

СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНОВ

Со временем система обрела компоненты, которые упрощали и ускоряли работу с картографической и семантической информацией, пополнилась двумя новыми программными продуктами (ArcView и MS SQL) и постепенно разделилась на три полноценных, независимых автоматизированных рабочих места (АРМ):

- АРМ администратора;
- АРМ картографа;
- АРМ пользователя.

В целом она представляет собой автоматизированную картографическую систему (АКС), позволяющую составлять и обновлять цифровые топографические и специальные планы Ярославля масштабов 1:500 и 1:5000 в рамках общей концепции единого электронного картографи-

На начальном этапе информационная система для Главного управления архитектуры города Ярославля (ГлавУАГ) представляла собой связку Autodesk Map и RasterDesk, что позволяло одновременно редактировать растровые планшеты города, создавать и актуализировать вектор, а также добавлять в объектные таблицы Autodesk Map семантическую информацию. Цель у этого этапа была одна, но исключительно важная: оцифровка планшетов и накопление начальной информации для последующего развития системы (подробности см. в CADmaster № 2'2000: "Технология использования сканированных планшетов при построении ГИС на базе программных продуктов AutoCAD Map и RasterDesk").

ческого банка данных (ЕЭКБД). Полное ее наименование: "Электронные топографические планы г. Ярославля и производные картографические базы данных на их основе".

ционной системы АКС и предназначена для создания, хранения и управления справочной информацией об объектах. Доступ ко всей семантической информации АКС возможен только через интерфейсы, предоставляемые подсистемой.

Рассмотрим каждое рабочее место подробнее.

АРМ администратора — это набор отдельных модулей, которые отвечают за работу базы данных. Связь картографических объектов (вектора) с базой данных обеспечивается информационно-справочной подсистемой (ИСП), которая является частью информа-

ционной системы АКС и предназначена для создания, хранения и управления справочной информацией об объектах. Доступ ко всей семантической информации АКС возможен только через интерфейсы, предоставляемые подсистемой.

В состав ИСП входят визуальные компоненты (приложения), базирующиеся на классах COM-ядра:

- консоль управления справочниками Database manager (рис. 1);
- редактор форм FormsEditor;
- редактор адресатора AdrEditor (рис. 2);
- редактор классификатора ClassifierEditor (рис. 3);
- утилита экспорта/импорта се-

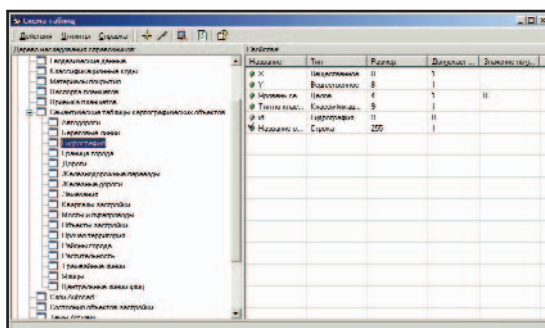


Рис. 1

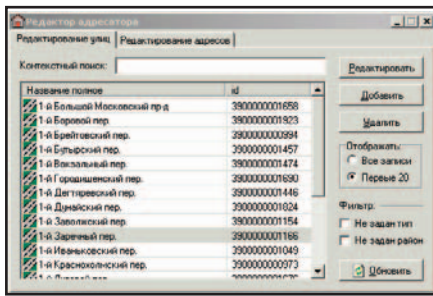


Рис. 2

мантической информации в формат dBase IV;

- интегрированный в ArcView построитель запросов.

Платформой для информационно-справочной подсистемы служит Microsoft SQL-сервер версии 7.0 (или выше), установленный на операционной системе Microsoft Windows NT Server 4.0 или Microsoft Windows 2000. Подсистема представляет собой многоуровневую архитектуру "клиент-сервер" на основе технологии COM (Component Object Model). Серверная часть реализуется набором таблиц, видов и хранимых процедур на Microsoft SQL-сервере. Клиентская часть — это набор классов COM-объектов, предоставляющих необходимые интерфейсы клиентским приложениям верхнего уровня (рис. 4).

Подобная организация обеспечивает максимальную гибкость системы, поскольку в дополнение к приложениям, являющимся частью ИСП, заказчик может создавать новые силами собственных и привлеченных разработчиков.

Возможности информационно-справочной подсистемы:

- предоставление необходимых программных средств и средств визуализации данных:
 - для создания и модификации структуры справочников, а также их наследования;
 - для добавления, удаления и изменения информации в справочниках;
 - для формирования запросов и

выборки на основании информации, хранящейся в ИСП.

- контроль прав доступа и целостности данных в системе;
- ведение журналов изменений для справочников.

