

ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ (ГІС) СИСТЕМ ДЛЯ МЕРЕЖ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ

У роботі наведений огляд існуючих ГІС систем як платних так і безкоштовних, які можуть використовуватись в комунальному господарстві міст України і в навчальному процесі. Розглянуте використання системи Eranet для проектування водопровідних мереж при виконанні курсових робіт.

Ключові слова: геоінформаційні системи, програмні продукти, візуалізація даних, мережі водопостачання.

Стрімкий розвиток комп'ютерних технологій увійшов в повсякденну роботу різних організацій і установ, навчальних закладів, проектних організацій, виробництв, органів управління. Для оперативного керування ресурсами і прийняття рішень все частіше використовуються геоінформаційні системи і технології.

Геоінформаційна система – це система апаратно програмних засобів та алгоритмічних процедур, що розроблена для цифрової підтримки, поповнення, маніпулювання, аналізу, математико-картографічного моделювання та образного відображення географічно координованих даних. ГІС використовується там, де потрібне оперативне керування ресурсами та швидке прийняття рішень. За деяким оцінкам 80-90% всієї інформації може бути представлено у вигляді ГІС.

ГІС дає можливість накопичувати інформацію, видавати її у зручному для користувача вигляді, та маніпулювати цими даними, що мають просторову прив'язку. ГІС є вкрай зручним аналітичним і інтегруючим інструментом для побудови міських інформаційних систем верхнього рівня, оскільки вони дозволяють на єдиному плані міста "накласти" у вигляді тематичних шарів і баз даних графічну й змістовну інформацію із різних міських служб (наприклад, земельний кадастр, архітектурне керування, інженерні комунікації, тощо) [1].

Розглянемо можливість застосування систем ГІС для мереж водопостачання і водовідведення. Ця система може використовуватись для наступних цілей:

- побудова розрахункової моделі водопровідної мережі;
- паспортизація об'єктів мережі;
- перевірочний розрахунок водопровідної мережі;
- конструкторський розрахунок водопровідної мережі;
- «Гідродудар» - розрахунок перехідних процесів у трубопроводах;
- комутаційні завдання;
- побудова п'єзометричного графіка та інші [2].

Розглянемо існуючі програмні продукти на ринку інформаційних технологій. На даний час є величезна кількість різних ГІС - систем. А тому існує проблема вибору. Найбільш відомими ГІС – системами є наступні.

Платні – ArcINFO, ArcGIS, AutoCAD, Map 3D, ИнГео, MapInfo та інші [10].

Безкоштовні - Google Планета Земля.

Спеціалізовані програмні продукти ГІС - К-MINE (Автоматизація гірничих робіт), ГІС ІНТЕГРО (Геоінформаційна система багатопільового застосування для вирішення завдань природокористування) [9, 10]. Найбільш популярними серед фахівців є ГІС - системи, які можуть вирішувати повністю або частково завдання візуалізації, паспортизації, моделювання в тому числі проведення гідравлічних розрахунків. Серед них необхідно відзначити наступні:[5, 6, 7, 10]:

Zulu - візуалізація + паспортизація + моделювання + гідравлічні розрахунки (ГР);
ИнГео - (візуалізація + паспортизація);
Панорама (візуалізація + паспортизація);
ArcGis (візуалізація + паспортизація + моделювання для землевпорядкування);
AutoCAD (візуалізація + паспортизація частково);
MikeUrban (візуалізація + паспортизація (обмеження за розміром мережі - кількість допустимих елементів) + моделювання + ГР);
MapInfo (візуалізація + паспортизація);
RoadGis (візуалізація + паспортизація);
Epanet (моделювання + ГР);
Bentley (візуалізація + паспортизація + моделювання +ГР) та інші.

Серед такої кількості геоінформаційних систем будемо обирати ту, яка найбільше підходить для використання в оперативному управлінні, контролі і виконанні гідравлічних і технологічних розрахунків мереж водопостачання і водовідведення.

Розглянемо переваги та недоліки ГІС.

Можна визначити ключові переваги геоінформаційних систем:

1. Зручне для користувача відображення просторових даних;
2. Зображенні просторових даних, у тому числі в тривимірному вигляді, найзручнішому для сприйняття, що спрощує побудову запитів і їхній наступний аналіз.
3. Інтеграція даних в середині організації.

Основна перевага технологій ГІС у формах візуалізації статистичних даних полягає у зручності і швидкості відбиття статистичних даних на карті в порівнянні із графічними програмними продуктами.

Геоінформаційні системи поєднують дані, накопичені в різних підрозділах організацій, або у різних сферах діяльності організацій цілого регіону. Колективне використання накопичених даних і їхня інтеграція в єдиний інформаційний масив дає істотні переваги і підвищує ефективність експлуатації геоінформаційних систем.

