

# ТЕХНОЛОГИЯ МОНИТОРИНГА МАТЕРИАЛОВ ГЕОФОНДА ГОРОДА ДНЕПРОПЕТРОВСКА В МАСШТАБЕ 1:500 В ВЕКТОРНОМ ВИДЕ

**А.А. Чайка** (КП «Центр градостроительства, архитектуры, землеустройства и кадастра» Днепропетровского городского совета, Украина)

В 2003 г. окончил геологоразведочный факультет (специализация «геоинформационные системы и технологии») Национального горного университета (г. Днепропетровск, Украина) по специальности «информационные системы и технологии». В настоящее время — ведущий инженер по компьютерным системам отдела обеспечения деятельности градостроительного кадастра КП «Центр градостроительства, архитектуры, землеустройства и кадастра» Днепропетровского городского совета.

В конце 2003 г., в соответствии с Решением исполкома Днепропетровского городского совета от 12.12.2003 г. № 947 «Об усилении контроля за выполнением топографо-геодезических работ и использовании актуальной геоподосновы при выполнении проектно-планировочных работ», Главному архитектурно-планировочному управлению городского совета (ГлавАПУ) было поручено внедрение современных геоинформационных технологий для перевода топографических планов с бумажных носителей в электронный вид и их дальнейший мониторинг (ведение, обновление и хранение).

ГлавАПУ совместно с КП «Центр градостроительства, архитектуры, землеустройства и кадастра» Днепропетровского городского совета — КП «ЦГАЗК») занимается разработкой технологии ведения материалов геофонда города масштаба 1:500 в векторном виде.

В процессе работы были определены требования к ГИС.

1. Графическое отображение векторных объектов должно соответствовать условным знакам для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, утвержденным

Приказом Министерства экологии и природных ресурсов Украины от 03.08.2001 г. № 295;

2. Классификация векторных объектов должна соответствовать «Классификатору картографической информации, которая отображается на топографических планах масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», утвержденному приказом Главного управления геодезии, картографии и кадастра при Кабинете Министров Украины от 09.03.2000 г. № 25;

3. Программное обеспечение должно позволять:

— создавать (редактировать) векторные (цифровые) объекты, отображающие результаты проведения топографо-геодезических работ (ТГР);

— организовывать внесение, ведение и хранение результатов топографо-геодезических работ по городу в едином информационно-программном поле (все материалы должны отображаться одновременно в единой программной среде);

— интегрировать разрабатываемые технологические решения с существующими производственными процессами, а также иметь возможность их усовершенствования.

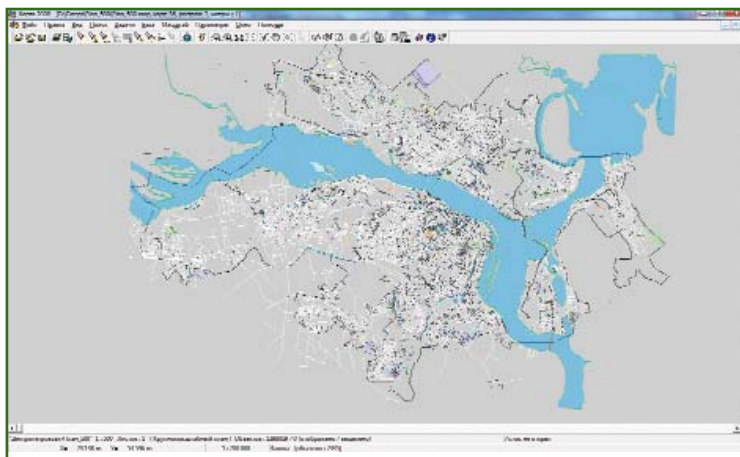
Было опробовано несколько ГИС, таких как Торомар (под AutoCAD), ArcView, MapInfo, «Карта 2005». Ряд программ частично удовлетворял требованиям, описанным выше. Для решения поставленных задач наиболее подходила ГИС «Карта 2005» (впоследствии обновленная до ГИС «Карта 2011»), что и обусловило ее выбор в качестве базового инструмента для разработки и внедрения описываемой технологии (рис. 1).

