

УДК 528.94

## ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ГОЛОВНИХ УПРАВЛІНЬ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ВНУТРІШНІХ СПРАВ МІСТ

*Барладін О.В.*

**Постановка проблеми.** Просторовий аналіз і контроль оперативних ситуаційних подій та функціонування служб і комунікацій будь-якої адміністративно-територіальної одиниці, наприклад, міста або його частин, сьогодні найкраще здійснювати за допомогою геоінформаційних систем. При цьому особливого значення слід приділяти організації ефективної роботи з великими за обсягом інформаційними потоками даних.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Інститут передових технологій розробив та впровадив у практику діяльності ГУ МВС України та ГУ МНС України в м. Києві спеціалізовані багатофункціональні геоінформаційні системи. Деякі питання частково висвітлені у наших попередніх публікаціях [1-3]. Досвід показав, що ці системи забезпечують високу оперативність та якість прийняття управлінських рішень. Узагальнимо основні наші здобутки на прикладі деяких конкретних ГІС.

**Виділення проблеми та постановка завдання.** Завданням ГІС є інтеграція інформаційних ресурсів на електронних картах, завдяки чому з'являється можливість оперативно відображати ситуацію, забезпечувати прийняття рішень стосовно контрольованих об'єктів чи подій. Головною ціллю статті є розгляд та виствітлення особливостей багаторівневих геоінформаційних систем (ГІС), розроблених Інститутом передових технологій та впроваджених у роботу міських Головних Управлінь МНС та МВС України в м. Києві. Дані системи призначені для вирішення прикладних спеціалізованих задач моделювання, накопичення та аналізу даних, планування організації взаємодії силових та цивільних підрозділів, представлення результатів в картографічному вигляді.

**Виклад основного матеріалу.**

**ГІС «Надзвичайні ситуації».** Починаючи з моменту надходження інформації про надзвичайну ситуацію в диспетчерський центр підрозділу МНС, багатофункціональна ГІС використовується фахівцями відповідних служб для орієнтування в обстановці. За електронними картами (всієї України, окремого регіону чи міста), вони передбачають сценарій розгортання подій і можуть розрахувати, які сили та засоби направляти на ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій.

У багатофункціональній ГІС є певні структурні елементи: картографічний та суто інформаційний модулі, які виконують такі функції:

- обробка просторово-розподілених даних;
- зберігання та пошук інформації для оперативного аналізу;

- обробка даних з метою оцінки різних параметрів, розв'язання аналітичних задач;
- представлення даних у різному графічному вигляді.

Окремим класом задач, що їх вирішують за допомогою геоінформаційних технологій, є моделювання та прогнозування надзвичайних ситуацій з метою попередження їх виникнення та планування заходів з ліквідації наслідків. Прикладом таких ситуацій може бути викид в атмосферу сильнодіючих отруйних речовин під час аварій на потенційно небезпечних об'єктах, геокодованих в ГІС (рис. 1).

