

УДК: 004.9:911.9

ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ З РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ З БАЗАМИ ДАНИХ ТА ІНФРАСТРУКТУРОЮ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Барладін О.В., Миколенко Л., Скляр О.Ю.

*ПрАТ "Інститут передових технологій"
E-mail: iat@antex.kiev.ua*

Висвітлено особливості розробки геоінформаційного проекту з реагування на надзвичайні ситуації на прикладі адміністративної області. Визначено його оптимальну структуру, охарактеризовано необхідні растрові та векторні планово-картографічні матеріали, технології інтеграції баз даних.

Ключові слова: ГІС-сервер, геоінформаційні технології, надзвичайні ситуації.

ВСТУП

Постановка проблеми та зв'язок із важливими науковими і проектними завданнями

Ефективний контроль оперативних ситуаційних даних, функціонування служб та комунікацій адміністративно-територіальних одиниць, попередження стихійних лих передбачають вирішення важливих завдань в стислий період в екстремальних умовах, що потребує застосування новітніх інформаційних технологій з використанням актуалізованих картографічних матеріалів. Це дозволяє поєднати у єдиному просторовому аспекті всю графічну та семантичну інформацію, крупномасштабні картографічні основи, аерофото- та космічні знімки високого просторового розрізнення, завдяки чому з'являється можливість оперативно відображати ситуацію, забезпечувати прийняття рішень стосовно контрольованих об'єктів чи подій.

Засоби ГІС забезпечують функціонування системи аналізу та моніторингу територіально розподілених об'єктів і територій, що поєднує роботу з цифровими геокодованими даними, растровими зображеннями та аерокосмічними знімками високого розділення; залучення цифрової моделі рельєфу місцевості для проведення прогнозування рівня підняття води в річках; вирішення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з транспортом; актуалізацію та доповнення ГІС геокодованими базами даних; актуалізацію та обробку інформації, пов'язаної з потенційно небезпечними об'єктами тощо.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, присвячених розв'язанню цієї проблеми

Рівень впровадження геоінформаційних технологій в практику державного управління щодо попередження та вирішення надзвичайних ситуацій у всьому світі залишається високим впродовж багатьох років. В Україні та країнах СНД

геоінформаційним проектам для вирішення завдань попередження та моніторингу надзвичайних ситуацій також приділяється значна увага. Відомі приклади впровадження ГІС у практику роботи відповідних органів.

Ефективність використання ГІС зумовлена чисельними факторами, одними із найважливіших серед яких є використання сучасних, актуалізованих цифрових карт. Порядок оновлення крупномасштабних планово-картографічних матеріалів у державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000 регламентує наказ [6]. Концепція проекту закону України “Про національну інфраструктуру геопросторових даних” [7] визначає мету та принципи побудови системи забезпечення органів державної влади, місцевого самоврядування, організацій і громадян оперативною та достовірною геоінформацією. Реалізація концепції передбачає розробку технологій одержання, зберігання, актуалізації та використання баз просторових даних і метаданих на різних рівнях: федеральному, регіональному, муніципальному, галузевому.

У дослідженнях [2, 3, 4, 5] розглядаються характерні особливості створення ГІС з реагування на надзвичайні ситуації, їх загальна структура, інтерфейс, типи даних, практичні рекомендації із розробки та використання відповідного програмного забезпечення. Проте, недостатньо, на наш погляд, висвітлені специфічні питання підготовки цифрових даних та створення єдиної картографічної цифрової основи.

Невирішені частини загальної проблеми

Необхідним є визначення особливостей розробки та оптимальної структури геоінформаційного проекту з реагування на надзвичайні ситуації, здійснення характеристики необхідних растрових та векторних картографічних матеріалів та апробація результатів на прикладі адміністративної області шляхом створення пілотного геоінформаційного проекту.

