

УДК 343.76.9

Ю. Ю. Кошкаров, В. В. Афанасьєв, О. М. Ярошевич, Д. А. Каракуркчі

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ВИБУХОТЕХНІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ЄВРО-2012

Розроблено програмне забезпечення у вигляді комп'ютерної картографічної системи збирання, оброблення та доведення інформації в процесі забезпечення вибухотехнічної безпеки об'єктів ЄВРО-2012 Харківської області. Програмне забезпечення виконано у середовищі Delphi 7.0 і містить дані про об'єкти ЄВРО-2012, транспортну інфраструктуру міста, об'єкти вибухотехнічної служби та може бути адаптовано для вирішення інших інформаційних задач антитерористичної спрямованості із застосуванням географічних інформаційних систем.

К л ю ч о в і с л о в а: антитерор, програмне забезпечення, вибухонебезпечні предмети, вибухотехнічна безпека, географічні інформаційні системи, ЄВРО-2012.

Постановка проблеми. Тероризм є однією з найактуальніших проблем сучасної цивілізації. Події останніх років примусили звернути на цей феномен особливу увагу, що цілком зрозуміло. Адже тероризм у незвичайних масштабах та формах поширився в багатьох регіонах світу і перетворився на безпрецедентне явище. Особливо вразливими для терористичних атак стають об'єкти масового скупчення людей. Враховуючи те, що вперше в Україні проводитиметься ЄВРО-2012, забезпечення безпеки його проведення є актуальним та першочерговим завданням підрозділів МВС України.

Виконання органами внутрішніх справ (ОВС) завдань з пошуку та знешкодження вибухових речовин (ВР) та вибухових пристроїв (ВП) передбачає збирання, оброблення та передавання великих масивів різнотипної інформації, що містять довідкові, адміністративно-розпорядчі та організаційно-технічні дані [1]. Як і виконання будь-яких завдань, пов'язаних із маніпулюванням інформаційними потоками, ефективність дій ОВС великою мірою базується на впровадженні таких інформаційних технологій, як відповідні системи управління базами даних (СУБД) спільно із застосуванням геоінформаційних систем (ГІС) [2].

Дії підрозділів вибухотехнічної служби (ВТС) в умовах сучасного міста характеризуються достатньо великим обсягом інформації щодо місць розташування об'єктів ЄВРО-2012, їх технічних та конструктивних характеристик, а також маршрутів під'їзду до них і евакуації вибухонебезпечних об'єктів до місць знищення [3 – 5].

Існуюче сьогодні картографічне інформаційне забезпечення ВТС ОВС являє собою великий обсяг паперових документів, робота з якими та упорядкування яких потребують значних працевитрат, що ускладнює оперативне отримання необхідної інформації державними структурами, які залучаються до пошуку та знешкодження ВП у спорудах і на місцевості. Великий обсяг та розмаїття типів і джерел інформації про розвиток ситуації потребують оперативного та своєчасного (точного) інформування стосовно комплексу заходів під час проведення робіт, пов'язаних з пошуком ВР та ВП.

На сьогодні у ОВС та інших антитерористичних державних структурах недостатньо використовуються електронні інструменти зберігання великих обсягів картографічної інформації і програмних модулів, що здійснюють управління даними, їх вибірку, сортування та інші подібні дії. Геоінформаційні матеріали, наявні у МВС, не завжди є актуальними, тобто є неточними і неповними внаслідок відсутності одноманітного регульованого підходу та відповідного оновлення.

Сукупність показників та параметрів процесу пошуку, локалізації і знищення ВП завжди характеризується положенням у просторі та в часі, тобто однією з основних заporук успішного виконання таких завдань є картографічне забезпечення, яке державні органи розвинених країн світу організують за допомогою ГІС. На думку абсолютної більшості фахівців [6–7], ГІС є найбільш ефективним інструментом для реалізації інформаційного складника діяльності правоохоронних органів за допомогою комп'ютерів та іншої обчислювальної техніки. Засоби моделювання в сучасних ГІС-пакетах дозволяють “на льоту” прогнозувати розвиток ситуації, наприклад, показувати маршрути руху вибухотехнічних груп, зони небезпеки тощо. Таким чином, сучасні геоінформаційні технології здатні скоротити терміни прийняття рішення і реагування на подію, полегшити рекогносцировку на місцевості та підвищити ефективність використання сил і засобів у цілому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Публікації, що стосуються створення та апробації спеціалізованого програмного забезпечення виконання завдань правоохоронними органами та антитерористичними підрозділами, можливо класифікувати за двома основними напрямками [8]:

- моделі наслідків надзвичайних подій для використання у забезпеченні прийняття управлінських рішень щодо реагування на ситуацію та усунення небезпеки;
- застосування ГІС-пакетів у інвентаризаційному, моніторинговому, дослідному та оперативному напрямках.

У силових структурах та службах швидкого реагування провідних країн світу практично втілені ГІС-розробки. Наприклад, у [6] висвітлено якісний підхід до створення сучасної ГІС та її структури для внутрішніх військ Російської Федерації. Даний комплекс застосовано у забезпеченні охорони правопорядку під час проведення масових заходів, таких як святкування 1000-річчя Казані й саміту “великої вісімки”. Розробка виконана в середовищі Borland Delphi з використанням компонентів MapObject, електронні карти й плани створювалися в середовищі Arcgis.

У інших публікаціях розглянуто приклади успішного застосування ГІС-систем правоохоронними органами різних країн для вирішення достатньо широкого спектра задач. Відомо про онлайн-боротьбу із злочинністю поліції Філадельфії (США) із застосуванням засобів ArcView GIS, MapObjects Professional та MapObjects IMS [9], протидію незаконному обігу наркотиків Директорату боротьби з наркотиками Бюро Національної гвардії США із ГІС-рішенням на основі ArcView GIS та ARC/INFO [10], ГІС-додатки для підвищення соціальної безпеки населення у ГУВС Санкт-Петербурга та області (Росія) [11], департаменті поліції Мюнхена (Німеччина) [12], Карачі (Пакістан) [13], ГУВС Карагандинської області (Казахстан) тощо. Рішення вибухотехнічної спрямованості розглянуто у [14] (допомога експертам у ідентифікації боєприпасів та зон їх розташування компанії KM Munitionsbergung Germany) та [15] (Unexploded Ordnance Site Management Model – UXOSMM – модель управління не спрацьованими боєприпасами компаній Eagan, McAllister Associates, Inc. та NAVEODTECHDIV).

Успішними вітчизняними рішеннями вважаються Урядова інформаційно-аналітична система України з надзвичайних ситуацій [16], розробки Міністерства надзвичайних ситуацій та декілька локальних пілотних проектів.

У [17] розглянуто реалізацію у БД MS Access моделі розвитку надзвичайної ситуації на радіаційно небезпечному об'єкті. На основі концептуальної моделі запропонована функціональна модель управління ліквідацією наслідків надзвичайних ситуацій. Описано визначення джерел та обсягу інформації, що необхідна для створення БД, її формалізацію у вигляді концептуальних і фізичних моделей даних та реалізацію у вигляді кінцевого програмного продукту.

Однак лишається невисвітленим питання розроблення та апробації програмного забезпечення (ПЗ) на основі ГІС, зокрема з метою реалізації питань геоінформаційного забезпечення операції з пошуку та знешкодження ВР та ВП.

Таким чином, актуальним є завдання розроблення ПЗ з використанням елементів комп'ютерної картографічної системи як допоміжного засобу керівника операції з пошуку та знешкодження ВР та ВП.

Метою статті є розроблення ПЗ у середовищі Delphi 7.0 з використанням елементів комп'ютерної картографічної системи, яка надаватиме інформацію про основні характеристики споруд ЄВРО-2012, транспортної інфраструктури міста, об'єктів ВТС, маршрути евакуації вибухонебезпечних предметів та може бути адаптована для вирішення інших інформаційних задач антитерористичної спрямованості із застосуванням ГІС.