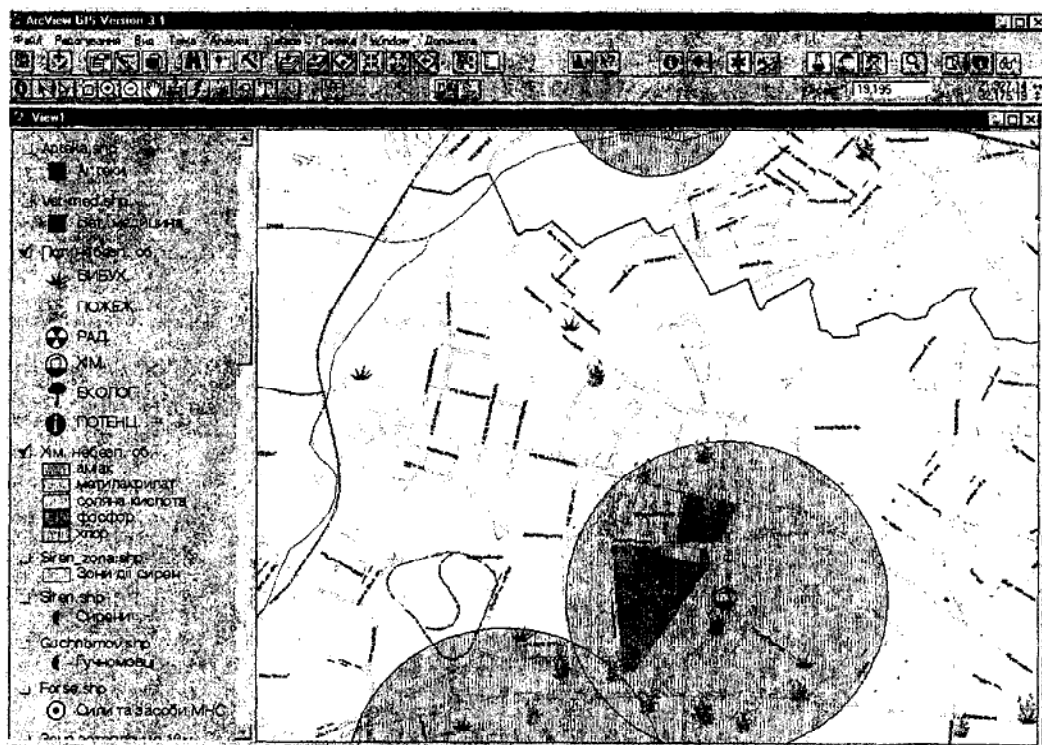


Рис.1. Моніторинг потенційно небезпечних об'єктів у ГІС Києва

Для розробки алгоритмової частини програмного забезпечення, яке входить до складу геоінформаційної системи, використано прийняті у відомстві методичні правила прогнозування масштабів забруднення навколишнього середовища сильнодіючими отруйними речовинами під час аварій та руйнувань на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті. Реалізована нами методика не лише фіксує надзвичайні події, а й може бути застосована в ході аналізу викиду сильнодіючих отруйних речовин в атмосферу в газоподібному, пароподібному або аерозольному станах. Масштаби забруднення отруйними речовинами в залежності від їх фізичних

властивостей та агрегатного стану розраховуються за первинною та вторинною хмарами викиду.

Прогнозування масштабів забруднення сильнодіючими речовинами здійснюється за програмою для користувача ГІС шляхом розрахунків певних параметрів забруднення, що залежать від введених користувачем даних, та відображення на карті зон можливого та фактичного забруднення на основі вибору адрес будинків, які потрапили в ці зони, для подальшого аналізу ситуації та визначення відповідних дій служб МНС.

У програмі обчислення зон можливого та фактичного забруднення окрім характеристик викиду хімічних речовин враховується також і стан атмосфери. Напрямок та швидкість вітру визначають територію та конфігурацію зони забруднення.

Під час використання геоінформаційного продукту – ГІС, розробленої в середовищі ArcView, потрібно вказати на електронній карті місце епіцентру викиду, після чого в даному середовищі з'являється тема SHP-формату, що містить геометрію та атрибутику розрахованих зон забруднення з відповідною легендою.

Спеціалізований діалог дає змогу виявити населені пункти на карті країни чи області (будинки і споруди на карті міста), які розташовані в певній зоні. Як результат запиту курсором по карті одержуємо з інформаційного модуля вибірку геометрії та адресної бази даних точкової та полігональної теми "адреса" (рис.2).

