

УДК 351:911.372.7

Д. Ю. Полковниченко,
аспірант кафедри економічної теорії та фінансів,
Харківський регіональний інститут державного управління
Національної академії державного управління при Президентові України

ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ТЕРИТОРІЄЮ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

D. Polkovnichenko,
post-graduate student of Economical Theory and Finances Chair of Kharkiv Regional Institute
of Public Administration of National Academy of Public Administration attached to the Office of the President of Ukraine

GEOGRAPHIC-INFORMATION SYSTEM IN TERRITORY MANAGEMENT DURING EMERGENCY SITUATIONS

У статті автор визначає завдання з управління територією в умовах надзвичайних ситуацій, що вирішуються за допомогою геоінформаційних систем, розглядає проблеми, пов'язані із розробкою, впровадженням та експлуатацією цих систем.

In the article the author defines the tasks of territory management in emergency situations that can be solved with the help of geographic information systems, analyzes problems associated with the development, implementation and operation of such systems.

*Ключові слова: геоінформаційна система, надзвичайна ситуація, територія, управління.
Key words: geographic information system, emergency, territory, management.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Вирішення управлінських завдань, пов'язаних із забезпеченням території необхідними ресурсами в умовах надзвичайних ситуацій, безпекою населення, швидким пошуком необхідної інформації, аналізом і оперативною оцінкою ситуації, в даний час ефективно може бути виконано за допомогою геоінформаційних систем і відповідних технологій. Геоінформаційні системи (ГІС) являють собою автоматизовані системи, в яких зображення різних об'єктів і явищ пов'язані з атрибутивними базами даних, і які призначені для збору, зберігання і проведення досліджень шляхом аналізу і моделювання просторової інформації та відповідних атрибутивних даних [1]. Функціонування таких інформаційних систем базується на використанні банків даних графічної та семантичної інформації, в яких і розміщена створена базова електронна карта.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питання використання геоінформаційних систем в управлінні територією розглядається в працях багатьох як вітчизняних, так і зарубіжних дослідників, зокрема таких, як А.І. Мартиненко, В.С. Тикунов, Є.І. Халугін, Д.А. Цапук, Ю.А. Шафрин та ін. Проте використання геоінформаційних систем для забезпечення управління територією в умовах надзвичайних ситуацій все ще потребує детального аналізу.

МЕТА СТАТТІ

Проаналізувати етапи впровадження та використання геоінформаційної системи забезпечення управління територією в умовах надзвичайних ситуацій.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Виходячи із завдань, які необхідно вирішувати в умовах НС, функціонування ГІС НС повинно забезпечувати наступне:

- збір інформації про різні, в першу чергу, потенційно небезпечні, територіальні об'єкти, системи життєзабезпечення населення в надзвичайних ситуаціях, формування відповідної бази даних;
- системну обробку даних про об'єкти і системи життєзабезпечення;
- аналіз, інтерпретацію та моделювання просторових даних, їх відображення в зручній формі;
- використання інтегрованої бази даних для вирішення розрахункових завдань і складання різних видів моделей і прогнозів;
- інформаційну підтримку при виробленні та прийнятті управлінських рішень.

Як показує практика, для побудови ГІС НС, яка б ефективно вирішувала перераховані завдання, необхідно здійснити наступне:

- вивчити і узагальнити наявний досвід щодо побудови та функціонування ГІС НС;

— сформулювати основні принципи побудови та функціонування ГІС НС;

— розробити загальну концепцію створення системи картографічних моделей, комплексу технічних і програмних засобів, технології автоматизованого виготовлення, накопичення та надання користувачам електронних і цифрових карт, проблемно-орієнтованих моделей місцевості;

— визначити методи моделювання та прогнозування НС;

— розробити критерії та методи оцінки ефективності функціонування ГІС НС;

— розробити практичні рекомендації щодо застосування ГІС НС у різних режимах функціонування, в рамках яких визначити заходи щодо вдосконалення інформаційного забезпечення відповідних управлінських органів і структур.