В самом начале разработчики столкнулись с проблемой отсутствия цифрового классификатора (библиотеки) условных знаков требуемого масштаба, полностью локализованного для Украины. Совместно с поставкой программного обеспечения компания «ГИСИНФО» (генеральный представитель КБ «Панорама» на территории Украины, г. Винница) выполнила локализацию классификаторов масштабов 1:500 и 1:2000, согласно всем действующим нормам. Но классификатор не учитывал все особенности работ в городе и, уже по мере внедрения, самостоятельно дорабатывался сотрудниками КП «ЦГАЗК». В классификатор был добавлен слой «Заявка», вклю-

чающий площадные объекты и семантику, предназначенный для указания участка выполнения ТГР конкретной организацией. В настоящее время данный классификатор лишь изредка дорабатывается, по мере возникновения каких-либо задач или для реализации новых функций.

Для регулирования работ в городе и приведения циркулирующих данных к единой системе, этот классификатор был передан всем организациям, которые проводят ТГР на территории города.

В качестве обменного файла был выбран открытый формат SXF (и его текстовый вариант TXF). Обмен данными в этом формате позволяет выполнять ряд программ («Геопроект», Digitals и «Карта 2011»), кроме того, планы формата TXF можно создавать и в обычном текстовом редакторе. Также данный формат обеспечивает совмести-



**Рис. 1**  
База геоданных г. Днепропетровска в ГИС «Карта 2008»

мость результатов ТГР, полученных с помощью других программных средств, с ГИС «Карта 2011».

В городе ряд организаций приобрели ГИС «Карта 2008», а некоторые — «Геопроект» и Digitals. Но в настоящее время в Днепропетровске практически все организации (более 30 компаний разных форм собствен-

ности) используют ГИС КБ «Панорама» для создания векторных планов по результатам выполнения ТГР и их последующей сдачи в инженерно-геолого-геодезическую службу (геослужбу) города в составе ГлавАПУ, на которую возложено проведение единой технической политики выполнения ТГР в городе.



**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ**

# ПАНОРАМА

Конструкторское бюро

**Вся палитра  
ГИС-технологий**

**ГИС Карта 2011**

**GIS WebServer**

**ГИС Сервер**

**GIS ToolKit**

**Панорама АГРО**

**3D-моделирование**

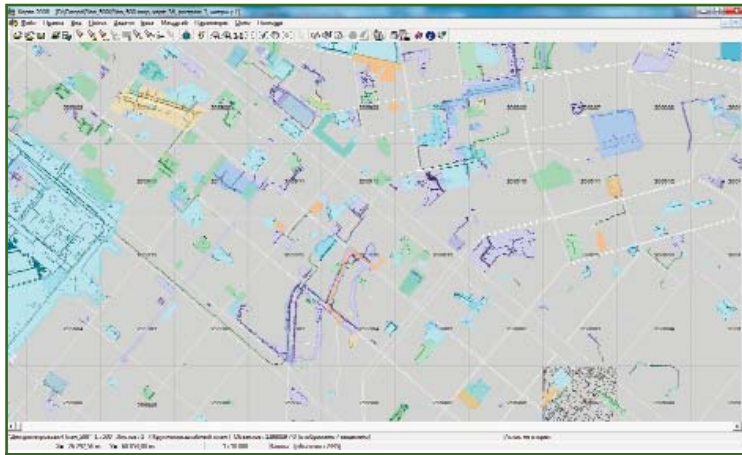
**Земля и Недвижимость**

**АРМ Кадастрового инженера**

Официальный разработчик  
ГИС «Карта 2011», GIS ToolKit, GIS WebServer,  
«Земля и Недвижимость»  
**Свидетельство РосПатента:**  
2010615871, 990438,  
2007614529, 2007614531  
© Copyright Panorama Group 1991-2012