Прийняття обґрунтованих рішень.

Автоматизація процесу аналізу і побудови звітів про будь-які явища, пов'язаних із просторовими даними, допомагає прискорити і підвищити ефективність процедури у прийнятті рішення.

Зручний засіб для створення карт.

Геоінформаційні системи оптимізують процес розшифровки даних космічних та аерофотознімків, використовуючи вже створені плани місцевості, схеми, креслення. ГІС істотно заощаджують тимчасові ресурси, автоматизуючи процес роботи з картами, і створюють тривимірні моделі місцевості.

Складовими геоінформаційних систем є:

апаратні засоби;

програмне забезпечення.

Програмне забезпечення ГІС містить функції й інструменти, необхідні для збереження, аналізу та візуалізації географічної (просторової) інформації.

Дані.

Дані можуть бути представлені у вигляді готових карт із необхідними тематичними шарами, або у вигляді знімків космічної й аерофотознімання й інше.

Операції, що здійснюють ГІС

Введення даних.

У геоінформаційних системах автоматизований процес створення цифрових карт, що кардинально скорочує терміни технологічного циклу.

Керування даними.

Геоінформаційні системи зберігають просторові й атрибутивні дані для їхнього подальшого аналізу й обробки.

Запит і аналіз даних.

Геоінформаційні системи виконують запити про властивості об'єктів, розташованих на карті, і автоматизують процес складного аналізу, зіставляючи безліч параметрів для одержання зведень або прогнозування явищ.

Візуалізація даних.

Точне представлення даних впливає на якість і швидкість їхнього аналізу.

Просторові дані в геоінформаційних системах з'являються у вигляді інтерактивних карт. Звіти про стан об'єктів будуються у вигляді графіків, діаграм, тривимірних зображень. [3, 4]

Розглянемо недоліки ГІС систем.

Головним недоліком таких систем є:

- 1) висока вартість;
- 2) необхідність додаткового навчання для оволодіння усіма їх можливостями.

Ці недоліки обумовлені орієнтацією комерційних програмних продуктів (комплексів) на досить широкий спектр користувачів (розроблення універсальних продуктів). Тобто намагання врахувати потреби різних користувачів приводить до надлишкової функціональності.

Іншим досить вагомим недоліком таких систем є їх походження. Усі великі програмні комплекси створені та апробовані зарубіжними виробниками, тобто орієнтовані на потребу зарубіжних користувачів, не враховують особливості житлово-комунальної інфраструктури міських систем України.

ГІС-система буде корисною лише у випадку, коли є єдина топографічна основа, що містить актуальну інформацію про об'єкти інфраструктури, а її відсутність приводить до того, що повнофункціональні ГІС не будуть успішно працювати.

Серед безкоштовних і вільно поширювальних систем ГІС найбільшою популярністю користуються Google Планета Земля та самий популярний в світі безкоштовний програмний продукт по гідравлічному моделюванню напірних мереж трубопроводів Epanet. Розроблений в кінці 90-х Агентством охорони навколишнього середовища США [8]. Зараз вільно розповсюджуються такі редакції: Epanet, Epanet 2 (доступна у вигляді як окремої програми так і з інтерфейсом прикладного програмування) та Epanet Z (Epanet + Online Maps). В червні 2013-го року вийшла друга редакція програми Epanet 2 - Epanet 2 RU.

Система Epanet призначена для гідравлічного аналізу напірних трубопровідних мереж, а також для моделювання процесів трансформації хімічних сполук у воді. Ця система має дужній інтерфейс, графіку, поєднання з Google Планета Земля що дозволяє на картах місцевості з Google виконувати трасування мереж водопроводу з визначення їх координат.