У цілому, ГІС НС повинна представляти набір прийомів збору, зберігання, пошуку, перетворень і відображення просторових характеристик реального простору та реальної території з цілком певними цілями забезпечення функціонування і розвитку території в умовах НС. Тому географічні дані в ГІС НС представляють собою не просто набір інформації, а модель реальної дійсності.

Визначальним фактором при розробці ГІС НС, її архітектури та інтерфейсу користувача, а також виборі самої системи є її функціональне призначення. За своїми функціональними можливостями можна виділити дві групи ГІС.

До першої групи належать універсальні, і потужні за своїми обсягами інформації та призначені для аналізу даних, що надходять з різних джерел. У цих ГІС може формуватися різноманітна продукція і документація, починаючи від електронних карт із спеціальною інформацією до різних керуючих програм і різних прогнозів [5].

Другу групу складають спеціалізовані і менш потужні ГІС, що включають персональні комп'ютери і необхідні периферійні пристрої, необхідний набір пакетів програм, що забезпечують виконання операцій і процедур при вирішенні проблемно-орієнтованих задач.

Програмне забезпечення ГІС НС повинно включати наступні функціональні модулі: введення інформації, підтримки багатовіконного інтерфейсу, системний, відображення та обробки растрової інформації, відображення та обробки векторної інформації, обробки табличної інформації, перетворення інформації різних типів, виведення інформації.

Виходячи зі специфіки завдань, що вирішуються, ГІС НС повинна мати розгалужену структуру, технологічні комплекси, можливість зберігати, обробляти і передавати великі обсяги інформації, оскільки для такої системи характерним є безперервне ускладнення, розвиток технологічних процесів, збільшення кількості джерел інформації. Тому на початковому етапі розробки ГІС НС головною проблемою є вибір її раціональної структури та обґрунтування принципів проектування [3]. Можна виділити два основних принципи моделювання: 1) принцип відповідності структури ГІС НС та її характеристик до вимог територіальних органів влади; 2) використання системного підходу.

Згідно з першим принципом в ГІС НС повинні бути забезпечені основні вимоги, що пред'являються не тільки до складу системи, принципів взаємодії підсистем, їх функціональних можливостей, оперативності, виробничої потужності, а й до картографічних моделей, перш за все, електронних і цифрових карт, що створюються для використання в ГІС НС. Цей принцип на практиці реалізується в результаті розробки варіантів структури ГІС НС та її характеристик, їх аналізу і вибору кращого варіанта. При цьому слід розуміти, що структура ГІС НС буде реалізована, якщо при її виборі розглядати варіанти, орієнтовані не тільки на існуючі, а й на доступні в даному конкретному випадку технічні та програмні засоби.

Системний підхід при проектуванні ГІС НС полягає в розгляді об'єкта дослідження, як цілісної, складної системи, що складається з ряду підсистем і має функціональні залежності і зв'язки всередині системи і між її підсистемами. Завдяки цьому системний підхід забезпечує єдність створення технічного, математичного, інформаційного та лінгвістичного забезпечення в ГІС НС, їх сумісність, визначає методи дослідження і проектування ГІС НС і її кінцеву структуру. Іншими словами, системний підхід являє собою узагальнену методологію вирішення проблем, засновану на концепції такої системи, під якою розуміється не тільки її структура, а й функціонування.

При цьому зрозуміло, що кінцевим результатом функціонування ГІС НС має бути підвищення ефективності роботи територіальних органів влади, що досягається шляхом своєчасного доведення необхідної і достатньої інформації про територію і процеси, що на ній відбуваються, за допомогою створюваних, як єдине ціле, електронних і цифрових карт.

Таким чином, використання системного підходу при розробці ГІС НС можна розглядати в двох взаємопов'язаних аспектах: по-перше, як методологію дослідження та проектування ГІС, її структури; по-друге, як концептуальну основу створення і застосування єдиної системи картографічних моделей.

