

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ГЕОПРОСТОРОВОГО АНАЛІЗУ В СУЧАСНИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Різке збільшення, циркуляція, накопичення організаціями достатньо великих обсягів просторових даних, які використовуються в геоінформаційних системах для вирішення завдань оновлення та створення карт, потребують систематизації і правильного їх використання, постає задача систематизації, обробки та візуалізації представлених геоданих. Використання можливостей ГІС при обробці даних баз геоданих для отримання необхідної інформації, в свою чергу, підвищує ефективності створення та оновлення карт. Дана стаття присвячена розробці методичних рекомендацій щодо роботи з базами даних в сучасних геоінформаційних системах.

Ключові слова: геоінформаційна система, база даних, база геоданих, геопросторовий аналіз.

Вступ. З кожним роком збільшується кількість завдань, які успішно вирішують сучасні геоінформаційні системи (ГІС) і технології, зокрема – використання ГІС в поєднанні з базами даних. Серед них: дослідження природних явищ, оцінка та передбачення результатів людської діяльності, оцінка стану місцевості, аналітичне прогнозування тощо. Поява баз геоданих дозволяє підвищити ефективність використання ГІС в різних сферах людської діяльності а саме у військовій сфері, землевпорядкування, моніторингу надзвичайних ситуацій та інше.

Постановка завдання. Накопичені за багато років геодані, які необхідні для сьогодення потребують проведення системного аналізу, обґрунтування критеріїв, способів інтерпретації результатів та отримання нових знань з метою оптимізації геоданих для розробки методичних рекомендацій щодо роботи з базами даних в сучасних геоінформаційних системах можуть бути використані для отримання нових знань. Останнім часом в ході створення і застосування інфраструктури просторових даних (ІПД) зріс практичний інтерес до баз даних та оперативної аналітичної обробки даних.

Необхідність забезпечення інтеграції та спільного використання просторових даних, отриманих з різних джерел, при формуванні ІПД, змусила звернути увагу на методи структурованих запитів, маніпуляцію даними та керування географічними або геопросторовими даними [1]. Розкриття цієї теми полягає в загальноприйнятій теорії баз даних. Також слід зазначити що на даний момент є перспективним напрямком у вирішенні поставлених завдань через безпосередню взаємодію з базою геоданих за допомогою мови структурованих запитів та використання такого інструменту, як ModelBuilder в геоінформаційній системі ArcGIS.

Результати дослідження. Поєднання бази даних з геоінформаційними системами надає якісно нові властивості геоданим. Організація даних дає можливість використовувати географічні дані при вирішенні широкого спектру прикладних завдань управління, аналізу, логістики, планування, проектування, прогнозування, використання ресурсів, моніторингу.

З 2000 року в ArcGIS представлений новий підхід до зберігання і представлення географічних даних – об'єктно-орієнтована модель даних, названа "базою географічних даних", або скорочено "базою геоданих", або аббревіатурою БГД (Geographic Database - GDB).

База геоданих – це сукупність географічних наборів даних різних типів, використовуваних в ArcGIS, що містяться в загальних папках файлової системи або в реляційній базі даних.

Модель даних ГІС База геоданих базується на принципах реляційних таблиць. Модель даних використовує персональну базу даних Microsoft Access або розраховану на багато користувачів реляційну базу даних, таку як Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Informix або IBM DB2.

Ключовою концепцією бази геоданих є набір даних. База геоданих містить три основних типи наборів даних:

- класи просторових об'єктів (Feature classes);
- растрові набори даних (Raster datasets);
- непросторові таблиці (Tables).

Ці набори даних додають в базу геоданих з розширеними можливостями (наприклад, шляхом створення топології мережі або підтипів) для моделювання поведінки, збереження цілісності даних і роботи з одним з важливих наборів просторових відношень.

База геоданих забезпечує:

- доступ і управління великими об'ємами географічних даних, що зберігаються у файлах і базі даних,
- обробку різних типів даних і інших об'єктів,
- вживання складних правил і відношень в "інтелегентних" ГІС, безпосередньо моделюючих реальність.