Виклад основного матеріалу. Аналіз геоінформаційного забезпечення правоохоронних органів розвинених країн показує, що для сучасної картографічної системи забезпечення оперативних дій характерними є такі тенденції:

- перехід до цифрових технологій картографічного виробництва;
- впровадження сучасних видів топографічних документів, таких як цифрові ортофотознімки, фотокарти, просторові моделі місцевості, цифрові карти і БД, призначені для використання в автоматизованих системах аналізу місцевості і планування оперативних дій;
- зсув акцентів у бік оперативного виготовлення в польових умовах документів про місцевість.

Розроблена на підставі таких міркувань ПЗ “План-схема забезпечення вибухобезпеки об'єктів ЄВРО-2012 у Харківській області” створена як допоміжний засіб керівника операції з пошуку і

знешкодження ВП та призначена для збирання, оброблення й доведення спеціальної інформації і може використовуватись для планування, управління та виконання розрахунків посадовими особами міського управління внутрішніх справ.

Програмне забезпечення розроблене у середовищі Delphi 7.0 і має інтуїтивно зрозумілий, “віконний” інтерфейс. Для інсталяції програми користувачеві необхідно просто скопіювати папку BD на жорсткий диск.

Для запуску програми потрібно ввести код доступу. Якщо він правильний, відкривається головне вікно “Об’єкти ЄВРО-2012 у Харківській області” (рис. 1), де надано стислі довідкові дані щодо характеристики підзвітних об’єктів та можливостей ВТС Науково-дослідного експертно-криміналістичного центру при ГУ МВС України в Харківській області.

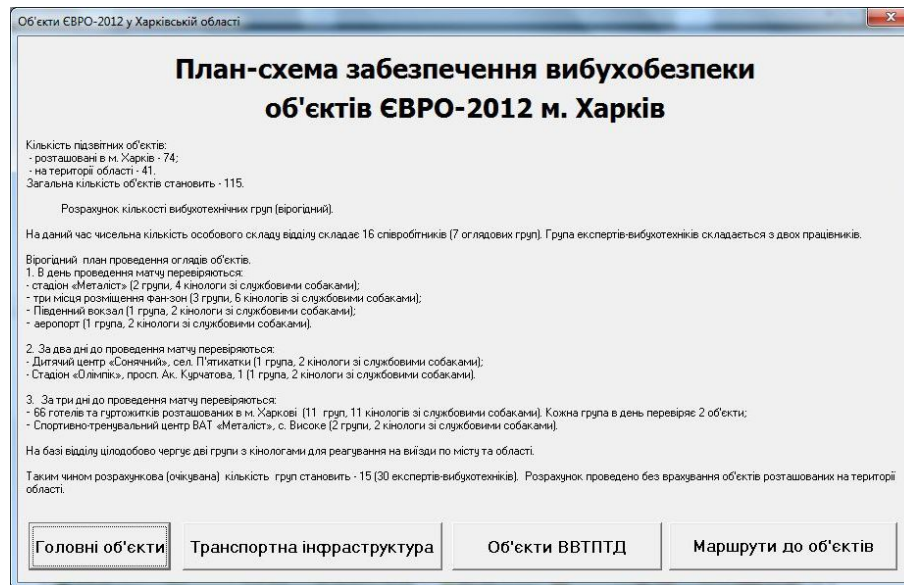


Рис. 1. Вікно “Об’єкти ЄВРО-2012 у Харківській області”

Користувач також може вибрати потрібне завдання: “Головні об’єкти ЄВРО-2012”, “Транспортна інфраструктура”, “Об’єкти відділу вибухотехнічних та пожежно-технічних досліджень” та “Маршрути до об’єктів”. Відкриємо вікно “Головні об’єкти ЄВРО-2012” (рис. 2).