Одним з головних інструментів системного підходу є моделювання. В якості вихідної топографічної основи проекту з моделювання НС може виступати базова електронна карта території, при цьому елементами моделювання можуть служити значущі територіальні об'єкти, процеси та інформація, наприклад, електричні підстанції, транспорт, інформація про кількість проживаючих на певній території, місце розташування лікарень і станцій швидкої допомоги, центральні теплові пункти тощо [2].

Вирішальну роль при розробці ГІС НС відіграє використання стандартної програмної ГІС-оболонки не тільки в територіальних органах влади, а й у різних структурах і установах, оскільки це дозволяє ефективніше проводити обмін і оновлення різної інформації, формувати системність у підході до вирішення завдань з організації та створення єдиного інформаційного простору для всіх суб'єктів та об'єктів державного управління на даній території. Крім того, використання єдиної програмної ГІС-оболонки скорочує час на впровадження ГІС НС та навчання персоналу. Однією з найбільш поширених програмних ГІС-оболонок зараз є MapInfo.

Головні зусилля у створенні ГІС НС необхідно зосередити на досягненні технічної ефективності, необхідної для інформаційної підтримки управлінських рішень при управлінні соціально-економічним розвитком території в умовах надзвичайних ситуацій. Тому фундаментальні принципи побудови ГІС повинні базуватися на ефективному вирішенні повсякденних завдань, а сфера її застосування повинна включати різні напрями, як, наприклад, передбачення майбутніх загроз, нормування допустимих меж, скорочення часу існування НС тощо.

Для оперативного управління територіями в умовах надзвичайних ситуацій з використанням ГІС пропонується технологія, яка складається з наступних п'яти основних процесів:

1. Складання проекту ГІС НС.
2. Вибір і реалізація компонентів ГІС НС.
3. Здійснення підбору персоналу.
4. Створення інформаційної бази ГІС НС.
5. Забезпечення функціонування ГІС НС.

Розглянемо їх докладніше. Складання проекту ГІС НС. Процес проектування ГІС НС складається з наступних етапів:

- з'ясування цільового призначення і завдань, що стоять перед розробниками з урахуванням побажань територіальних органів влади;
 - створення проекту робіт у середовищі ГІС;
 - розробка тематичного змісту та макетів електронних карт, що входять до ГІС НС;
 - встановлення характеристик об'єктів і явищ, що підлягають картографуванню;
 - вибір ГІС-оболонки;
 - визначення складу комплексу технічних засобів;
 - визначення вимог до персоналу, розробка інструкцій;
 - проектування бібліотеки умовних знаків, класифікаторів та функцій автоматичного нанесення умовних знаків, легенди електронних карт;
 - проектування інтерфейсу системи для роботи з оперативною, довідковою та нормативною базою;
 - проектування оформлення спеціального змісту автоматизовано створених карт;
 - проектування технології виконання робіт зі створення електронних карт.
- Як показує практика, для виробництва робіт по ГІС-технології і, в залежності від можливостей обраної ГІС, необхідним є створення проекту, який дозволяє коректно зберігати, обробляти і управляти даними, що стосуються об'єкту робіт. При цьому необхідно вирішити такі завдання:
- створення директорій, в яких буде розміщуватися вхідна, вихідна і службово-довідкова інформація;
 - опис таблиць семантичних баз даних, у тому числі, і для інтегрованих шарів;
 - визначення об'єктного складу шарів, з якими працюватимуть відповідні фахівці, і встановлення відповідності між шарами і використовуваними класифікаторами;
 - налаштування інсталяційних параметрів системи;
 - визначення рівня доступу до інформації користувачів і системних адміністраторів.

Вибір і реалізація компонентів ГІС НС. Виходячи з практики побудови подібних систем, можна стверджувати, що ГІС НС повинна мати такі основні компоненти: апаратне забезпечення, набір програмних модулів, тематичне забезпечення, інформаційне забезпечення і організаційний зміст.