ЗАО КБ «Панорама»  
Россия, 119017, г. Москва,  
Б.Толмачевский пер., дом 5, офис 1004  
Тел.: (495) 739-0245, 725-1991  
Тел./факс: (495)739-0244  
E-mail: [panorama@gisinfo.ru](mailto:panorama@gisinfo.ru)  
[www.gisinfo.ru](http://www.gisinfo.ru)





**Рис. 2**  
Фрагмент слоя «Заявка»

Для обеспечения работ в среде ГИС «Карта 2008» в 2008 г. был закуплен мощный по тем временам компьютер (4-ядерный процессор, 4 Гбайта ОЗУ и т. д.), выступающий в роли сервера, на котором происходит обработка данных.

Кратко остановимся на основных этапах технологии работ по актуализации крупномасштабного векторного плана масштаба 1:500 (разработчик КП «ЦГАЗК»), составляющего основу геофонда г. Днепропетровска (площадь города с окрестностями около 50 000 га).

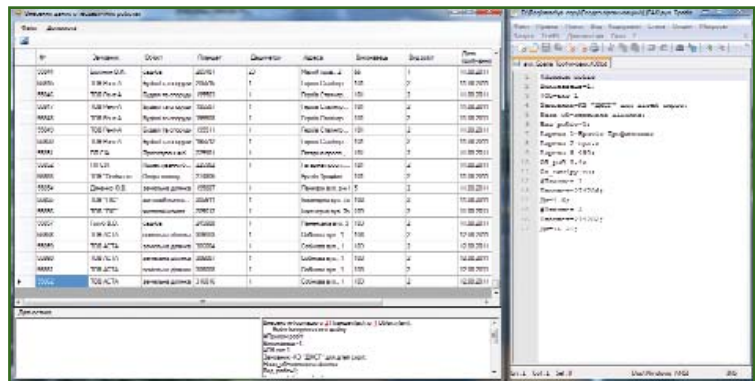
1. Организация оформляет техническое задание на проведение ТГР, в котором описаны предъявляемые геослужбой требования к данной работе.

2. На основании технического задания в присутствии представителя организации определяется зона проведения работ, и информация заносится в слой классификатора «Заявка» с указанием наименования организации, даты выдачи материалов и номером технического задания (рис 2). Это позволяет отслеживать, кто в данный момент работает в конкретном месте, и помогает организации, выполняющей ТГР, согласовывать результаты своих съемок с данными других организаций, при работе в одном районе.

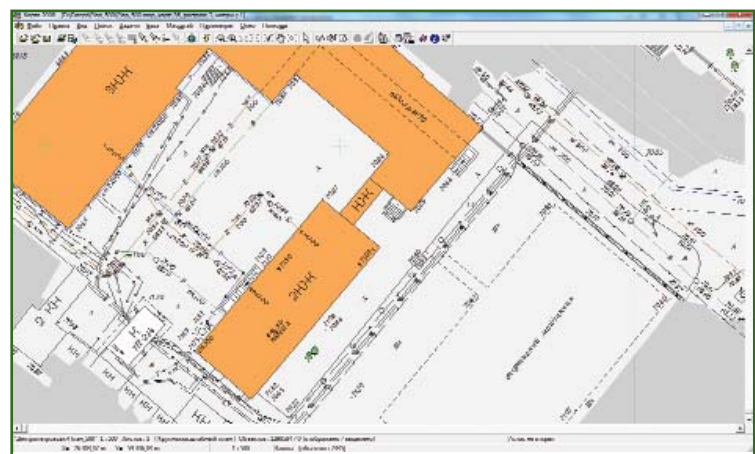
3. Организация предоставляет в текстовом файле установленного образца информацию о планируемой работе с перечнем следующих данных: сведения о заказчике работ, наименование объекта, вид выполняемых ра-

бот, требуемые номенклатуры планшетов, адрес работ и др. Этот файл, при помощи прикладной программы «Внесение данных о геодезических работах», вводится в базу данных на SQL Server (рис. 3). Структура базы данных и программа были разработаны сотрудниками КП «ЦГАЗК», которое обеспечивает информационно-техническое обслуживание системы градостроительного кадастра г. Днепропетровска.