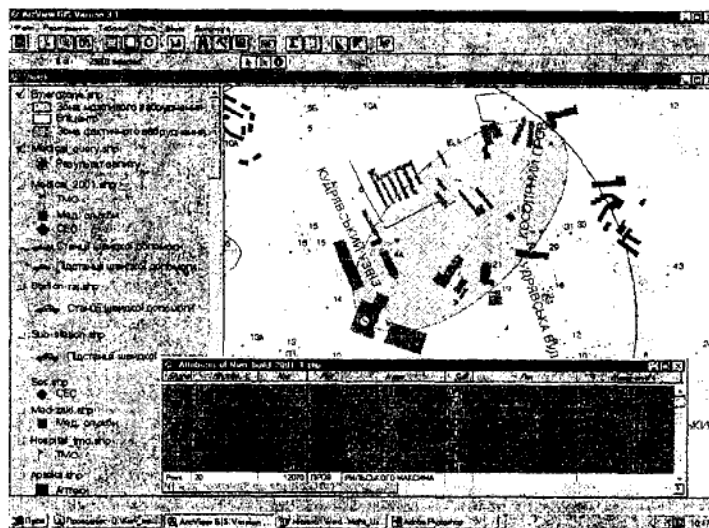


Рис.2. Вибір будинків, які потрапили в зону забруднення

При цій технології за лічені хвилини черговий МНС отримує перелік населених пунктів (будинків, якщо завдання вирішується для міського середовища), для мешканців яких виникла загроза хімічного отруєння.

Однією з важливих особливостей таких ГІС є доповнення електронної карти певними позначеннями об'єктів і явищ, геокодованих у базах даних. Такі бази

містять як точкові, так і полігональні об'єкти, які відповідають зонам потенційного забруднення навколишнього середовища в результаті аварії на потенційно небезпечних підприємствах, зонам затоплення території в залежності від висоти підйому рівня води в прилеглих річках (рис.3) тощо.



*Рис.3. Математична модель рельєфу місцевості на базі електронної карти м. Києва*

Важливим завданням для багатьох служб є встановлення стійкого радіозв'язку в умовах розчленованого рельєфу. При цьому потрібно оперативно прийняти єдино правильне рішення щодо встановлення приймально-передавальних пристроїв та радіотрансляційних веж, що зменшить матеріальні витрати та підвищить ефективність роботи системи. За допомогою геоінформаційних засобів можна негайно визначити місця встановлення таких пристроїв з урахуванням зон видимості, які базуються на математичній моделі рель'єфу місцевості (рис.3).

### **ГІС – “Правопорушення”**

Специфіка роботи чергового міського ГУ МВС полягає в тому, що він отримує повідомлення про скоєні злочини та правопорушення безпосередньо від потерпілих або свідків. Тому відомості про міську адресу часто можуть бути неоднозначно сприйнятими. За умов існування певної неоднозначності системи міської адресації ми запропонували проводити геокодування подій, користуючись не лише словником вулиць та будинків міста, а й методикою пошуку найімовірнішої адреси з урахуванням сторони вулиці, якщо повідомлена черговому адреса не збігається з однією з адрес бази даних.

Одразу після реєстрації події у базі даних на електронній карті з'являється її позначення відповідно до типу події, що дає змогу зробити первинний просторовий аналіз, дати розпорядження на виїзд до місця події оперативній групі.

Створена система дає змогу формувати вибірки з бази даних подій, які класифіковані за типом правопорушення, місцем та часовим інтервалом скоєння. Відображення обраної вибірки на карті, особливо за тривалий часовий відрізок дає змогу прогнозувати рівень та характер правопорушень, планувати заходи для попередження та розкриття злочинів, встановити кореляційний територіальний зв'язок місць скоєння злочинів із певними об'єктами в місті.

Використання багатофункціональних ГІС може внести у практику роботи не тільки кількісні, а і якісно нові результати. Електронна карта в продукті ГІС "Правопорушення" має виконувати не лише довідкові функції, а й служити основою для вирішення, як зазначено вище, задач відображення динамічно побудованих зон, формування вибірок за територіальним критерієм із баз даних різних об'єктів тощо.

Аналізуючи результати розробки ГІС "Надзвичайні ситуації" та ГІС "Правопорушення", можна зробити висновок про доцільність створення різноманітних за призначенням і сферами використання геоінформаційних систем, в яких обов'язково має передбачатися картографічне опрацювання інформації. При створенні різних типів ГІС (моніторингові чи обліково-статистичні) необхідно дотримуватись певних вимог.

