

ФОРМИРОВАНИЕ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

А.Г. Демиденко (Топографическая служба ВС РФ)

В 1989 г. окончил факультет прикладной математики Харьковского ВВКИУРВ им. Н.И. Крылова. Сфера деятельности — математическое моделирование местности. В настоящее время является руководителем проекта.

Решение задач землеустройства должно базироваться на достоверной информации об участках местности, с учетом их расположения и существующей инфраструктуры, включающей инженерные коммуникации, строения и другие объекты. Поэтому, неслучайно, в экономически развитых странах уделяется большое внимание развитию современных технических средств и методов для землеустроительных и кадастровых работ с целью повышения точности измерений и снижения временных затрат на составление отчетной документации.

Сокращение сроков на камеральную обработку данных напрямую зависит от уровня развития программных средств и возможности автоматизации процесса составления отчетов. Автоматизация процесса форми-

рования землеустроительной документации сопряжена с решением ряда организационных и технологических вопросов, связанных с видом получения исходных метрических и атрибутивных данных и вариантом оформления отчетов.

Для решения данной задачи существует различные программные продукты, такие как MicroStation (Bentley Systems, Inc., США), MapInfo (MapInfo Corp., США), AutoCAD (Autodesk Corp., США), «Версия» (МосЦТИ-СИЗ), макропрограммы на базе Microsoft Office и др. Каждый из них обладает набором функций по автоматизации выполнения геодезических расчетов и формирования землеустроительной документации. Однако удовлетворить потребности всех пользователей одним программным средством не удастся из-за не-

достатков, свойственных в отдельности каждому из них. Например, один продукт качественно выполняет расчеты, но имеет неудобный интерфейс ввода данных, другой — отлично формирует отчеты, но они хранятся во внутренней структуре программы, что не позволяет пользователю редактировать полученный документ, третий — работает со стандартными средствами Microsoft Office, но не поддерживает функций цифровой картографии и т. п.

Наиболее привлекательными для пользователей являются программные продукты, которые позволяют вводить и уравнивать геодезические данные любого вида, имеют средства картографического хранения и редактирования их, обеспечивают накопление атрибутивных данных и их использование совместно с картой, а также формирование отчетов с возможностью их редактирования. Кроме того, необходимо наличие возможности модификации формы отчетных документов при изменении требований законодательства или с учетом региональных особенностей, без привлечения разработчиков программного продукта.

Поставив целью разработать максимально удобное, с точки зрения интерфейса, программное средство для формирования землеустроительной документации, группа разработчиков, под руководством автора, выполни-

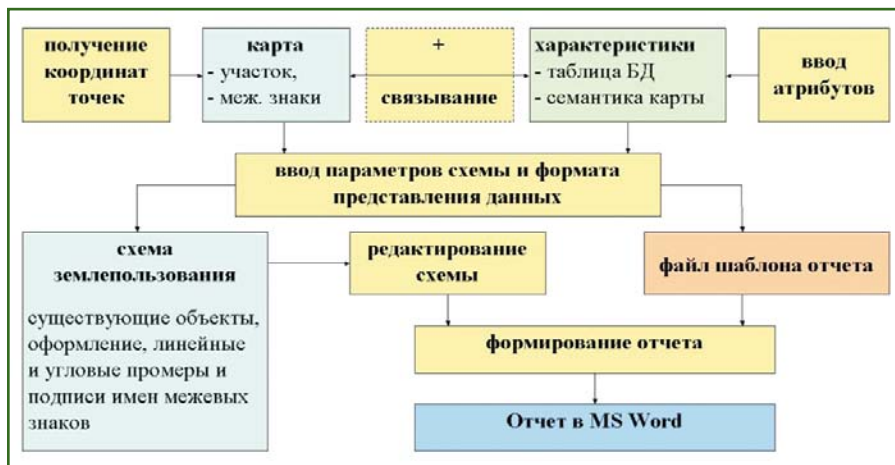


Рис. 1

Схема формирования землеустроительной документации

ла анализ и систематизацию отдельных видов работ и разработала общую схему организации процесса формирования землеустроительной документации, представленную на рис. 1. Данная схема реализована в программном обеспечении ГИС «Карта 2003». Блоки, отмеченные на схеме желтым цветом, указывают на выполняемые действия, остальные — характеризуют исходные и выходные данные.

Процесс получения координат точек заключается в обработке геодезических измерений и нанесении результатов расчета на карту в виде метрики объектов. Метрические данные о координатном описании поворотных точек землевладения и точках съемочного обоснования в ГИС «Карта 2003» могут быть получены различными способами:

- путем ввода данных в расчетные таблицы;
- в результате импорта «сырых» измерений (углы и расстояния) с электронных геодезических приборов;
- в результате считывания готовых координат с электронных тахеометров;
- загрузкой координат из обменных файлов различных программ;
- конвертированием данных из САПР и ГИС;
- методом геокодирования таблиц баз данных.

