



## ДНІПРОПЕТРОВСЬК

### Впровадження технології моніторингу матеріалів геофондів міста у цифровому вигляді

3

#### **Передумови**

Наприкінці 2003 року, відповідно до рішення виконкому Дніпропетровської міської ради від 12.12.03 р. № 947 «Про посилення контролю за виконанням топографо-геодезичних робіт і використання актуальної геоподоснови при виконанні проектно-планувальних робіт» Головному архітектурно-планувальному управлінню міської ради (ГоловАПУ) було доручено впровадження сучасних геоінформаційних технологій для переведу топографічних планів території міста з паперових носіїв (планшети та кальки топографічних планів М 1:500 на територію міста, близько 6000 одиниць) в електронний формат і їх подальший моніторинг (ведення, оновлення і зберігання).

#### **Нововведення**

ГоловАПУ спільно з КП «Центр містобудування, архітектури, землеустрою та кадастру» Дніпропетровської міської ради (КП «ЦМАЗК») розробляють технологію ведення матеріалів геофондів міста масштабу 1:500 у векторному вигляді.

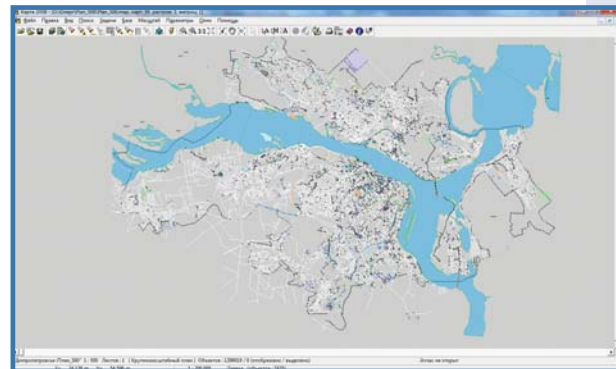
До геоінформаційної системи (ГІС) було визначено такі вимоги.

1. Графічне відображення векторних об'єктів

повинно відповідати умовним знакам для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, затвердженим Наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 03.08.2001г. №295.

2. Класифікація векторних об'єктів повинна відповідати «Класифікаторам картографічної інформації, яка відображається на топографічних планах масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», затвердженого Наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09.03.2000 р. №25;

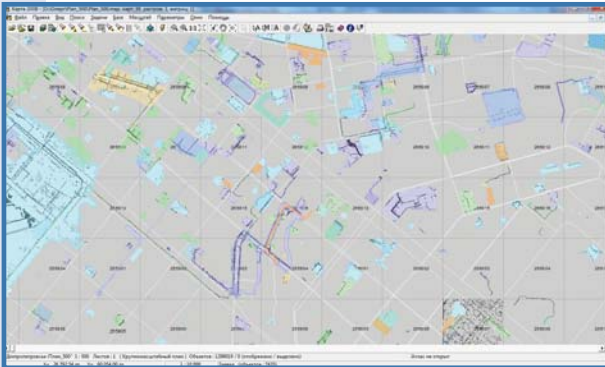
3. Програмне забезпечення повинно дозволяти:  
- створювати (редагувати) векторні (цифрові)



4

об'єкти, що відображають результати проведення топографо-геодезичних робіт (ТГР);

- організовувати внесення, ведення і зберігання результатів ТГР по місту в єдиному інформаційно-програмному полі (всі матеріали робіт повинні відобразитися одночасно в єдиному програмному середовищі);



- інтегрувати розроблювані технологічні рішення з існуючими виробничими процесами, удосконалювати їх.

В процесі роботи було випробувано кілька ГІС, таких як ТороМар (під AutoCAD), ArcView, MapInfo, ГІС «Карта 2005». Деякі з цих програм частково задовольняли вимогам, але для вирішення поставлених завдань найбільше підходила ГІС «Карта 2005» (згодом оновлена до ГІС «Карта 2011»), що й зумовило її вибір в якості базового інструменту для розробки та впровадження описуваної технології.

Від самого початку роботи розробники зіткнулися з проблемою відсутності цифрового класифікатора (бібліотеки) умовних знаків відповідного масштабу, повністю локалізованого для України. Тому одночасно з постачанням програмного забезпечення компанія «ГІСІНФО» (генеральний представник КБ «Панорама» (Російська Федерація) в Україні, м. Вінниця) виконала локалізацію класифікаторів масштабів 1:500 та 1:2000 згідно діючих норм.