Геоінформаційні системи відрізняються від інших інформаційних систем саме тим, що володіють ефективними можливостями аналізу просторових даних і на його основі виконують просторове моделювання об'єктів і явищ. Геопросторовий аналіз є однією з найбільш цікавих сфер ГІС. Аналітичні можливості ArcGIS дозволяють отримати відповіді на безліч просторових запитів, вирішити велику кількість просторових задач у різних предметних областях. Використовуючи ГІС-аналіз, можна комбінувати інформацію з багатьох незалежних джерел і отримувати нові набори інформації (результати), застосовуючи просторові оператори. Також відкриваються шляхи до розуміння просторової неоднорідності та просторових залежностей, які можуть зробити просторовий аналіз багатим джерелом інформації [2].

Геопросторовий аналіз - це процес пошуку просторових закономірностей в розподілі географічних даних і взаємозв'язків між об'єктами. В результаті аналізу географічної інформації виходить якісно нова інформація і виявляються раніше невідомі закономірності. Метою просторового аналізу є отримання нової інформації з даних для прийняття рішень. У той час як присвоєння символів вашими даними і перегляд їх на карті самі по собі є формою аналізу, і карти спочатку включають інтерпретацію шаблонів і зв'язків, які вони відображають, просторовий аналіз робить крок вперед шляхом застосування географічних, статистичних та математичних операцій до нанесеним на карти даними. Система ArcGIS містить сотні аналітичних інструментів і операцій, які можуть застосовуватися для вирішення широкого кола завдань: від пошуку об'єктів, які відповідають певним критеріям, до моделювання природних процесів (наприклад, течії води через територію) або використання просторової статистики для визначення інформації, яку може надати набір точок про розподіл феномена (наприклад, якості повітря або характеристик населення).

Методичні рекомендації щодо проведення геопросторового аналізу в сучасних геоінформаційних системах:

1. Постановка задачі.

Формулювання проблеми завжди починається з визначення поставленої мети, задачі та часткових задач досліджень на які необхідно отримати відповідно до поставлених завдань, та ін.

Специфіка рішення поставленої задачі передбачає проведення аналізу, обґрунтування критеріїв і способів інтерпретації результатів. Від постановки задачі залежить також необхідна деталізація їх рішення, яка у свою чергу визначає витрати на отримання, обробку, зберігання і передачі споживачам геоданих. При цьому постає задача вибору технічних та програмних засобів. Саме на цьому етапі формується відповідність між масштабом виниклої проблеми і засобами, необхідними для її вирішення.

На цьому етапі визначаються також критерії, які визначають параметри використання бази геоданих для здобуття відповідей.

2. Оцінка вхідних даних.

Тип даних і об'єктів, доступних для проведення даного дослідження, значною мірою визначає специфіку методу, який буде використаний, і досягну точність результату. З іншого боку, щоб отримати якісну інформацію, потрібно забезпечити відповідний рівень вхідних даних.

Як правило, база геоданих вже існуватиме. Потрібно чітко представляти, яку інформацію ви маєте в своєму розпорядженні, і що ще потрібно отримати або створити. Створення нових даних, у свою чергу, може послужити причиною появи нових атрибутів в таблиці даних або навіть нових шарів карт. На цьому етапі може виникнути необхідність підготовки даних для просторових операцій, у тому числі, зміни даних, перетворення одиниць виміру і системи координат, додавання даних, конвертації даних з одного формату в інший.

Оцінка вхідних даних - найважливіший етап аналітичного процесу. Саме в цей момент визначається принципова можливість реалізації вибраних методів аналізу і здобуття результату заявленої якості.

3. Вибір методу аналізу.

Майже завжди є декілька шляхів отримання необхідної інформації. При виборі шляху слід спиратися на наступні положення.

По-перше, при виборі методу завжди виникає дилема: оперативність або точність аналізу.

По-друге, метод аналізу визначається моделлю наявних даних.

По-третє, залежно від вибраних моделей даних вибираються і засоби їх обробки.

Сучасні ГІС мають велику кількість аналітичних засобів просторових і атрибутивних даних.

4. Обробка даних.