Постановка завдання

Метою даного дослідження є розробка геоінформаційно-картографічного забезпечення оперативного реагування на надзвичайні ситуації.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

В рамках даної роботи створення ГІС з реагування на надзвичайні ситуації (НС) Київської області проведено розробку засобів інформаційної, програмної і технологічної інтеграції інформаційних ресурсів служб області та суб'єктів обліково-експлуатаційного рівня управління для попередження та мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій, зокрема, повеней, на базі електронної картографії. Проект з реагування на надзвичайні ситуації Київської області функціонує в геоінформаційній оболонці з базами даних та інфраструктурою для підтримки прийняття рішень у галузі комплексного управління територіальним розвитком області за рахунок використання ГІС-технологій та засобів ДЗЗ, які використовуються в якості основи для прогнозування та ліквідації надзвичайних ситуацій.

Базовими технологіями, що використовувалися при створенні ГІС НС Київської області, є ДЗЗ-технології, ГІС-технології та технології СУБД. Система включає необхідну інформацію щодо всіх об'єктів ресурсного потенціалу Київської області (інженерної та транспортної інфраструктури, природного середовища тощо) і забезпечує систематизацію цієї інформації та її моніторинг. Для створення інформаційної основи ГІС НС Київської області застосовувані сучасні моделі збереження просторової і семантичної інформації у середині єдиної реляційної бази даних як під керуванням MS SQL, так і персональних СУБД (наприклад, MS ACCESS). Комплексні рішення забезпечують інтеграцію баз даних, що функціонують під керуванням різних комерційних реляційних СУБД, таких як Oracle, MS SQL Server, тобто підтримують гетерогенне середовище СУБД, в якому створено єдиний інформаційний простір системи.

В якості базового програмного забезпечення геоінформаційних систем застосовані технології, що забезпечують можливість масштабування рішень як на рівні окремого вузла, так і на рівні побудови архітектури всієї системи, в рамках технологічної основи підтримки єдиного інформаційного простору. Модель забезпечує:

- комбінувння тематичних шарів цифрової карти з потенційно небезпечними об'єктами;
- виконання обласного планування території і природного середовища з урахуванням прогнозування та наслідків НС;
- виконання експертизи з прогнозуванням НС, розробки і впровадження проектів обласної забудови та комунікацій, мінімізації наслідків НС;
- моделювання наслідків НС та планів їх ліквідації.

В якості основи інтеграції просторових даних ГІС НС Київської області використані дані дистанційного зондування Землі (космічні знімки високого просторового розрізнення). Знімки ортотрансформовані з урахуванням рельєфу і контрольних точок на місцевості, які отриманні з використанням засобів GPS. Засоби ГІС і дані ДЗЗ складуть єдиний узгоджений набір інструментальних засобів «ГІС НС Київської області».

В частині інформаційного забезпечення системи розроблено такі основні компоненти:

- модель каталогу об'єктів та їх атрибутів, що реєструються в районній ГІС НС Київської області;
- структуру бази геопросторових даних електронної великомасштабної картоснови і адресного реєстру Київської області, як основу для координатно-просторового інтегрування даних від різних джерел;
- уніфіковані моделі даних і обмінних форматів та відповідні стандарти для досягнення інформаційної та функціональної сумісності в ГІС НС Київської області, а також з ГІС НС м. Києва;

Цифрова топографічна основа створена в місцевій системі координат, яка має зв'язок з новою державною системою координат УСК 2000. Розроблені в проекті технічні регламенти та моделі даних узгоджені з відповідними міжнародними стандартами комплексу ISO19100: Географічна інформація/геоматика та технічними

специфікаціями Відкритого геопросторового консорціуму OGC. Цифрову карту організовано у вигляді пошарової структури.

Визначено основні необхідні растрові картографічні матеріали, що входять до складу системи:

- топографічні карти масштабу 1:10 000 на територію області, як базова картографічна основа, що виконує роль головного вихідного джерела опорних відомостей, на базі якого формуються контури об'єктів, здійснюється геометрична трансформація матеріалів космічної зйомки та збираються необхідні супровідні відомості (рис.1);
- топографічні карти масштабу 1:2 000 на густонаселені території;
- космічні знімки території області високого та середнього просторового розрізнення.