4. Для сводки результатов съемки с существующим векторным планом масштаба 1:500 геофонда города, организация получает растровые копии планшетов тех районов, где планируется выполнять ТГР, а также, при наличии, материалы в векторном виде в масштабе 1:500, созданные другими орга-



**Рис. 3**  
Внесение информации о ТГР в базу данных



**Рис. 4**  
Фрагмент результатов съемки

низациями в пределах этой или смежной территории.

5. После проведения работ организация передает результаты съемки в обменном файле формата SXF (TXF) на проверку и для дальнейшего внесения результатов ТГР в общее программно-информационное поле (рис. 4). При обнаружении ошибок переданные материалы возвращается на доработку. Принятые после проверки результаты съемки совмещаются с растровой подложкой планшета, распечатываются и заверяются штампом геослужбы.

6. После завершения результатов ТГР штампом, в объект «Заявка» вносятся изменения по фактически выполненным объемам работ (в отличие от ранее внесенного площадного объекта предварительной заявки, где указывается ориентировочная область работ) и указывают дату сдачи работы. Прежде на планшетах и кальках такая информация заносилась исполнителями геодезических работ в формуляр планшета.

7. Материалы ТГР (крупномасштабный план в векторном виде) копируются в пользовательский векторный план данной организации, на котором отображаются все ранее выполненные ею работы на территории города. В настоящее время так сопровождается порядка 30 пользовательских планов (по числу организаций) (рис. 5). После этого план в векторном виде, который был сдан организацией, архивируется (сохраняется в формате TXF). В дальнейшем он может использоваться для сводки при проведении новых ТГР или решении спорных вопросов. Таким образом хранится вся информация о работах, выполненных в разные годы.

8. Затем осуществляется совмещение полученной векторной информации с растровой, так называемое «вдавливание» (рис. 6). Это необходимо для