Як тільки вибраний метод, необхідно збудувати ланцюжок його реалізації засобами ГІС. Кожна просторова операція наводить до нової інформації. У більшості випадків аналізу потрібний набір операцій з множиною шарів. При роботі з векторними наборами даних вони виконуються ступінчастим чином - два вхідні шари використовуються для формування нового шару, цей проміжний шар обробляється спільно з третім шаром, щоб формувати інший проміжний шар, і так далі до досягнення бажаного результуючого шару карти .



Рис. 1. Приклад діаграми процесу аналізу в побудовнику моделей Modelbuilder

5. Оцінка і відображення результатів

У процесі оцінки результатів виконують інтерпретацію результатів, визначають об'єктивність і достатність отриманої інформації. Якщо необхідно, то приймається рішення про повторення аналізу з іншими параметрами, або уточнення аналізу, або вживання іншого методу. ГІС дозволяє порівняно легко і оперативно зробити необхідні зміни і отримати новий результат. Можна також оперативно порівняти результати різних аналізів і побачити, який з підходів виявився кращим. Результати аналізу можуть бути представлені у вигляді карти, діаграми, значень в таблиці - фактично новій інформації. Необхідно вирішити, яку інформацію виносити на карту, як групувати значення для найкращого відображення даних [3].

Висновки. Використання вищезазначених рекомендацій при обробці баз геоданих для отримання необхідної інформації підвищує ефективності створення та оновлення карт, а саме:

1. Використання геоінформаційних систем в поєднанні з базами даних є багатопрофільним процесом і дозволяє автоматизувати процес створення і оновлення карт за допомогою розвинутої архітектури та СУБД.

2. Перевагою ArcGIS перед іншими геоінформаційними системами є якісно задокументований функціонал можливостей програми і великий обсяг аналітичних інструментів, у тому числі по роботі з СУБД.

3. Розробка і використання мови структурованих запитів дозволяють автоматизувати процес розробки створення і оновлення карт, які узгоджені з міжнародними та національними стандартами щодо обробки, зберігання і використання даних в базах геоданих.

4. Розробка методичних рекомендацій щодо використання баз даних в ГІС, які включають п'ять основних етапів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Principles of Geographic Information Systems. Rolf A. de By (ed.). Second edition. – Enschede, The Netherlands, 2001.

2. Зейлер М. Моделирование нашего мира: Руководство ESRI по проектированию базы геоданных / М.Зейлер; пер. с англ. – М.: СП ООО Дата+, 2004.

3. Spatial Analysis and GIS: A Primer / Gilberto Camara and other. – Image Processing Division, National Institute for Space Research (ENPE), Brazil, 2007.

Рецензент: д.т.н., проф. Сбітнєв А.І., провідний науковий співробітник науково-дослідного центру Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка

к.т.н., доц. Савков П.А., Писаренко Р.В., Шмиголь Є.В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОТНОСИТЕЛЬНО ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА В СОВРЕМЕННЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Резкое увеличение, циркуляция, накопления организациями достаточно больших объемов пространственных данных, которые используются в геоинформационных системах для решения задач обновления и создания карт, требуют систематизации и правильного их использования, возникает задача систематизации, обработки и визуализации представленных геоданных. Использование возможностей ГИС при обработке данных баз геоданных для получения необходимой информации, в свою очередь, повышает эффективность создания и обновления карт. Данная статья посвящена разработке методических рекомендации по работе с базами данных в современных геоинформационных системах.

Ключевые слова: геоинформационная система, база данных, база геоданных, геопространственный анализ.

Ph.D. Savkov P.A., Pysarenko R.V., Shmyhol Y.V.

METHODICAL RECOMENDATIONS OF GEOSPATIAL ANALYSIS IN MODERN GEOINFORMATION SYSTEMS

The big increase, circulation, accumulation of large amounts organizations sufficient spatial data which used in geographic information systems to solve problems of updating and mapping require systematization and proper usage so there is the problem of organizing, processing and visualization of geodata which was presented. The usage of facilities of GIS data processing of geodatabases to receive necessary information, in turn, improves the efficiency of creating and updating maps This article is devoted to the development of methodological recommendations for working with databases in modern geoinformation systems.

Keywords: geographic information system, database, geodatabase, geospatial analysis.