Рис. 1. Візуалізація растрових картографічних матеріалів масштабу 1:10 000 на територію області.

Склад основних векторних інформаційних шарів картографічного забезпечення ГІС НС Київської області (рис.2):

- межі адміністративних одиниць (лінійні та полігональні об'єкти);
- рельєф (точкові (відмітки висот) та лінійні (горизонталі) об'єкти);
- гідрографія (лінійні та полігональні об'єкти);
- рослинність (полігональні об'єкти);
- автомобільні дороги (лінійні об'єкти);
- залізниці (лінійні об'єкти);
- залізничні станції (точкові об'єкти);
- населені пункти (полігональні об'єкти);
- квартали на територію міст (полігональні об'єкти);

- будівлі на територію міст (полігональні об'єкти);
- інженерні мережі на територію міст (лінійні об'єкти);
- адреси (точкові об'єкти);
- адміністративні, соціально-культурні об'єкти, місця масового скупчення людей: органи влади (адміністрації); посольства та представництва іноземних держав; спортивні об'єкти; навчальні заклади; медичні заклади; поштові відділення; готелі; музеї; театри та кінотеатри (точкові об'єкти);
- спеціальні шари: органи та підрозділи МНС, підрозділи внутрішніх справ, аварійні служби, об'єкти енергетики; автозаправні станції (АЗС).



Рис. 2. Візуалізація векторних інформаційних шарів у складі системи

Необхідною складовою ГІС НС області є цифрова модель рельєфу, що є інструментом моделювання рівнів можливої повені та інших несприятливих природних процесів та явищ (зсуви, селі, ерозійні процеси тощо).

Функціональні можливості програмного продукту ArcGIS Server, комплексне поєднання картографічного забезпечення ГІС НС дозволяють здійснювати оперативну підготовку картографічних матеріалів під час реагування на надзвичайну ситуацію.

Зокрема, з огляду на можливий високий рівень повені оперативно підготовлено та включено до системи картографічні матеріали масштабу 1:8 000 русла р. Дніпро та р. Десна у межах Київської області та космопокарти окремих районів для планування протиповеневих заходів масштабу 1:2 000 [1].

Створений на базі програмного продукту ArcGIS Server картографічний web-портал слід розглядати як ефективний демонстраційний інструмент геоінформаційного проекту оперативного реагування на надзвичайні ситуації у відкритому чи частково відкритому доступі.

ВИСНОВКИ

В ПрАТ «Інститут передових технологій» створено проект ГІС з реагування на надзвичайні ситуації Київської області для попередження та мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій на базі електронної картографії.

Внаслідок проведення робіт у геоінформаційному середовищі створено актуальну растрову цифрову космопооснову та набір векторних геопросторових даних. Картографічні матеріали спроектовано до локальної системи координат, яка має узгоджений зв'язок з новою державною системою координат УСК 2000.

До складу картографічного наповнення системи також включено актуалізовані електронні карти міст з адресами та інфраструктурою, високоточну цифрову модель рельєфу прибережної смуги р. Дніпро та р. Десна з урахуванням захисних споруд, загальну карту прогнозної повені на р. Дніпро та р. Десна в околицях м. Києва та інших окремих районів масштабу 1:8 000 з адресацією будинків, відображенням інженерних мереж, крупномасштабні космопокарти околиць м. Києва (масштаб 1:2 000-1:3 000 з опорними точками, рівнями прогнозованої повені (92-96 метрів) для планування заходів із захисту та прийняття управлінських рішень.