Але класифікатор не враховував всі особливості робіт у місті, тому фахівці КП «ЦМАЗК» допрацьовували його самостійно. Так в процесі впровадження був доданий шар «Заявка», що включає площинні об'єкти і семантику, призначений для зазначення ділянки виконання ТГР конкретною організацією. Тепер класифікатор лише зрідка допрацьовується, коли виникають певні завдання або для реалізації нових функцій.

Для єдиного технічного регулювання топографо-геодезичних робіт у місті та приведення обмінних даних до єдиної системи, цей класифікатор був переданий всім організаціям, які проводять ТГР на території міста.

В якості обмінного файлу був обраний відкритий формат SXF (і його текстовий варіант TXF). Обмін даними в цьому форматі дозволяє виконувати ряд програм (Геопроект, Digitals і «Карта 2011»), а карти формату TXF можна створювати і в звичайному текстовому редакторі. Також цей



формат забезпечує сумісність результатів ТГР інших програмних продуктів з ГІС «Карта 2011».

Свого часу ряд геодезичних організацій міста придбали ГІС «Карта 2008», Геопроєкт і Digitals. Але зараз у Дніпропетровську практично всі організації (більше 30) використовують ГІС КБ «Панорама» для створення векторних карт за результатами виконання ТГР та передачі їх до інженерно-геолого-геодезичної служби (геослужби, що діє у складі ГоловаПУ), на яку покладено проведення єдиної технічної політики виконання ТГР в місті.

Для забезпечення робіт у середовищі ГІС «Карта 2008» у 2008 році був закуплений потужний на ті часи комп'ютер (4-ядерний процесор, 4 Гб ОЗУ і т.д.), який виступає в ролі сервера, на якому відбувається обробка даних.

Основні етапи технології робіт з актуалізації великомасштабного векторного плану масштабу 1:500 (розробник КП «ЦМАЗК»), що становить основу геофонду м. Дніпропетровська (площа міста та передмість - близько 50 000 га):

**1.** Організація оформляє технічне завдання (ТЗ) на проведення ТГР, в якому описані вимоги міської геослужби.

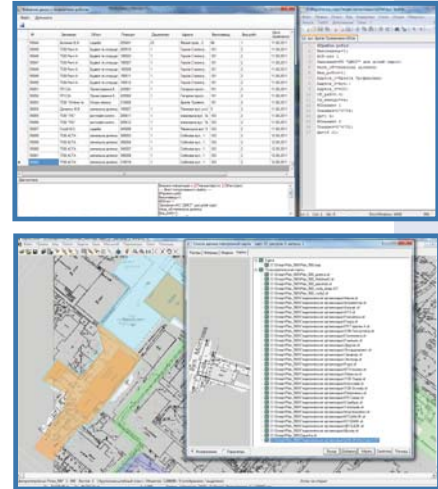
**2.** На підставі ТЗ у присутності представника організації визначається зона проведення робіт, а інформація заноситься в шар класифікатора «Заявка» з зазначенням назви організації, дати видачі матеріалів і номеру ТЗ. Такий підхід до-

зволяє геослужбі відстежувати, яка організація в даний момент працює в конкретному місці, і в той же час допомагає організації, що виконує ТГР, узгоджувати результати своїх зйомок з даними інших організацій при роботі в одному районі.

**3.** Організація надає в текстовому файлі встановленого зразка інформацію про заплановану роботу з переліком таких даних: відомості про замовника робіт, найменування об'єкта,

вид виконуваних робіт, необхідні номенклатури планшетів, адреса робіт тощо. Файл за допомогою прикладної програми «Внесення даних про геодезичні роботи» вводиться в базу даних на SQL Server. (Структура БД і програма були розроблені спеціалістами КП «ЦМАЗК», яке забезпечує інформаційно-технічне обслуговування системи містобудівного кадастру міста Дніпропетровська).

**4.** Для зведення результатів зйомки з існуючим векторним планом масштабу 1:500 геофон-



ду міста організація отримує растрові копії планшетів тих районів, де планується виконувати ТГР, а також, за наявності, матеріали у векторному вигляді в масштабі 1:500, створені іншими організаціями в межах цієї або суміжної території.

**5.** Після проведення робіт організація передає результати зйомки в обмінному файлі формату SXF (TXF) на перевірку та для подальшого внесення результатів ТГР в загальне програмно-інформаційне поле. При виявленні помилок передані матеріали повертаються на доопрацювання. Прийняті після перевірки результати зйомки поєднуються з растровою підкладкою планшета, роздруковуються і завіряються штампом геослужби.