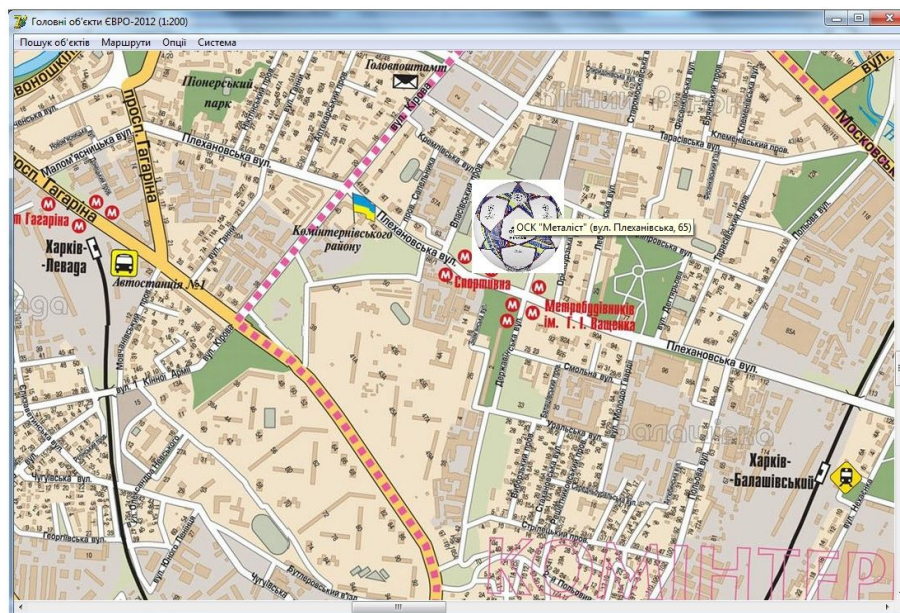


Рис. 2. Вікно “Головні об’єкти ЄВРО-2012”

Це вікно призначене для пошуку місця розташування головних об’єктів ЄВРО-2012 на території Харкова, отримання довідкової інформації про характеристики кожного об’єкта, відображення

маршрутів евакуації ВР та ВП, а також виведення таких даних для роздрукування та в електронну пошту.

Після завантаження у вікні з'являється растрова цифрова карта Харкова, на якій умовними символами показані відповідні об'єкти: фан-зони, бази проживання та підготовки команд тощо. Після наведення курсору на об'єкт з'являється підказка з назвою даного об'єкта. Для роботи з картою передбачені горизонтальна і вертикальна полоси прокрутки та реалізований принцип "лапи" (карту можна рухати, натиснувши та утримуючи ліву клавішу миші).

Після натискання на меню "Пошук об'єктів" відображається список об'єктів, а після вибору необхідного об'єкта карта пересувається та фокусується на ньому.

При натисканні на символ об'єкта з'являється дочірнє модальне вікно з довідковою інформацією про об'єкт (рис. 3) та підпорядковані модальні вікна: "План-схема", "На карті міста", "Карта Google", "Фотогалерея", "Відео", "Вибухотехнічна довідка".



Рис. 3. Вікно об'єкта (стадіон "Металіст")

У вікні "План-схема" відображено план та схему об'єкта. У вікнах "На карті міста" та "Карта Google" показані фрагмент адміністративної карти та аерокосмічний знімок місцевості. Вікно "Фотогалерея" містить 14 оглядових та детальних фотографій фрагментів відповідного об'єкта. Вікно "Вибухотехнічна довідка" відображає довідку стосовно об'єкта та особливості дій експертів-вибухотехніків під час запобігання або реагування на загрозу вибуху.

У вікні "Головні об'єкти" (див. рис. 2) вибираємо меню "Маршрути", де з'являється список об'єктів. Після вибору необхідного об'єкта на карті відображаються маршрут евакуації ВР або ВП та віконце з вимогами до здійснення маршу до підривного майданчика (рис. 4). Напроти потрібного маршруту проставляємо позначку, решта маршрутів блокується (пункти меню стають неактивними).

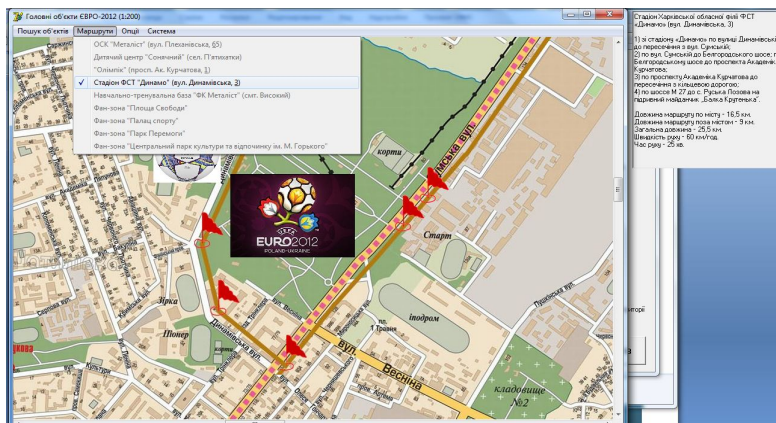


Рис. 4. Вікно "Головні об'єкти" (маршрут від тренувального центру стадіону "Динамо")

