

УДК 624.131.1

О. В. Диняк¹, канд. геол. наук, асистент**І. Є. Кошлякова**², провідний інженер¹ кафедра геоінформатики,² кафедра гідрогеології та інженерної геології, геологічний факультет,

Київський національний університет імені Тараса Шевченка,

вул. Васильківська, 90, м. Київ, 03022, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ БАЗ ДАНИХ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Наведено можливість застосування геоінформаційних баз даних при виконанні інженерно-геологічних досліджень. Показана необхідність розробки теоретичних положень та методологічних основ інженерно-геологічної бази даних на основі ГІС-технологій з використанням архівних даних для урбанізованих територій.

Ключові слова: інженерно-геологічні дослідження, база даних, ГІС.

ВСТУП

Сучасна інтенсифікація використання міських територій зумовлює значне розширення інженерно-геологічних вишукувань, підвищення ступеню їх детальності та узагальнення для обґрунтування проектів будівництва різних споруд.

При інженерно-геологічних дослідженнях необхідний аналіз значного об'єму вихідних даних різної тематики (проектувальних карт і схем, результатів польових досліджень, даних аналізів і розрахунків та ін.) і створення набору результуючих матеріалів оцінювального, прогностного та рекомендаційного характеру. Велику кількість з цих матеріалів доцільно представити у вигляді карт, схем, блок-діаграм та інших картографічних матеріалів, які повинні добре співставлятися між собою, взаємодоповнюватися.

Як показує досвід, будівництво за умови проведення повноцінного комплексу досліджень можливо практично в будь-яких інженерно-геологічних умовах. Під інженерно-геологічними умовами зазвичай розуміють комплекс сучасних геологічних параметрів, що визначають умови інженерних досліджень, будівництва і експлуатації інженерних споруд. Найважливішими з цих чинників є геологічна будова місцевості, характер порід (склад, стан, властивості і ін.), геоморфологічна будова, гідрогеологічні умови, сучасні геологічні процеси і явища. Поєднання цих основних параметрів формує інженерно-геологічну обстановку будь-якого природного регіону або ділянки. На освоєних територіях до них приєднується антропогенна складова (техногенний чинник).

АНАЛІЗ СТАНУ ПРОБЛЕМИ

З ускладненням інженерно-геологічних умов істотно ускладнюються як процедура проведення комплексу проектно-вишукувальних робіт (внаслідок необхідності застосування більш широкого спектру методів і ускладнення розрахункових схем), так і сам процес будівництва [1]. Нормативні документи регламентують по-

етапне проведення інженерно-геологічних вишукувань з підвищенням деталізації на більш пізніх стадіях проектування. Нажаль, у сучасних умовах ця стадійність дотримується не завжди, що обумовлено в першу чергу стислістю термінів будівництва об'єктів.

Як відомо, територія міст характеризується високим ступенем вивченості інженерно-геологічних умов [2]. Всі види інженерно-геологічних вишукувань та досліджень супроводжуються накопиченням великого об'єму інформації різного характеру та змісту. Проте інформація результатів окремих спостережень або вимірювань надходить в узагальненому або частково узагальненому вигляді. Інформацію у такому вигляді не можна безпосередньо використовувати для отримання висновків прикладного або наукового характеру. Також при аналізі архівних матеріалів минулих років виникає ряд складнощів, перша з яких – невелика глибина вивченості та децентралізована система зберігання.

Отже, на сьогоднішній день у фондах міститься велика кількість журналів свердловин, проте не всі вони досить представницькі, так як більшість з них має невелику глибину (особливо виробки, пройдені в процесі проведення вишукувань для будівництва лінійних об'єктів). Ще один фактор, що ускладнює застосування фондових даних інженерно-геологічних досліджень – їх розрізненість як у просторовому так і у часовому відношенні.

Проблему накопичення, обробки та зберігання інженерно-геологічної інформації доцільно розв'язувати шляхом використання ГІС-технологій, що дозволить вирішувати задачі, оцінки та прогнозу зміни геологічного середовища та його складових компонентів. Сучасні геоінформаційні технології дозволяють вирішувати проблеми такого роду як на локальному, так і на регіональному рівнях та дозволяють приймати управлінські рішення на передпроектних стадіях та стадіях проектування.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

ГІС будь якої складності та будь-якого рівня в загальному випадку являє з себе наступний набір функціональних компонент:

- підсистем збору інформації, база даних (БД);
- підсистема представлення, генерації та обробки картографічних даних;
- підсистема аналізу даних та інтерфейс користувача [3].

Організаційна структура бази даних для території міських агломерацій повинна передбачати вирішення таких задач, які допомогли б виділити ті чи інші пріоритети, дозволили успішно вирішувати проблему в цілому – оцінку сучасного стану території. Успішне вирішення проблеми залежить від її інформаційного забезпечення [4]. Для будь-якого інформаційного забезпечення ГІС необхідний комплекс вихідних документів, які в даний час в більшості регіонів представляють собою масиви розрізнених і недостатньо систематизованих даних, іноді важкодоступних для користувача. Тому в більшості випадків вони не приносять достатньої користі при вирішенні комплексних задач.

Перш за все необхідно розробити концепцію формування геоінформаційної бази даних і функціональної схеми, що в подальшому дозволить укомплектувати інформацію (по блокам), цифрувати картографічні матеріали, створювати синтетичні карти, формувати блоки атрибутивної інформації. Створення геоінформаційної бази даних дозволяє в подальшому виконувати науково-обґрунтовану ін-

вентаризацію наявних даних і не тільки зберігати інформацію, але й обробляти її, синтезувати, аналізувати. Доцільним є створення системи блоків, яка повинні містити інформацію (як базову так і оперативну) і дозволяти в повному об'ємі приймати відповідні рішення. На думку авторів, система повинна мати наступну структуру (рис. 1):

– Базова інформація – комплекс даних, що характеризують найменш динамічні параметри природно-господарської обстановки (наявні вихідні дані по території досліджень).