**6.** Після завірення результатів в «Заявку» вносяться зміни за фактично виконаними обсягами робіт (на заміну раніше внесеного площинного об'єкта попередньої заявки, де зазначається орієнтовна область робіт) і вказується дата задачі роботи. Раніше на планшетах та кальках така інформація заносилася виконавцями геодезичних робіт у формуляр планшета.

**7.** Матеріали ТГР (великомасштабний план у векторному вигляді) копіюються на призначену для користувача векторну карту даної організації, на якій відображаються всі раніше виконані нею роботи на території міста. В даний час супроводжується понад 30 карт користувачів (по кількості організацій).

Після цього векторна карта, яка була здана організацією, архівується (зберігається у форматі TXF). Надалі вона може використовуватися для зведення при проведенні нових ТГР або вирішенні спірних питань між геодезичними організаціями. Таким чином зберігається вся інформація про роботи, виконані в різні роки.

**8.** Далі проводиться суміщення отриманої векторної інформації з растровою, так зване «вдавлення». Це необхідно для подальшої роботи суб'єктів містобудівної діяльності з матеріалами ТГР. З цією метою у класифікаторі був створений шар «Перекриття растра» (з номером порядку відображення «0» – самий нижній шар) і об'єкт «Перекриття» (майданний об'єкт із заливкою білого кольору). Завдяки цьому векторна інформація «затирає» існуюче растрове зображення і в результаті на планшеті відображаються дані, оновлені за матеріалами ТГР. Проводиться формування растрового зображення (TIFF) по планшетах із збереженням прив'язок планшета в світовому файлі прив'язок (TFW) і файлі налаштувань MapInfo (TAB). Ця робота також виконується в ГІС «Карта 2011».

**9.** За допомогою графічного редактора зменшується растрове зображення – трансформується до масштабу 1:1000 і стискається за допомогою алгоритму «CCIT Group4». Це необхідно для інтеграції з існуючими виробничими процесами, які були розроблені ще близько 10 років тому.





### Результати

Протягом останніх кількох років ця технологія проходила виробничу апробацію і організації здавали результати зйомки як у векторному вигляді, так і оновлювали планшети на твердій основі (як до «ери цифрових технологій» вирізували результати старої зйомки, задавали нове положення об'єктів і копіювали на кальку). Але дублювання інформації у векторному вигляді на кальці вносило ряд проблем, оскільки первинною в цьому процесі була відсканована калька в растровому форматі. Найчастіше розбіжності між даними векторного плану та растровим зображенням могли досягати декількох метрів (на місцевості), оскільки при копіюванні планшета на кальку вже виникають деякі неточності, та й процес сканування, подальшої обробки та прив'язки растрового зображення також вносить деякі похибки.

**З 2011 року реєстрація, зберігання, систематизація, поповнення та оновлення матеріалів геофонда міста в масштабі 1:500 здійснюється виключно в електронному (векторному) вигляді. Відмова від паперових носіїв і повний перехід на електронну (векторну) технологію ведення робіт досягнута, в першу чергу, завдяки практичним результатам, отриманим багаторічними зусиллями співробітників ГолоВАПУ міської ради та КП «ЦМАЗК».**

Станом на початок 2013 року за новою технологією здано до геофондів понад 6000 об'єктів, а векторною інформацією покрито близько 5000

га (близько 10% площі міста).

Створена локальна мережа (на 10 робочих місцях) дозволяє обмінюватися «вдавленими» растровими зображеннями планшетів між співробітниками для виконання виробничих завдань. Розпочато поетапний перехід на ГІС «Карта 2011». На замовлення КП «ЦМАЗК» компанія «ГІСІНФО» поставила цю версію ГІС з додатковими модулями – «Комплекс геодезичних розрахунків» і «Комплекс підготовки карт до видання».

Програми ГІС «Сервер 2011» та GIS WebServer проходять апробацію, зокрема, розглядається можливість їх застосування для подальшого розвитку розробленої технології ведення єдиного геофонду міста Дніпропетровська масштабу 1:500 в електронному (векторному) вигляді, переходу на «клієнт-серверні» технології, створення геопорталу містобудівного кадастру та вирішення інших завдань. Також планується використовувати засоби розробки GIS ToolKit для модернізації низки застарілих технологій і подальшої автоматизації виробничих процесів.



**Інформація для контактів**  
*Улізько Микола Антонович,  
в. о. начальника ГолоВАПУ  
Дніпропетровської міської ради  
вул. Набережна В.І. Леніна, 29-а,  
м. Дніпропетровськ, 49600  
тел.. 56-745 25 29, факс 744 34 94  
ел.пошта: gapu@gapu.dp.ua*