Результати робіт представлені у пілот-проекті мережевого ресурсу з реагування на надзвичайні ситуації Київської області. Проект являє собою геоінформаційну систему з використанням розподілених баз просторових даних, які у сукупності утворюють єдине інформаційне середовище, та мережевими технологіями із забезпеченням клієнт-серверної взаємодії віддалених користувачів системи з єдиним інформаційним середовищем. Забезпечена можливість розробки такої стратегії впровадження ГІС НС Київської області, коли певні результати її роботи можна використовувати вже на перших етапах, а далі лише розширювати її функціональність за рахунок підключення нових компонентів.

Властивістю картографічного web-порталу є те, що використовуючи їх, профільні спеціалісти чи пересічні користувачі мережі Інтернет отримують можливість активної роботи з геоданими без придбання для цього геоінформаційних програмних засобів. Додаткові інструменти просторового аналізу (3D Analyst, Spatial Analyst, Geostatistical Analyst) дозволяють віддаленим профільним спеціалістам використовувати широкі можливості обробки та аналізу просторових даних ГІС НС Київської області.

Список літератури

1. Барладін О.В. Геоінформаційно-картографічне забезпечення оперативного реагування на надзвичайні ситуації (на прикладі моделювання ситуації щодо повені) / О.В. Барладін, Є.М. Городецький, О.Ю. Скляр // 9-та Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористування, заходами в надзвичайних ситуаціях», Київ-Харків-АР Крим – 2010. – С. 24-36.
2. Зайченко С. Интерактивные картографические сервисы на основе спутниковой съемки для мониторинга ЧС. / С. Зайченко, Н. Филимонова [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://www.scanex.ru/ru/publications/pdf/publication35.doc>. – 14.07.2010
3. Ішук О.О. Взаємодія ГІС та проблемно-орієнтованих моделюючих комплексів в системах прогнозування та оцінки наслідків надзвичайних ситуацій, пов'язаних з паводками / О.О. Ішук,

О.Г.Ободовський, О.С. Коноваленко // Науковий збірник КГУ «Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія», 3т, – 2002 р. – С.53- 59.

4. Іщук О.О. Прогнозування й оцінка наслідків екстремальних повеневих ситуацій засобами просторового аналізу ГІС / О.О. Іщук, Є.С. Середнін // Вісник геодезії та картографії, № 2, – 2000. – С.37-42.
5. Красовский Г.Я. Система картографического обеспечения планирования действий в чрезвычайных ситуациях на территории Киевской области. / Г.Я. Красовский, А.Н. Трофимчук [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://www.pryroda.gov.ua/ua/index.php?newsid=867>. – 14.07.2010.
6. Про затвердження Керівного технічного матеріалу з геодезичного забезпечення при створенні та оновленні топографічних карт масштабу 1:10 000 у Державній геодезичній референсній системі координат УСК-2000. – Наказ Державної служби геодезії, картографії та кадастру від 16 липня – 2007 р. – № 75

Барладин А.В. Геоинформационный проект по реагированию на чрезвычайные ситуации с базами данных и инфраструктурой Киевской области / А.В. Барладин, Л.И. Миколенко, О.Ю. Скляр // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: География. – 2012. – Т. 25 (64). – № 1 – С. 7-13.

Освещены особенности разработки геоинформационного проекта по реагированию на чрезвычайные ситуации на примере административной области. Определена его оптимальная структура, охарактеризованы необходимые растровые и векторные планово-картографические материалы, технологии интеграции баз данных

Ключевые слова: ГИС-сервер, геоинформационные технологии, чрезвычайные ситуации

Barladin O. The GIS projects to respond to emergencies on the example with database and infrastructure of Kyiv region / O. Barladin, L. Mykolenko, O. Sklyar // Scientific Notes of Taurida National V. I. Vernadsky University. – Series: Geography. – 2012. – Vol. 25 (64). – № 1 – P. 7-13.

The article highlights the features of the development of GIS projects to respond to emergencies on the example of the administration area. Determines the optimal structure, characterizes the necessary raster and vector cartographic materials, technology of the integration of databases

Keywords: GIS server, GIS technology, emergency situations

Поступила в редакцію 18.04.2012 г.