

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦММ В ГИС-ТЕХНОЛОГИЯХ

Г.С. Елесин (МГСУ)

В 1961 г. окончил ГУЗ по специальности «геодезия». После окончания института работал во Всесоюзном гидрогеологическом тресте, с 1963 г. — в Узбекском Гипрозем (Ташкент), с 1971 г. — в ГИЗР, с 1993 г. по 2005 г. — в системе Росземкадастра. В настоящее время — профессор кафедры инженерной геодезии Московского государственного строительного университета (МГСУ).

Традиционные технологии создания и использования планов и карт претерпевают значительные изменения в связи с широким внедрением в практику компьютерных технологий. Происходит интеграция цифровых моделей местности (ЦММ) и геоинформационных систем (ГИС) [1]. Однако картографическая информация, используемая в современных ГИС-проектах, зачастую «жестко связана» с содержанием, оформлением и другими параметрами традиционных карт и планов. Это не позволяет полностью использовать возможности цифровой формы представления данных о местности.

Так, например, точность отображения пространственного положения объектов на картах зависит от ее масштаба. При оценке точности отображения объектов в цифровых технологиях используется пиксель — минимальный элемент изображения при его визуализации. В результате увеличения или уменьшения на экране дисплея можно получать изображения в различных масштабах. При этом точность фиксации четких контуров практически не меняется, так как она зависит, в основном, от размера пикселя.

Традиционные карты и планы создаются в виде отдельных листов, размеры которых определяются в зависимости от их масштаба и назначения. При использовании компьютерных технологий картографические изображения и цифровые снимки изучаемой местности могут храниться в виде мозаичного (единого растрового) изображения всей картографиру-

емой территории [2]. При работе любая требуемая часть изображения может быть запрошена программным путем и выдана на экран дисплея или последовательно просмотрена оператором. В этом случае не нужно выполнять деление картографического изображения на отдельные номенклатурные листы, как это происходит при создании карт и планов с помощью традиционных технологий. При необходимости часть изображения можно «вырезать» для работы и распечатать.

В традиционных технологиях для карт и планов различных масштабов устанавливаются ограничения на количество отображаемых на них объектов, а, следовательно, и на объем фиксируемых данных. Однако при решении прикладных задач часто возникает потребность отображать на карте количество объектов, превышающее допустимый предел. В этом случае приходится использовать более крупный масштаб карты, что требует существенного увеличения затрат. При использовании геоинформационных технологий таких жестких ограничений нет.

Кроме того, при создании карт и планов все чаще используются данные аэрокосмических съемок, поскольку стереофотограмметрическая обработка цифровых снимков, включая пространственную аналитическую фототриангуляцию, создание цифровой модели рельефа, построение горизонталей, зарамочное оформление листов карт, стали выполняться, в основном, в автоматическом режиме.

Перспективным направлением является использование при создании ГИС-проектов измерительной стереоскопической цифровой модели местности. Такая технология реализована в большинстве цифровых фотограмметрических станций как российских, так и зарубежных производителей.

Компьютерные технологии позволяют автоматизировать не только процесс создания цифровой модели местности. Программные средства ГИС дают возможность в рамках разрабатываемого проекта автоматизировать процессы решения отраслевых задач (учета, оценки, мониторинга, проектирования, планирования и др.) [3]. Когда поставленная задача решена программными средствами, цифровой картографический материал имеет иллюстративное значение и для наглядности может быть распечатан на бумаге, поскольку измерительные и другие процессы выполнены программно.

Рассмотрим особенности использования картографических материалов для обеспечения строительства и эксплуатации объектов на территории города. В основном они используются для решения следующих задач:

- зонирования территории города;
- планировки и размещения объектов строительства;
- учета и оценки объектов городского хозяйства;
- построения динамических моделей и мониторинга состояния территорий и объектов городского строительства и хозяй-

ства;

- инженерных изысканий и проектирования зданий, сооружений, подъездных путей, автомобильных дорог и сетей инженерных коммуникаций (канализация, водопровод, тепловые и газовые сети, кабельные и воздушные линии электропередач и т. д.);

- оценки экологического состояния жилых массивов;

- установления и восстановления границ земельных участков;

- выноса проекта в натуру;

- обустройства строительных площадок;

- определения водосборных площадок и др.

