смотровых колодцах (камерах). Каждый элемент сети подземных инженерных коммуникаций был связан с соответствующим объектом на векторном топографическом плане местности масштаба 1:2000 в формате ГИС «Карта 2008».

Специалистами НПФ «Геоцентр» были разработаны шаблоны для каждого вида сетей подземных инженерных коммуникаций и соответствующее программное обеспечение (специальные программы под управлением ГИС «Карта 2008»), облегчающие и стан-

дартизирующие процесс создания графического изображения коммуникаций в смотровых колодцах (рис. 1–2). Шаблоны включали необходимые характеристики коммуникаций и были связаны с параметрами базы данных.

В связи с наличием значительного количества колодцев (более 7500 штук) потребовалось разработать систему контроля отображения характеристик сетей подземных инженерных коммуникаций, основанную на совпадении значений характеристик, содержащихся в базе данных и представленных в шаблоне. Это позволило исключить значительное количество ошибок при вводе значений этих характеристик в окончательную модель сетей подземных коммуникаций.

Итогом работы стало формирование графического изображения и описания каждого колодца в формате AutoCAD (штатный конвертор ГИС «Карта 2008») и создание журнала обследования сетей инженерных коммуникаций



**Рис. 2**  
Фрагмент шаблона для представления колодца водопровода