Здійснення підбору персоналу. Підбір складу робочої групи, що створює ГІС НС, як правило, включає наступних фахівців: керівника проекту, розробника проекту, керівника відділу збору і обробки інформації, програміста, картографа, фахівців в області геоінформаційних технологій з досвідом роботи в, наприклад, MapInfo.

Створення інформаційної бази ГІС НС. Даний процес повинен включати наступні операції:

- редакційно-підготовчі роботи, тобто збір, аналіз і підготовка вихідної інформації для автоматизованої обробки;
- створення проекту робіт в середовищі ГІС;
- введення графічної та семантичної інформації;
- попередня обробка графічної та семантичної інформації;
- формування вихідних цифрових карт і баз даних;
- збір і перетворення спеціалізованої інформації в цифрову форму;
- поділ інформації на шари за типами об'єктів;
- розробка бібліотеки умовних знаків і функцій автоматичного нанесення умовних знаків, залежно від певних умов;
- формування електронної базової карти, оперативних і прогнозних карт;
- нанесення необхідних об'єктів на електронну карту території та прив'язка до бази даних;
- розробка інтерфейсу системи для роботи з оперативною, довідковою та нормативною базою;
- отримання готової продукції в електронному вигляді.

Після створення електронна картографічна модель надходить в комплекс технічних засобів формування вихідної картографічної продукції, що включає в себе: принтери, плоттери.

Забезпечення функціонування ГІС НС. Функціонування ГІС НС повинно забезпечувати оперативне отримання інформації, її аналіз та оцінку, моделювання, моніторинг і прогнозування ситуації. Все це забезпечується шляхом поетапної реалізації та впровадження ГІС НС.

На першому етапі функціонування ГІС НС, для введення вихідної інформації, використовується растровий скануючий пристрій. Отримані цифрові масиви даних надходять в комплекс технічних засобів обробки растрових і векторних даних, побудованих на базі робочих станцій. На цій же базі здійснюються всі етапи проектування, перетворення вихідної інформації та створення електронної базової карти.

Після цього здійснюється нанесення різних об'єктів на електронну карту території та прив'язка даної інформації до бази даних. Отримані вихідні та оброблені цифрові дані потім повинні зберігатися в підсистемі архівного зберігання даних.

На другому етапі функціонування ГІС НС здатна виконувати аналіз і інтерпретацію картографічної інфор-

мації. Під аналізом картографічної інформації розуміється дослідження властивостей і якостей об'єктів і систем на даній території, з метою виявлення зв'язків, отримання нових відомостей про досліджувані об'єкти, явища, процеси.

На третьому етапі функціонування ГІС НС можливим є моделювання різних ситуацій в контексті управління соціально-економічним розвитком території в умовах НС. В даному випадку під моделюванням слід розуміти процес, що включає створення, аналіз, перетворення та оцінку картографічного зображення, необхідно для отримання нових знань про різні об'єкти.

Четвертий етап функціонування ГІС НС передбачає вирішення завдань з оперативного управління територією та її розвитком у трьох режимах роботи системи управління:

1. Режим звичайного функціонування, коли функціонування управлінської системи здійснюється при відсутності будь-яких НС.

2. Режим підвищеної готовності, коли функціонування управлінської системи здійснюється в умовах можливості виникнення НС. Використання ГІС НС в цьому режимі дозволяє вирішувати такі завдання:

3. Режим надзвичайної ситуації. Використання ГІС НС у разі виникнення надзвичайної ситуації дозволяє вирішувати цілий комплекс завдань, пов'язаних з оперативним управлінням територією і забезпеченням безпеки населення, а саме:

— реалізація заходів, передбачених режимом підвищеної готовності;

— управління територією в умовах НС на основі інформаційної підтримки;

— відображення динаміки розвитку НС і прийняття превентивних управлінських рішень;

— прогнозування подальшого розвитку НС та прийняття необхідних заходів по локалізації та усуненню небезпеки;

— ефективне використання сил і засобів як для ліквідації НС, так і для управління територією в умовах НС;

— надання необхідної допомоги населенню, яке постраждало.

