

---

Висновок: у рамках даного дослідження обґрунтована структура модуля відображення та редагування векторної графіки у форматах shape і xml, розроблені відповідні алгоритми та здійснена їх програмна реалізація.

УДК 004.0326(043.2)

*Шибичька Н. М., Лебідь М.С., Вередюк А.М.*

### **3D-ГІС ПРОГНОЗУВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

На сьогоднішній день геоінформаційні системи (ГІС) використовують для моніторингу та прогнозування надзвичайних ситуацій.

При створенні ГІС застосовують математичні, наукові інтелектуальні підходи, що дозволяють візуалізувати та аналізувати цифрові дані на картографічних основах у різних сферах (забезпечення безпеки на автомобільних і залізних дорогах; контроль роботи електричних мереж; управління міськими комунальними службами; метеорологічні дослідження; і т.і.) [1].

Задача прогнозування надзвичайних ситуацій дуже актуальна в сучасних умовах та має такі основні напрями:

- Створення та ведення баз геоданих, багатоваріантна візуалізація матеріалів і т.п.
- Картографування об'єктів та явищ (створення тематичних атласів; побудова електронних карт промислових, муніципальних і сільськогосподарських об'єктів; відображення природних і техногенних явищ (зсувів, карстів, просідань поверхні рельєфу і т.д.)
- Екологічне районування та оцінка техногенної небезпеки (районування екологічного стану територій за сукупністю показників; комплексне картографування геосистем; оцінка ступеня забруднення поверхневих вод та атмосферного повітря; оцінка ступеня геологічного і гідрогеологічного ризику; виділення аномальних зон; оцінка рівня техногенного навантаження на ландшафти);
- Виявлення і прогнозування техногенних катастроф (аналіз космознімків з метою виявлення неотектонічних процесів в геологічному середовищі та попередження катастрофічних явищ зсувних, ерозійних, селевих, карстових, просідань лесових ґрунтів та ін .; створення карт потенційної аварійної небезпеки, що враховують вплив природних і техногенних факторів для виділення зон підвищеної небезпеки, а також ділянок найменшого ризику).
- Оцінка небезпеки виникнення екологічних аварій і катастроф, пов'язаних з діяльністю гірничопромислових підприємств (прогноз пожежонебезпеки шахт на основі дослідження інфрачервоного і теплового каналів космічних знімків; оцінка ступеня техногенної порушеності рельєфу поверхні шахтних полів за даними космічного моніторингу).

Геоінформаційні технології це ефективний інструмент для створення систем контролю та прогнозування динаміки стану місцевості в надзвичайних ситуаціях (НС) природного і техногенного характеру (пожежі, повені, епідемії, аварії на хімічних підприємствах і т.д.). Основу таких систем складають кошти оперативного аналізу стану місцевості для задач прийняття рішень в НС з використанням моделей цифрових карт місцевості [2].

Найважливішою якістю даних, що використовуються в системах прийняття рішень в НС, є їх актуальність, повнота, об'єктивність і швидкість прив'язки до місцевості, що забезпечує можливість просторового моделювання та аналізу на реальній місцевості з подальшою візуалізацією географічних і ситуаційних даних на основі 2D і 3D графіки.

Реалізація всіх перерахованих вище завдань виконується з використанням об'єктно-орієнтованих цифрових моделей місцевості, цифрових моделей матриць рельєфу, графових моделей дорожньої мережі, моделей графічного відтворення 2D і 3D картографічних зображень і моделей просторово-логічних відносин об'єктів на місцевості.

Наприклад, серверна ГІС спільно з СУБД являє собою банк даних, який може містити будь-яку геопросторову інформацію (топографічні карти, цифрові моделі рельєфу місцевості, зображення), табличні, формалізовані і будь-які інші довідкові дані.

Система оцінки і прогнозування надзвичайних ситуацій це інформаційний сервер із спеціалізованим програмним забезпеченням [3]. Структурну схему інформаційно-аналітичної системи аналізу НС на територіальному рівні представлено на рис. 1.

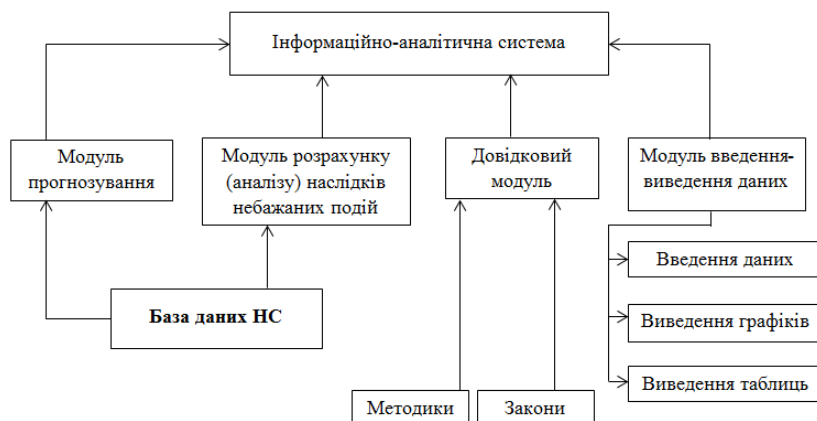


Рис. 1. Структурна схема інформаційно-аналітичної системи аналізу НС на територіальному рівні

На сервері встановлено програмне забезпечення, що виконує такі функції:

- введення, зберігання, відображення і обробка інформації НС;
- надання довідкових даних, графічної інформації НС, інформації НС у табличній формі (введені і отримані в результаті розрахунків дані);
- виконання розрахункових завдань системи;
- організація інформаційного обміну між сервером і контролюючими організаціями через мережу Інтернет.