Вимоги до моніторингових ГІС:

- інформаційний модуль має бути орієнтований на прийняття поточної інформації до баз та банків даних, упорядкованих відповідно до структури системи об'єктів і явищ, що підлягають моніторингу за чіткою системою показників;
- в інформаційному модулі має бути передбачена база даних з географічною прив'язкою (кодом) для створення оперативних карт та програмне забезпечення передачі й трансформації інформації з табличної форми у картографічну та в зворотному напрямі;
- в інформаційному модулі мають систематично накопичуватися дані, які необхідно узагальнювати за відрізками часу на похідних, оціночних, прогнозних, рекомендаційних та інших картах;
- у будь-якій ГІС має бути картографічний модуль, що візуалізує всі форми інформації, упорядкованої у просторі та часі;
- побудова оперативних карт та картографічних звітів має базуватися на цифрових картах-основах, виготовлених із загальнодержавних цифрових карт України, регіону та цифрових планах міст; бажано, щоб карти-основи були векторизовані;
- розробка тематики картографічних звітів має базуватися на загальних засадах тематичної картографії з урахуванням структури бази даних та наповнення банків даних необхідною інформацією;
- розробка легенд тематичних карт має виходити із засад класичної картографії щодо представлення знакових систем та пояснювальних підписів до кожного позначення;

- процеси математичного і графічного опрацювання інформації мають бути автоматизовані на основі сучасного програмного забезпечення спеціалізованих робіт на комп'ютері;
- процеси картографічного опрацювання математично та графічно упорядкованої інформації мають здійснюватися в інтерактивному режимі;
- в АРМ користувача мають бути передбачені програми повторних робіт з опрацювання нової інформації та оновлення оперативних карт, картографічних звітів, діаграм, графіків тощо.

### **Висновки та перспективи**

Вимоги до створення обліково-статистичних ГІС відрізняються тим, що картографічний модуль є кінцевим продуктом трансформації інформації. Функції інформаційного модуля виконують відомчі статистичні матеріали, які накопичуються у відомчих інформаційних центрах на базі комп'ютерних технологій. Процес створення картографічного модуля зводиться до розробки цифрових, векторизованих карт-основ, як зазначено вище; аналізу таблиць зі статистичними даними щодо їх придатності для створення карт; розробки тематики і легенд карт на основі відібраних таблиць; створення похідних карт динаміки явищ, оцінки, прогнозу, регламентації діяльності відомчих служб, конструктивних карт поліпшення ситуації у певній сфері суспільної практики.

Таким чином, відомство на основі геоінформаційних технологій отримує картографічний продукт, який можна використовувати в електронній формі, записавши серію карт на CD, або у звичному вигляді - на папері як роздруківку з принтера. Поліграфічне видання таких карт також можливе, проте потребує додаткових процедур з комп'ютерної та редакційної їх підготовки до видання.

Всі ці види робіт в галузі геоінформаційного картографування апробовані в Інституті передових технологій.

### **Література**

1. Барладін А.В., Даценко Л.Н. ГИС в прикладных задачах управления и картографии//Тезисы участников Форума ГИС'2000. – М.: ГИС-Ассоциация, 2000.- С.122.
2. Барладін О.В., Городецький Є.М., Нетреба А.В. Використання спеціалізованих багаторівневих геоінформаційних систем у роботі міських служб МНС України//Стійкий розвиток міст. Матер. міжнар. наук.-практ. конф. – Харків: Вид-во Харк. держ. акад. міськ. госп., 2002.-С.33
3. Барладін О.В., Городецький Є.М., Нетреба А.В. Оптимізація структури багаторівневих геоінформаційних систем//Учён. зап. Таврич. нац. ун-та им. В.И. Вернадского. Серия «География». Том 16 (55). № 2. – Симферополь, 2003.-С.3 - 8.

Статья поступила в редакцию 15 мая 2004г.