Після вибору вікна “Транспортна інфраструктура” та “Об’єкти відділу вибухотехнічних та пожежно-технічних досліджень” (див. рис. 1) у вікні “Об’єкти ЄВРО-2012 у Харківській області” (див. рис. 2) з’являються відповідні модальні дочірні вікна із основними об’єктами транспортної структури міста (рис. 5) та підривними майданчиками на території Харківської області (рис. 6). Структура цих вікон аналогічна до вікна “Головні об’єкти”, а в інтерфейс інформаційних вікон внесені певні зміни, залежно від специфіки об’єктів.

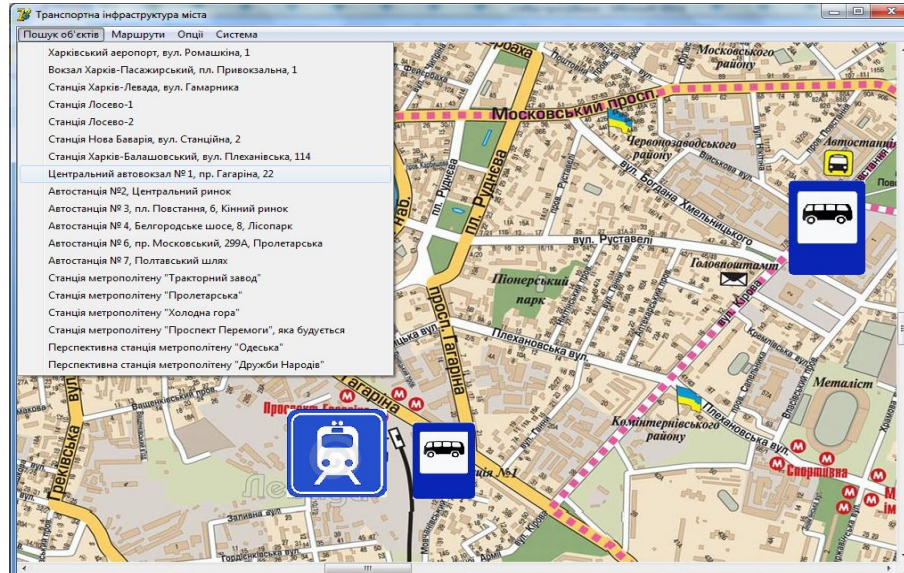


Рис. 5. Вікно “Транспортна інфраструктура” (основні об’єкти)