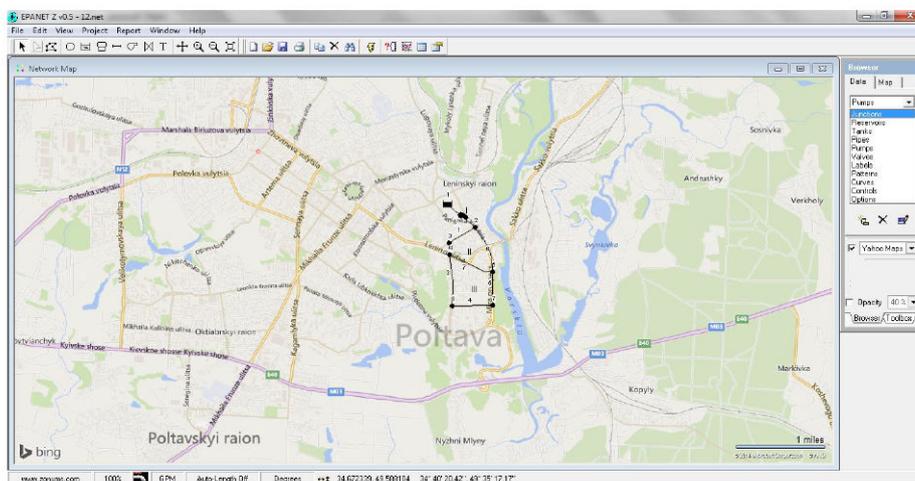


Рис.1. Карта м. Полтави з фрагментом водопровідної мережі

Для використання у навчальному процесі найбільш підходить система Eranet. У якості приклада на рис. 1 наведена карта м. Полтава з фрагментом водопровідної мережі підготовленої для гідравлічного розрахунку.

На другому рисунку представлена схема водопровідної мережі з розрахунково-графічної роботи, які виконують студенти спеціальності раціональне використання і охорона водних ресурсів.

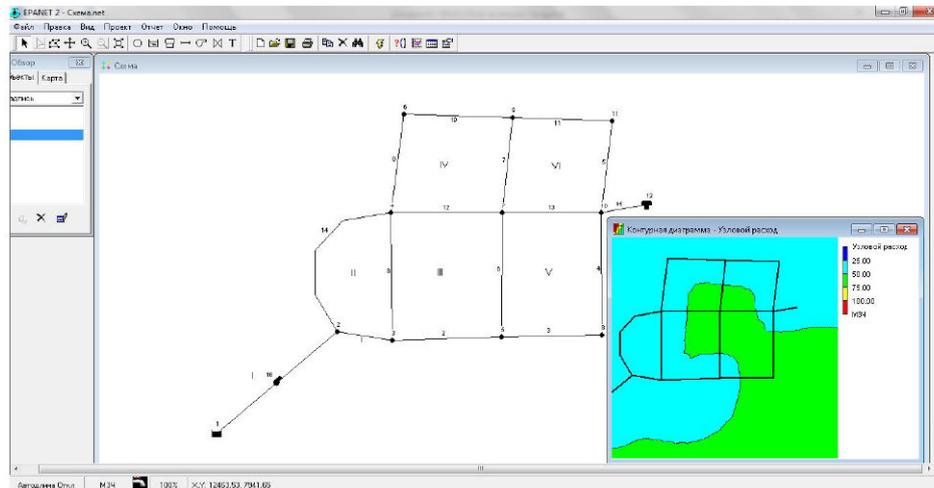


Рис.2. Схема водопровідної мережі для розрахунку в системі Eranet

Висновок. Таким чином використання ГІС систем для обробки й аналізу інформації дозволяє одержувати результати, які неможливо одержати за допомогою звичайних електронних таблиць і систем керування базами даних.

З їхньою допомогою можна швидко одержувати інформацію для прийняття рішень, наочно представляти результати у вигляді високоякісних таблиць, діаграм і карт, а також поширювати результати, у тому числі й в Інтернеті. Все це дає можливість, знаходячи ключові факти, взаємозв'язки й тенденції, вчасно приймати рішення, розв'язувати задачі моделювання і паспортизації систем водопостачання і водовідведення.

Отже, для використання ГІС систем для проектування глобальних інженерно-комунікаційних систем конкретного міста необхідно:

- 1) створення електронної топооснови міста (як наприклад, вже реалізовано для міст Кривий Ріг, Феодосія, Москва);
- 2) розробка адекватної програмної системи з використанням адаптованого ГІС-інструментарію, який не містить надлишкової інформації та не потребує суттєвої перекваліфікації персоналу;
- 3) орієнтація на особливості міста та регіону.

Враховуючи вищезазначені вимоги можна побудувати дійсно корисну систему інженерно-комунікаційних систем будь-якого населеного пункту, області чи всієї України.

Література

1. Застосування ГІС технологій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nvc-zis.kiev.ua/>
2. Використання географічних інформаційних систем [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/>
3. Использование ГИС систем для проектирования глобальных инженерно-коммуникационных систем города [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rusnauka.com/>
4. Использование геоинформационных систем [Електронний ресурс]. – Режим

доступу: <http://ua.textreferat.com/>

5. ZuluHydro - гидравлические расчеты водопроводных сетей; Водопотребление [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://politerm.com/>

6. Решение Bentley для гидравлики и гидрологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bentley.com/>

7. ГИС в задачах эксплуатации сетей инженерных коммуникаций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.citycom.ru/>

8. EPANET о программе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.epanet.com.ua/>

9. K-MINE Програмный комплекс для геологов, маркшейдеров и горных инженеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kai.ua/>

10. Инструментальная геоинформационная система "ИнГео" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.integro.ru/>