Як можна бачити з наведеного переліку, ГІС НС надає істотну підтримку при оперативному управлінні територією в різних ситуаціях.

На п'ятому етапі функціонування ГІС НС передбачається здійснення функцій моніторингу та прогнозування.

Основною метою моніторингу є забезпечення системи територіального управління своєчасною та достовірною інформацією, що дозволяє оцінювати ситуацію на даній території та її зміни. Функція прогнозування в ГІС НС може бути реалізована на основі методу картографічної екстраполяції, аналогій, врахування основних тенденцій розвитку інфраструктури, взаємозв'язку об'єктів і природних явищ.

Шостий етап функціонування передбачає забезпечення вирішення задач довідкового характеру, що досягається не тільки створенням безпосередньо довідкового матеріалу по всім необхідним об'єктам і різним зонам, а й систематизацією інформації про усі надзвичайні ситуації, що сталися на даній території раніше [4].

На сьомому етапі функціонування передбачається передача інформації від ГІС НС до новостворюваних оперативних або прогнозних електронних карт. Створення змісту карт залежить від їх призначення і ряду інших чинників, що залежать від конкретної ситуації.

На заключному, восьмому, етапі необхідно сформувати банк даних і здійснювати періодичне оновлення даних. Цей етап дуже важливий, оскільки правильно організована, структурована і архівована система зберігання даних дозволяє істотно скоротити час на пошуки каталогів вихідних даних, цифрових карт, результатів обробки та інших матеріалів.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Таким чином, як можна бачити з викладеного, створення і використання ГІС НС забезпечує важливу інформаційну підтримку органів влади для управління територією, причому не тільки в умовах НС, але в режимі нормального функціонування. Це дозволяє приймати швидкі і адекватні рішення в залежності від ситуації, що склалася, підтримувати стабільність на території і забезпечувати її розвиток у різних умовах.

У подальших наукових дослідженнях доцільно більш детально проаналізувати етапи функціонування ГІС НС.

Література:

1. Мартыненко А.И. Организация фондов для автоматизированной картографии / А.И. Мартыненко // Итоги науки и техники. Картография. — 1988. — № 13. — С. 23—27.

2. Моделирование в социально-экономической картографии. — МГУ, 1985.

3. Тикунов В.С. Устойчивое развитие территорий: картографо-информационное обеспечение / В.С. Тикунов, Д.А. Цапук. — Смоленск: СГУ, 1999. — 176 с.

4. Халугин Е.И. Цифровая обработка графической информации / Е.И. Халугин // Техника и вооружение. — 1986. — № 2. — С. 14—15.

5. Шафрин Ю.А. Основы компьютерной технологии / Ю.А. Шафрин. — М.: АБФ, 1998. — 656 с.

References:

1. Martynenko, A.I. (1988), "Funds organization for an automated cartography", Itogi nauki i tehniki. Kartografiya, vol. 13, pp. 23—27.

2. Modelirovanie v social'no-jekonomicheskoy kartografii (1985), [Simulation in a socio-economic cartography]. — MGU, Moscow, Russia.

3. Tikunov, V.S. (1999), Ustojchivoe razvitie territorij: kartografo-informacionnoe obespechenie [Sustainable territory development: informational and cartographic support], SGU, Smolensk, Russia.

4. Halugin, E.I. (1986), "Digital processing of graphical information", Tehnika i vooruzhenie, vol. 2, pp. 14—15.

5. Shafrin, Yu.A. (1998), Osnovy komp'juternoj tehnologii [Computer basics], ABF, Moscow, Russia. *Стаття надійшла до редакції 17.11.2014 р.*