Атрибутивная информация может быть получена либо путем ввода из существующих бумажных форм представления документов, либо загружена из существующих баз данных. В рассматриваемой ГИС атрибутивные характеристики объектов землепользования могут храниться в таблицах баз данных (БД) и в семантике объектов карты.

Процесс объединения атрибутивных и метрических данных заключается в установлении связей между графическими объектами электронной карты и записями в таблице БД (рис. 2). В случае накопления атрибутив-

ных данных в семантике объекта, их связи с графическими данными не нужны, поскольку они имеются во внутренней структуре ГИС «Карта 2003».

После того, как установлены связи между метрическими и атрибутивными данными, можно приступить к формированию землеустроительной документации. Отчеты в ГИС «Карта 2003» создаются в формате Microsoft Office, на базе заранее подготовленных шаблонов документов. Процесс формирования отчетов включает создание схемы объекта и нового документа по шаблону в Microsoft Word и с его заполнением на основании метрических и атрибутивных данных. При этом пользователь имеет возможность управлять размерами и масштабом схемы, ее составом и кодами объектов, а также форматом представления данных (координат, мер линий, углов) в отчете.

При формировании схемы создаются подписи номеров (имен) поворотных точек участка. По умолчанию подписи поворотных (угловых) точек формируются в соответствии с порядком следования точек в метрике, от 1 до n , где n — число точек метрики. Если ввести в окно «Номер первой точки» значение более 1, то нумерация точек на схеме и в отчете начнется именно с этого числа. Элемент «Префикс точек» используется для добавления в имена точек символов. Например, префикс точки равен «т.у.», а номер первой точки — «20», в этом случае на схеме и в отчете точки будут иметь следующие имена: «т.у.20», «т.у.21» и т. д. Элемент «Формировать подпись каждой N поворотной точки участка» указывает программе, что на схеме необходимо формировать подписи не всех поворотных точек, а только, каждой N-ной. При этом в отчет помещается информация обо всех поворотных точках участка. Элемент «Расстояние до подписи» указывает программе, на каком рас-

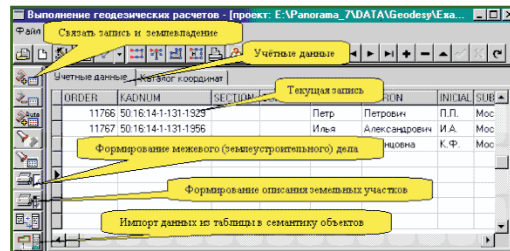


Рис. 2

Назначение элементов для работы с «Учетными данными»

стоянии от поворотной точки участка должна быть сформирована ее подпись.

Довольно часто имена поворотных точек на схеме и в отчете должны быть уникальными, в соответствии с теми данными, которые пользователь задавал при создании точечных объектов. Информация об имени точки хранится в семантике «Собственное название». Для идентификации принадлежности конкретного точечного объекта соответствующему площадному объекту — землевладению, в ГИС «Карта 2003» используется механизм построения наборов объектов. Объект «участок» (землевладение) является главным в наборе, а точечные объекты — поворотные (межевые) точки — подчиненными объектами набора. Такой набор пользователь может создать самостоятельно, используя функции редактора карты, однако, при нанесении объектов на карту из режима «Обратная геодезическая задача», набор формируется автоматически. Если установить флаг «Взять текст из межевых точек» при наличии набора, на схеме и в отчете имена точек будут браться не по номерам точек метрики, а по значению семантики «Собственное название» точек, включенных в набор к участку.

На основании установленных параметров программа автоматически формирует схему и выводит ее в окно карты для редактирования. При этом имеется возможность оформлять схему для межевого дела и для описа-

ния земельного участка. Отличие оформления заключается в дополнительном внешнем элементе, назначение которого показать расположение участка в пределах квартала. В соответствии с требованиями к оформлению документов о межевании, представляемых для постановки земельных участков на государственный кадастровый учет, изображение схемы ограничивается рамкой, на которой отображаются обозначения элементов сетки деления дежурной кадастровой карты. Сетка формируется путем деления габаритного прямоугольника кадастрового квартала на 10 частей по оси абсцисс и оси ординат. Полученным блокам присваиваются буквенно-цифровые индексы, которые и отображаются на внешнем оформлении. При создании схемы участка программа автоматически выбирает только те блоки квартала, в которые попадает участок.

Созданную схему пользователь может отредактировать, используя функции основного и геодезического редакторов. После редактирования начинается процесс создания и заполнения отчета в среде Microsoft Word. На основании созданной разработчиками ГИС «Карта 2003» системы генерации отчетов программа управляет процессом формирования землеустроительной документации. В соответствии с заложенными в программу правилами и на основании настроек, указанных в шаблоне, выполняется поиск ключевых полей в документе и замена их на соответствующие значения данных. На рис. 3 представлена схема разработки шаблона отчетного документа (слева) и алгоритм работы программы (справа). Для расширения функциональности системы в программе предусмотрена обработка шаблона отдельной ведомости и обобщенного шаблона, включающего необходимые ведомости и документы. Для формирования отчетных документов в ГИС «Карта 2003»

имеется ряд predefined шаблонов, поставляемых вместе с программой.