На территории города приходится интегрировать результаты работ большого числа служб, в результате чего возникает необходимость использования единой многопользовательской картографической основы. Создать такую основу на базе традиционного графического плана или карты, удовлетворяющую каждого пользователя, практически невозможно, так как к ней предъявляются различные требования:

- по точности отображения объектов и их элементов;

- перечню фиксируемых объектов и их характеристикам;

- периодичности обновления;

- надежности (достоверности) информации об картографируемых объектах;

- читаемости изображения (количеству объектов на единицу площади);

- возможности компьютеризации тех или иных блоков решаемых тематических задач и т. д.

Поэтому взамен графического плана в качестве единой картографической основы многие пользователи стали применять ортофотоплан. Однако изготовление ортофотоплана требует определенных временных и финансовых затрат. Кроме того, измерения на ортофотоплане могут выполняться только в двухмерном пространстве (X, Y), а отоб-

ражение высот объектов в виде отметок точек или горизонталей также требует дополнительных трудозатрат. Поэтому целесообразно в качестве единой основы для точных измерительных процедур использовать геодезически ориентированную в пространстве с требуемой точностью трехмерную растровую стереоскопическую цифровую модель местности. Измерительная стереоскопическая ЦММ дает возможность определять высоты отдельных точек и контурных объектов с помощью соответствующих программных средств в автоматическом режиме. В этом случае отпадает необходимость в рисовке горизонталей. Работа со стереоскопической ЦММ более эффективна, чем работа с плоским изображением на фотоплане, поскольку имеет более высокую точность измерений и распознаваемость объектов. Пользуясь исходной цифровой моделью местности, можно получать изображение в различных масштабах, а в прикладных программах автоматически вычислять значения пространственных координат точек местности.

Таким образом, кроме ортофотоплана или графического плана пользователю целесообразно иметь в качестве исходной продукции измерительную стереоскопическую цифровую модель местности. При необходимости с ее помощью может быть создан графический план с традиционными характеристиками.

Это принципиально новое направление в области ГИС-технологий, которое позволяет решать тематические (пользовательские) задачи программными средствами в стереоскопическом режиме в трехмерном пространстве.

Применение стереоскопического варианта технологии не требует дополнительных затрат, так как стереоскопическая цифровая модель местности технологически создается в процессе фотограмметрической обработки снимков.

Если использование ортофотопланов оправдано при решении задач на межселенной территории [4], то для решения задач городского строительства и хозяйства применение измерительной стереоскопической ЦММ совершенно необходимо. Примерами таких задач являются следующие: вертикальная планировка строительных площадок, проектирование трасс трубопроводов и кабельных сетей, учет, оценка, мониторинг состояния объектов городского хозяйства и др.

Стереоскопическое цифровое изображение позволяет решать задачи в автоматизированном режиме в камеральных условиях при минимальном объеме полевых работ с ощутимой экономией трудозатрат.

▼ Список литературы

1. Елесин Г.С. Интеграция стереограмметрических и геоинформационных технологий // Сборник реферативных изложений докладов. — М.: МГСУ, 2006.
2. Алчинов А.И., Беклемишев Н.Д., Кекелидзе В.Б. Методы цифровой фотограмметрии. Технология «Талка». — М.: МГУП, 2007.
3. Елесин Г.С., Алчинов А.И., Самратов У.Д. Автоматизированная земельно-информационная система для создания и ведения земельного кадастра районного и городского уровня. — М.: ГУЗ, 1999.
4. Самратов У.Д., Елесин Г.С., Попович П.Р. Использование технологии цифровых картографических и геоинформационных систем в государственном земельном кадастре России // ГИС-обзорение. — Весна. — 1995.

RESUME

Particular problems of using cartographic materials are considered to support civil engineering and maintenance objects within the city's territory where there should be integrated results of the works of a large number of the engineering services. It is proposed to use orthophotomaps together with the terrain's measuring stereomodel as a single multi-user cartographic base instead of a graphic plan.