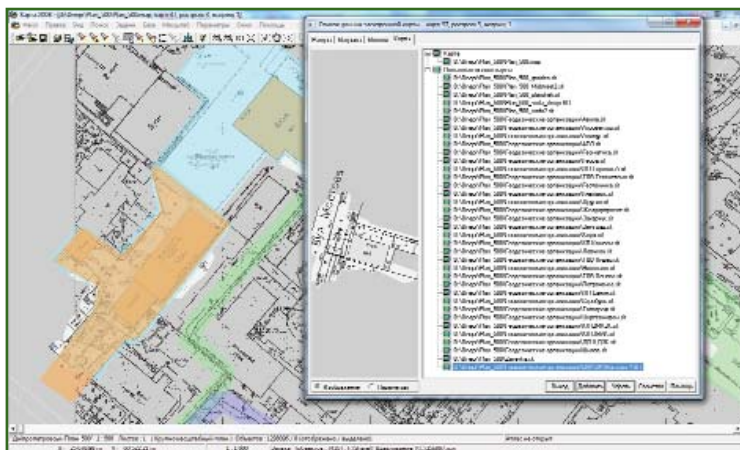


Рис. 5  
Список пользовательских планов

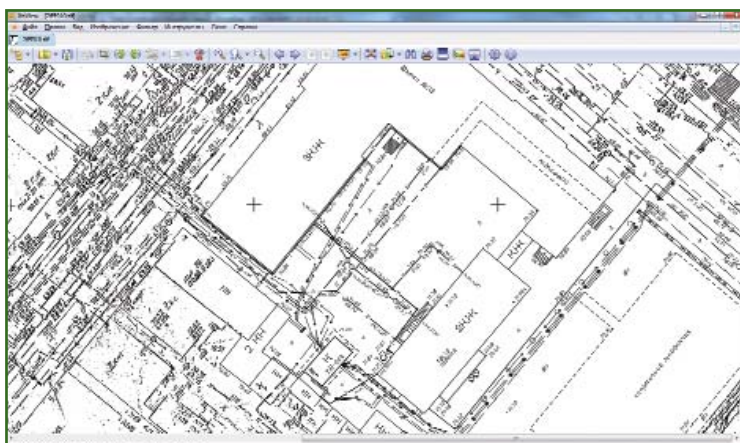


Рис. 6  
Пример «вдавливания» растра

дальнейшей работы субъектов градостроительной деятельности с материалами ТГР. Для этих целей в классификаторе был создан слой «Перекрытие растра» (с номером порядка отображения «0» — самый нижний слой) и объект «Перекрытие» (площадный объект с заливкой белого цвета). Благодаря этому, векторная информация «затирает» существующее растровое изображение, и в результате на планшете отображаются данные, обновленные по материалам ТГР. Проводится формирование растрового изображения (TIFF) по планшетам, с сохранением привязок планшета в мировом файле привязок (TFW) и файле настроек MapInfo (TAB). Этот вид работ также выполняется в ГИС «Карта 2011».

9. С помощью графического редактора растровое изображение трансформируется до масштаба 1:1000 и сжимается с помощью алгоритма «CSIT Group4». Это необходимо для интеграции с существующими производственными процессами, которые были разработаны около 10 лет назад.

Последние несколько лет данная технология проходила производственную апробацию и, наряду со сдачей результатов съемки в векторном виде, организации, как и раньше (до «эры цифровых технологий»), обновляли планшеты на твердой основе, срезая результаты старой съемки и нанося новое положение объектов, а затем копировали их на кальку. Но дублирование информации в век-

торном виде на кальке вносило ряд проблем, поскольку первичной в таком процессе являлась отсканированная калька в растровом формате. Зачастую расхождения между данными векторного плана и растровым изображением могли достигать нескольких метров (на местности), поскольку при копировании планшета на кальку уже возникают некоторые неточности, да и процесс сканирования, последующей обработки и привязки растрового изображения также вносит некоторые погрешности.

С 2011 г. регистрация, хранение, систематизация, пополнение и обновление материалов геофонда города масштаба 1:500 осуществляется исключительно в электронном (векторном) виде. Отказ от бумажных носителей и полный переход на электронную (векторную) технологию ведения работ достигнут, в первую очередь, благода-

ря практическим результатам, полученным многолетними усилиями сотрудников ГлавАПУ и КП «ЦГАЗК».

На начало 2012 г. по новой технологии сдано более 3000 объектов, а векторной информацией покрыто около 2500 га (около 5% площади города).

В настоящее время развернута локальная сеть (на 10 рабочих мест), которая позволяет обмениваться «вдавленными» растровыми изображениями планшетов между сотрудниками для выполнения производственных задач. Начат поэтапный переход на ГИС «Карта 2011». По заказу КП «ЦГАЗК» компанией «ГИСИНФО» была проведена поставка этой версии ГИС с дополнительными модулями — «Комплекс геодезических расчетов» и «Комплекс подготовки карт к изданию».

Проходят апробацию программы ГИС «Сервер» и GIS WebServer, в частности, рассмат-

ривается возможность их применения для дальнейшего развития разработанной технологии ведения единого геофонда города Днепропетровска масштаба 1:500 в электронном векторном виде, перехода на «клиент-серверные» технологии, создание геопортала градостроительного кадастра и решения других задач. Также планируется использовать средства разработки GIS ToolKit для модернизации ряда устаревших технологий и дальнейшей автоматизации производственных процессов.

#### RESUME

A brief description of the technology to create, maintain, update and store a large-scale plan of the city of Dnepropetrovsk on a scale of 1:500 in the vector form and derived scales in the raster form is given. During the work there are used the GIS technology of the «Panorama» design bureau and the company's own developments.