Принцип формирования шаблона достаточно прост. Заполняется неизменяемая программой содержательная часть (рис. 3) и, на необходимых позициях документа, вводятся ключевые поля. Ключевые поля представляют собой набор символов, обрамленный с двух сторон знаком «#». Например, #KADNUM# —

значение, хранимое в поле таблицы (семантике объекта карты), столько раз, сколько оно присутствует в шаблоне. Поля заполняются по принципу: сколько раз встретились в документе, столько раз и заполнились. Регламентированные ключевые поля заранее известны программе, и она в любом случае выполнит их поиск и очистку в случае отсутствия данных. Для управляемых полей программа



Рис. 3

Система генерации отчетных документов: настройка шаблона документа (слева), алгоритм заполнения отчета (справа)

ключевое поле для печати кадастрового номера объекта (участка). При создании отчета система автоматически (путем замены значений ключевых полей) выполняет подстановку нужной информации в отчет.

Ключевые поля условно разделяются на регламентированные и управляемые. Регламентированное ключевое поле имеет жестко определенное имя, которое пользователь не может изменить. Ключевые поля, управляемые пользователем, заполняются в соответствии с именами полей таблицы БД или ключей семантики, в которой хранятся учетные данные. При формировании шаблона отчета ключевые поля, требующие заполнения, должны получить такие же имена, как и названия полей в соответствующей таблице БД или ключи семантики. Система, обнаружив соответствие, производит замену ключевого поля на

только выполнит поиск ключевых полей и их замену на соответствующие данные. Очистка ключевых полей, неизвестных системе, не проводится.

Метрические данные в отчетах располагаются в таблицах, где для их заполнения предусмотрено два типа регламентированных ключевых полей. Для первого типа выполняется вставка конкретного значения, например, координаты X (ключевое поле #X#). Использование регламентированных полей второго типа позволяет осуществить подстановку данных по формату строки, а не отдельным полем (рис. 3, справа). Например, для ключевого поля STR1, программа вставит в таблицу строку формата NT X Y DIR LINE, где NT — номер точки, X и Y — координаты точки, DIR — дирекционный угол, LINE — длина линии.

Обобщенный шаблон может состоять из бланков нескольких

документов, а формат представления координат, мер линий, площади и других геометрических параметров быть различным для каждой отдельно взятой ведомости, поэтому предусмотрен вариант управления этими параметрами через имя ключевого поля. Например, если пользователь использует ключевое поле #AREA#, то информация о площади будет выводиться по формату, соответствующему тем настройкам, которые установлены в параметрах отчета, для ключевого поля #AREA0# — информация будет выведена с округлением до целого, для #AREA1# — с округлением до десятых, а для #AREA2# — до сотых. Также существуют варианты настроек для представления координат, мер линий и углов.

Для вставки изображений в системе генерации отчетов предусмотрены ключевые поля #PICTURE# и #OUTLINE#. Первое поле предназначено для вставки схемы участка, второе — для создания абрисов поворотных точек участка. В первом случае изображение формируется на

основании отредактированной схемы участка, а во втором — программа сформирует набор рисунков по каждой поворотной точке участка, в размере и в масштабе, соответствующих настройкам. При этом в изображении будут помещены объекты, визуализированные в данный момент в окне карты. Абрисы поворотных точек должны быть оформлены промерами на точки контура (угол дома, столб и т. п.). Эти промеры должны быть нанесены на карту к моменту формирования абрисов. Для оформления подписями соответствующих поворотных точек участка можно воспользоваться функциями геодезического редактора из панели «Подписывание размеров».

С учетом того, что система автоматически запоминает последние настройки параметров формирования схемы участка и варианта заполнения отчетного документа, процесс формирования отчетного документа заключается в нажатии нескольких кнопок. При этом пользователь имеет возможность редактиро-

вать как схему участка, так и полученный отчетный документ. Таким образом, программная реализация общей схемы организации процесса формирования землеустроительной документации в ГИС «Карта 2003» обладает удобным интерфейсом и мощными функциями по настройке и созданию отчетных документов для постановки объектов землепользования на государственный кадастровый учет.

RESUME

The article marks that the software packages are the most attractive for the automation of both the geodetic calculations and preparation of land use documentation whether they possess the following options: a possibility of inputting and compensation the geodetic data of any type, means for the cartographic data storage and editing, a possibility of the attribute data accumulation and this data usage together with the map as well as the option of the report formation and editing. The examples given prove the KARTA 2003 GIS utmostly fits the requirements stated.

119017 г.Москва, Бол.Толмачевский Пер.д.5, тел. (095) 739-02-45, факс (095) 739-02-44, e-mail: kb@gisinfo.ru