До складу інформаційно-аналітичної системи входять такі блоки:

- база даних по виниклих надзвичайних ситуацій;
- модуль прогнозування, в якому здійснюється прогнозування надзвичайних ситуацій різних видів і рівнів;
- модуль розрахунку і аналізу наслідків небажаних подій (розрахунок економічного збитку, індивідуального ризику і т.д.);
- довідковий модуль, що включає;
- методики, використовувані для прогнозування і розрахунку наслідків;
- закони України, які регламентують віднесення надзвичайної ситуації до того чи іншого виду;

Для реалізації функції накопичення, зберігання та відтворення інформації використовується база даних [4-5].

База даних включає такі таблиці і довідники:

- методики (використовувані для розрахунків);
- закон (Закони, що лежать в основі поділу надзвичайних ситуацій за видами і рівнями, а також необхідні при роботі в даній області);
- надзвичайна ситуація (зберігаються дані про надзвичайну ситуацію: кількісні характеристики, дата і місце реалізації, рівень, тип);

- довідники по видам надзвичайних ситуацій, за рівнями надзвичайних ситуацій, за регіонах, по місяцях і роках;

База даних має можливості введення нової інформації, перегляду наявних даних та їх коригування.

Вся система моніторингу працює під управлінням програмного забезпечення, яке забезпечує реалізацію основних функцій системи.

Загальна структура програмного забезпечення представлена на рис 2.

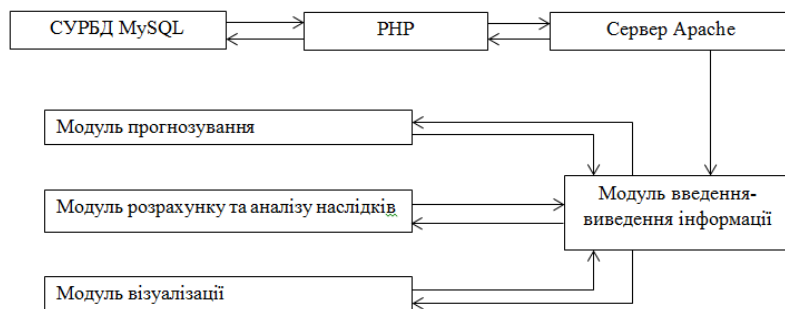


Рис. 2. Загальна структура програмного забезпечення системи

За допомогою програмного забезпечення реалізується збір і передача інформації, здійснюються основні функції з представлення, обробки та накопичення даних.

Серед програмних пакетів, що використовують в ГІС, назвемо такі продукти фірми Autodesk: програмні пакети AutodeskSurvey, AutodeskLandDesktop, AutodeskCivilDesign, створені на платформі пакету AutoCAD; також основані на програмній платформі AutoCAD програмні комплекси GEO + CAD та GeoniCS, розроблені в Україні (компанія «ГЕОКАД», АТ «Аркада» та НВЦ «Геоніка», м. Київ), програмні пакети CREDO (фірми «Кредо Діалог», Білорусь) та ін.[6-7].

**Висновки:** Таким чином, розглянута структурна схема інформаційно-аналітичної системи аналізу НС дозволяє вирішувати ряд найважливіших стратегічних завдань у сферах безпеки та управління міграційними потоками. Наведена серверна реалізація програмного забезпечення включає в себе модель ландшафту території, інфраструктури з можливістю автоматичного отримання повного комплексу якісної конструкторської та технологічної документації (складальних креслень, специфікацій, відомостей матеріалів і т.і.) та дозволяє забезпечити отримання, зберігання, обробку інформації, доступ до неї за допомогою Інтернет.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. М., 1998. –287 с.
2. Журкин И.Г., Шайтура С.В. Геоинформационные системы. – М.: Кудиц-Пресс, 2009. – С. 20-21.
3. Избачков Ю.С., Петров В.Н. «Информационные системы: Учебник для вузов». СПб.: 2006.
4. 3D-город: проектирование и управление инфраструктурой. [Электронный ресурс]. URL: [http://zvt.abok.ru/upload/pdf\\_articles/90.pdf](http://zvt.abok.ru/upload/pdf_articles/90.pdf)
5. 3Dмоделирование. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.tc-geo.ru/uslugi/3d\\_modelirovanie/](http://www.tc-geo.ru/uslugi/3d_modelirovanie/)
6. Спивак И.Л., Емельянова Г.Л., Шатохин А.. Трехмерные ГИС приходят в Россию. AutodeskInfrastructureModeler как инструмент создания 3D ГИС. [Электронный ресурс]. URL: [http:// neolant.ru/press-center/aboutus](http://neolant.ru/press-center/aboutus).
7. О компании Autodesk. [Электронный ресурс]. URL: <http://autodesk.ru>.