АРМ картографа функционирует на базе Autodesk Map и RasterDesk, что обеспечивает работу как с растровой подосновой, так и с векторными слоями проекта (рис. 5). Механизмы взаимодействия картографических объектов с базой данных реализованы с использованием описанной выше архитектуры "клиент-сервер" и COM-технологии. Основные функции АРМ можно разделить на четыре группы:

- **Создание и редактирование растровой подосновы в виде мозаичного растра.**

Работа с растровым архивом предполагает его *создание* и *ведение*.

Предлагаемая технология *создания* растрового архива подразделяется на два этапа:

Первый — это сканирование существующих бумажных основ (планшетов). Разрешение сканирования должно составлять 400 dpi, что обеспечивает достаточно хорошее качество при последующих операциях фильтрации. Формат хранения растровых файлов — TIFF (compressed).

На втором этапе задействуются средства и возможности программного продукта Spotlight:

- удаление растрового "мусора";
- калибровка растра по

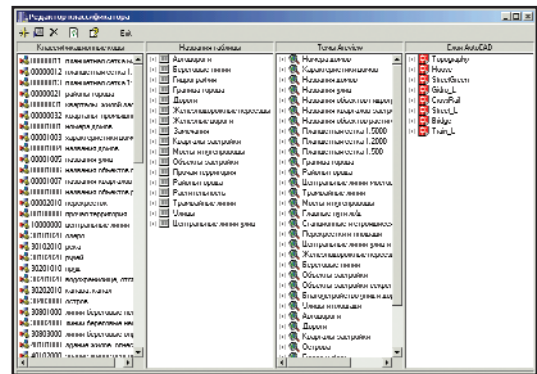


Рис. 3

координатной сетке (тикам), что устраняет погрешности, вызванные неточностями в отрисовке, короблением бумаги и т.д.;

- обрезание зарамочного оформления строго по границе планшета: в растровом виде оставляется только рабочая часть планшета (для M1:5000 — 2000x2000 м, для M1:500 — 250x250 м);
- удаление оставшихся от зарамочного оформления линий на краях фрагмента для последующей сшивки без лишнего "мусора";
- сохранение полученного фрагмента в формате TIFF (в специально отведенную на сервере директорию, с учетом масштаба).

Технологический процесс *ведения* растрового архива заключается в актуализации этого архива, то есть внесении в растровые планшеты изменений по данным геодезической съемки.

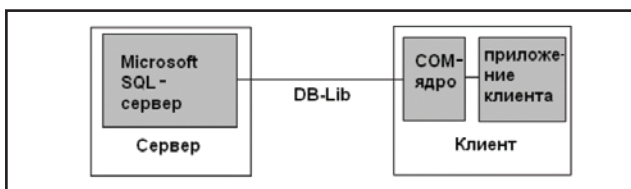


Рис. 4

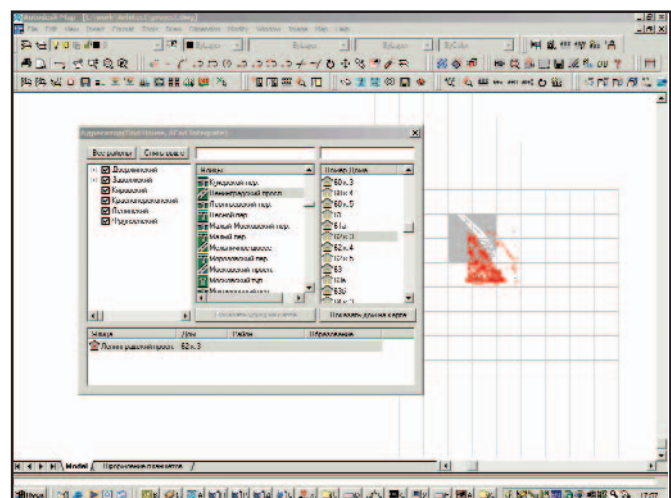


Рис. 5

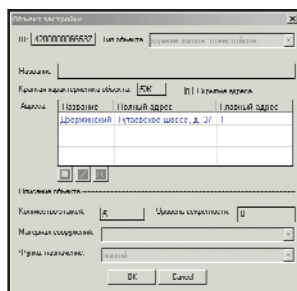


Рис. 6

• **Создание и редактирование векторной картографической информации.**

Технологический процесс создания и редактирования векторных объектов состоит из трех основных этапов:

- создание и редактирование графического описания векторных объектов в виде линий и точек;
- идентификация, классификация объектов и ввод семантической информации (рис. 6);
- создание и редактирование аннотаций.

В свою очередь первый этап включает:

- создание контура векторного объекта;
- создание центроида (только для полигональных объектов).