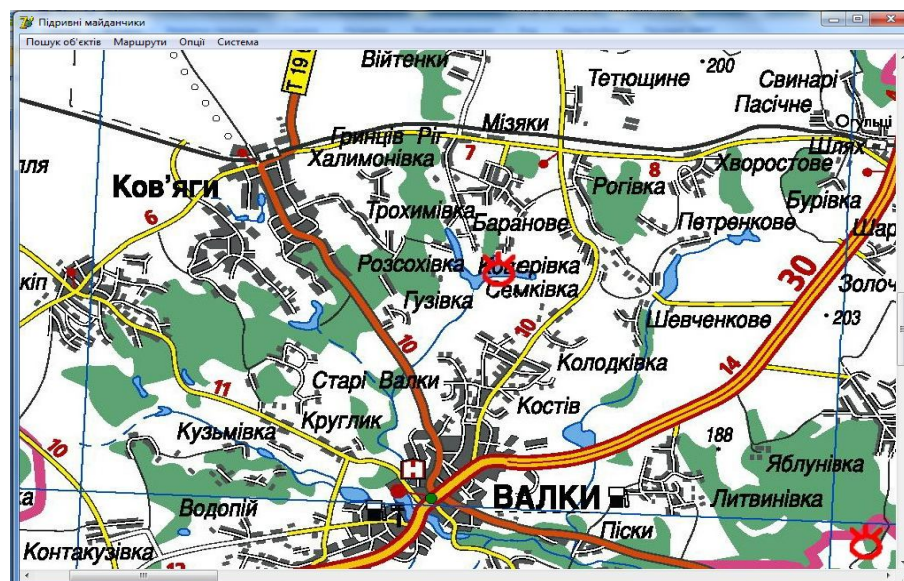


Рис. 6. Вікно “Підривні майданчики”

У всіх вікнах реалізовані можливості зберігання вмісту форми у графічному або текстовому форматі, друку та відправлення електронною поштою; окремим pdf-файлом виконана довідка щодо роботи з програмою.

Представлене ПЗ є універсальним, здатним до розширення та модифікації. Воно може бути використано ВВ МВС України для організації взаємодії під час спільних дій з підрозділами ОВС при проведенні антитерористичних операцій. Так, під час забезпечення роботи цих підрозділів можна якісно проаналізувати район оточення, раціонально (ефективно) провести розстановку особового складу, оперативно відреагувати на всі задачі (ситуації), що раптово виникають.

Оцінювання ефективності практичного застосування розробленого ПЗ проводилось шляхом порівняння часу отримання працівниками ОВС масиву даних, необхідних для виконання завдань вибухотехнічної безпеки, за допомогою традиційних паперових джерел та за допомогою зазначеного програмного продукту. Порівняльне тестування показало покращення оперативності виконання поставлених завдань (скорочення часу реагування на 10–12 хв) та покращення якості і оперативності виконання оглядів місцевості завдяки повноті, достатності та достовірності наданої інформації.

ПЗ успішно випробувано у відділі вибухотехнічних та пожежо-технічних досліджень науково-дослідного експертно-криміналістичного центру при ГУ МВС України в Харківській області та надіслане для апробації у Державний науково-дослідний експертно-криміналістичний центр.

Подальше вдосконалення даного продукту передбачає розроблення можливості обміну даними між компонентами ПЗ і іншими додатками Windows (рисунки, діаграми тощо), підтримання експорту та імпорту даних з текстових файлів і електронних таблиць, збільшення загальної функціональності, покращення інтерфейсу, а також адаптація програми для використання на мобільних гаджетах (смартфонах, карманних персональних комп'ютерах тощо), оснащених операційними системами Android, iOS та Linux.

Висновки

1. Розроблене ПЗ “План-схема забезпечення вибухобезпеки об'єктів ЄВРО-2012 у Харківській області” дозволяє здійснювати облік, оброблення та доведення службової інформації для виконання таких антитерористичних завдань:

- вибухотехнічна паспортизація підзвітних об'єктів, які охороняються;
- оперативний пошук та доведення картографічної інформації щодо підзвітних об'єктів.

2. Застосування розробленого ПЗ підвищить ефективність управлінських рішень керівника вибухотехнічних груп та оперативного штабу за показниками оперативності, достовірності.

3. ПЗ може бути адаптоване для вирішення інших інформаційних задач антитерористичної спрямованості із застосуванням ГІС.

Список використаних джерел

1. Про затвердження інструкції щодо організації роботи з огляду, вилучення, вибухотехнічного дослідження вибухових речовин і вибухових пристроїв та їх централізованого обліку в органах внутрішніх справ України [Текст] : наказ МВС України від 06.10.2000 р. № 764.

2. Статінов, О. В. Підготовка та організація комплексу організаційно-технічних заходів щодо ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. Організація управління зведеним загonom ліквідації наслідків під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та порядок взаємодії з іншими рятувально-пошуковими формуваннями, порядок оповіщення [Текст] / О. В. Статінов, Д. А. Каракуркчі // Інформаційний бюлетень військ РХБ захисту. – 2008. – № 2(9). – С. 16 – 25.

3. Свистунов, О. Я. Пошук вибухових пристроїв і речовин на місцевості [Текст] : метод. рек. / О. Я. Свистунов, Р. Л. Хомко. – К. : ДНДЕКЦ МВС України, 2004. – 14 с. з іл.

4. Моторный, И. Д. Теоретико-прикладные основы применения средств и методов криминалистической взрывотехники в борьбе с терроризмом [Текст] : монография / И. Д. Моторный. – М. : Издатель И. И. Шумилова, 1999. – 453 с.

5. Пашенко, В. І. Методи підвищення оглядів місць вибухів [Текст] : метод. рек. / В. І. Пашенко, О. В. Керусенко. – К. : ДНДЕКЦ МВС України, 2003. – 14 с.

6. Грачев, Д. Д. Геоинформационная система Внутренних войск МВД России [Текст] / Д. Д. Грачев, Д. А. Гусев, Е. А. Симохин // ArcReview. – 2007. – № 1 (40). – С. 50 – 53.

7. Карпов, А. А. Создание цифровой модели местности и выпуск топографических планов в системе Credo Топоплан 1.0 [Текст] / А. А. Карпов // САПР и графика. – 2005. – № 3. – С. 46 – 50.

8. Торасенко, О. А. Развитие научных основ ликвидации наземных ландшафтных пожаров [Текст] : дис... д-ра техн. наук О. А. Торасенко. – Х., 2011. – 473 с.

9. Читхем, Роберт. Полиция Филадельфии ведет онлайн-борьбу с преступностью [Электронный ресурс] / Роберт Читхем. – Режим доступа : http://www.dataplus.ru/Industries/2MVD/9_Police.htm (дата обращения: 20.02.2012). – Загл. с экрана.

10. Мосби, Дак. Программа создания карт с помощью ГИС способствует расширению операций по борьбе с наркотиками [Электронный ресурс] / Дак Мосби. – Режим доступа : <http://www.dataplus.ru/Industries/2MVD/Narkota.htm> (дата обращения: 12.01.2012). – Загл. с экрана.
11. Пухов, Г. Г. Центр “Севзапгеоинформ” [Электронный ресурс] / Г. Г. Пухов, М. А. Водов, В. С. Васюнин. – Режим доступа : http://szgi.ru/geodezicheskie_raboty (дата обращения: 20.05.2011). – Загл. с экрана.
12. Бауман, Джим. ГИС на страже порядка в Мюнхене [Электронный ресурс] / Джим Бауман. – Режим доступа: <http://www.geo.tv/europe/> (дата обращения: 25.10.2011). – Загл. с экрана.
13. Боев, Б. В. ArcView GIS способствует анализу преступности в г. Карачи, Пакистан, одном из самых криминогенных городов мира [Электронный ресурс] / Б. В. Боев. – Режим доступа : <http://www.dataplus.ru/Industries/2MVD/Narkota.htm> (дата обращения: 05.01.2012). – Загл. с экрана.
14. Браун, Бил. В поисках неразорвавшихся бомб в Германии [Электронный ресурс] / Бил Браун. – Режим доступа : http://www.erdas.com/Company/News/NewsReleases/11-11-21/Intergraph%C2%AE_Announces_New_Spatial_Data_Infrastructure_Solution.aspx (дата обращения: 15.02.2011). – Загл. с экрана.
15. Блайк, Майк. Модель управления невзорвавшимися боеприпасами [Электронный ресурс] / Майк Блайк. – Режим доступа : <http://www.navsea.navy.mil/nswc/eodtechdiv/> (дата обращения: 10.12.2011). – Загл. с экрана.
16. Про Програму створення Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій на 1995 рік [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 7 квітня 1995 р. № 250. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/250-95-%D0%BF> (дата звернення: 23.03.2012). – Назва з екрану.
17. Каракуркчі, Д. А. Вирішення інформаційних задач та топогеодезичне забезпечення під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій з використанням баз даних MS Access [Текст] / Д. А. Каракуркчі, О. В. Статінов, М. В. Балаклеїнко // Системи обробки інформації. – Х. : ХУПС, 2009. – № 6 (8). – С. 218 – 222.

Стаття надійшла до редакції 15.03.2012 р.