Второй этап состоит из трех неразрывных операций и начинается с вызова диалога классификации — при этом объекту автоматически присваивается уникальный идентификатор. Для полигональных объектов класси-

фицируется центроид, а для линейных — векторный контур. После присвоения объекту классификационного кода предлагается заполнить семантические характеристики.

Третий этап, возможный только после заполнения семантических характеристик, предполагает:

- выбор типа аннотации;
- вывод аннотации;
- редактирование местоположения и высоты аннотации;
- сохранение результатов (рис. 7).

• **Построение топологии и топологический контроль.**

В процессе редактирования и оцифровки появляется ряд визуально незаметных ошибок, которые влияют на точность работы системы. Следовательно, периодически возникает необходимость топологического контроля, а также синхронизации карты с базой данных.

• **Экспорт в АРМ пользователя.**

Чтобы улучшить визуальное восприятие карт в Autodesk Map, на рабочих местах пользователей установлен ArcView. А недостатки экспорта в формат SHP (Map не умеет сохранять полигоны с "дырками") заставили разработчиков создать собственные инструменты экспорта, которые дополнились фильтрами, накладываемыми на семантические характеристики.

Подразделения ГлавУАГ, которым требуется не редактировать, а

только получать картографическую информацию, предоставляется **АРМ пользователя**. Как уже сказано, оно базируется на ArcView, хотя в ближайшее время его планируется заменить (или дополнить) рабочими местами на базе Autodesk MapGuide (рис. 8). Такое решение не только экономичнее с точки зрения себестоимости: оно обеспечивает возможность доступа по сети Internet к единой базе, что расширяет возможности АРМ. Опыт использования MapGuide в качестве адресатора г. Ярославля описан в статье "Использование Autodesk MapGuide для создания адресатора" (CADmaster, № 3'2002). На сегодня пользователю доступно следующее:

- получение твердых копий;
- получение отчетов по картографическим объектам;
- поиск объектов (адресатор);
- в ряде случаев — пополнение и изменение семантической информации (определяется уровнем прав доступа).

Слаженное взаимодействие АРМ'ов предоставляет пользователю возможности полнофункциональной геоинформационной системы. Для достижения этой цели и была предпринята попытка объединить в единый комплекс уже существующие программные продукты. На мой взгляд, попытка вполне удачная...

Андрей Краснокутский

Ярославль,

ИТЦ "Ками-Север"

Тел.: (0852) 72-7626

Факс: (0852) 30-3650

E-mail: avk@kamisever.ru

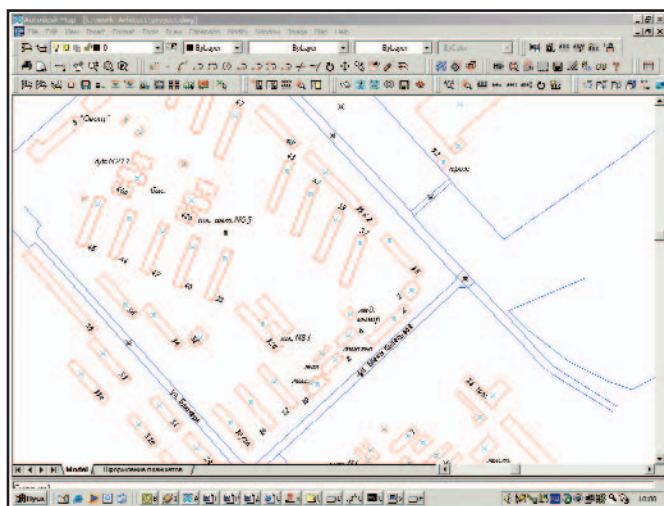


Рис. 7

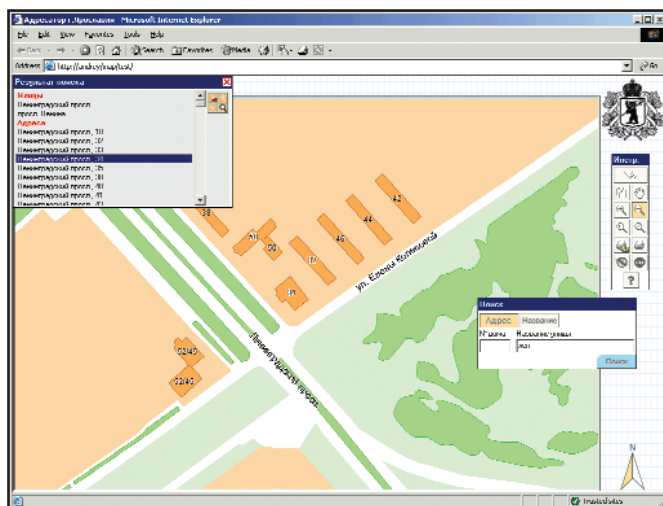


Рис. 8