– Блок «Оновлення інформації». Поточна інформація – комплекс даних, які надходять від контрольних служб, підприємств і характеризують динаміку природних і господарських процесів.

– Блок «Обробка, аналіз і синтез інформації». Призначений для обробки інформації, що надходить і приведення її до стандартного вигляду.

– Нормативний блок.

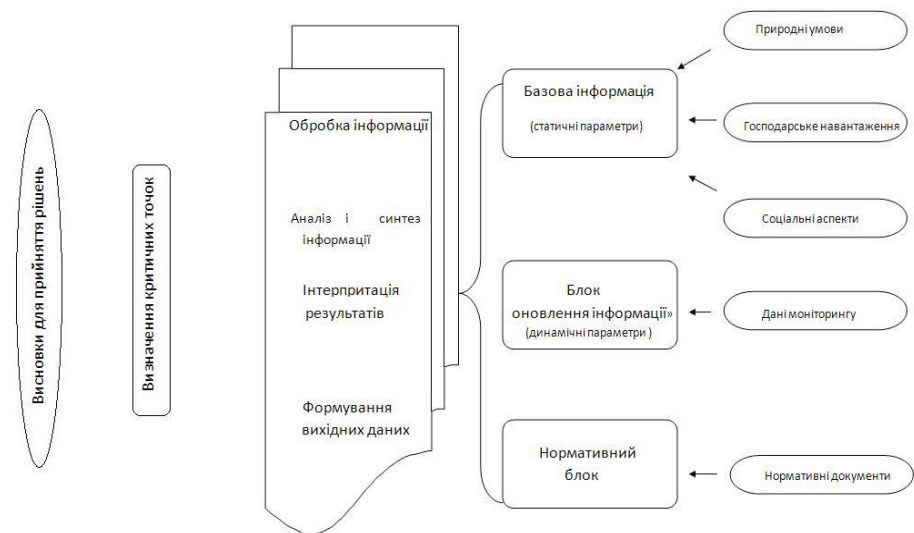


Рис. 1. Схема інженерно-геологічного дослідження території на базі ГІС

Основний принцип системи зводиться до встановлення порядку зберігання базової інформації та її оновлення, що передбачає обробку і аналіз оперативних даних.

В якості інтегральної характеристики системи техногенного навантаження достатньо інформативними в базі даних ГІС є тематичні карти чи карти сучасних процесів, які дають можливість встановлювати і відслідковувати в моніторинговому режимі критичні чи напружені зони, і приймати відповідні рішення [5]. Подібні карти полікомпонентні, враховують як природний так і техногенний вплив на територію, тому будуються на основі інформації, яка отримана також із інших блоків на основі різних існуючих методик їх оцінки.

Необхідно також враховувати інформацію про всі види діяльності, які впливають на зміну інженерно-геологічних умов. Інформація про господарство, як і про природу, може бути базовою (така що повільно змінюється) і динамічною, що

змінюється за досить короткі проміжки часу (тижні, сезони, місяці, роки). Інформація може бути представлена на цифровій адресній карті з адміністративними межами міста.

Просторова неоднорідність природних умов і ресурсів, різна історія і характер освоєння території обумовлює відмінності в просторовій структурі.

Інформація подається в базу даних у вигляді статистичних характеристик у відповідності з прийнятими формами статистики та на базових картах структури земельного фонду і природокористування.

Для визначення ступеня впливу виду господарства на природне середовище необхідно мати наступну інформацію: щільність забудови, система водопостачання міста і водозабору, об'єм водоспоживання і водовідведення, наявність і ефективність колекторно-дренажної системи і каналізаційної мережі (поля фільтрації, очисні споруди, відстійники)

Будь-які динамічні параметричні моделі стану природного середовища в цілому і його елементів потребують нормативної оцінки. Тому для вирішення практичних завдань в систему ГІС доцільно ввести нормативний блок, який повинен вмішувати базову інформацію яка представлена відповідними ДЕСТами, ДБНами, БніПами, СанПіНами або витягами з них.

Інформація в базі даних подана у двох видах :

– картографічному, що дозволить визначити і оцінити особливості розміщення земель різного господарського призначення і основних джерел втрат води, і їх взаємозв'язок;

– статистично-довідковому, що дозволить характеризувати виділені об'єкти за різними параметрами, адаптованими до мети ГІС і представленими в таблицях-атрибутах.

Оновлення інформації повинно також передбачати можливість інтерпретації отриманої нової інформації з відпрацюванням попередніх пропозицій і рекомендацій, що направленні на прийняття рішень [6].

На основі аналізу та синтезу виділених шарів картографічної інформації бази даних ГІС представляється можливість створення зовсім нових карт як по якості, так і змісту. Застосування технологій ГІС дозволяє отримати карти будь-якого призначення в залежності від мети [7].

Оціночні динамічні карти – це карти фіксованого на оптимальний період часу (термін спостереження) стану того чи іншого елемента природного середовища, побудованого на основі моніторингової інформації. Характеристики, які розкривають просторову (площинну чи лінійну) специфіку найбільш динамічних процесів (проходження повені, затоплення, підтоплення території), потребують картографічного відображення.

Використання засобів просторового аналізу та можливостей інтеграції ГІС з проблемно-орієнтованими моделюючими системами суттєво розширюють можливість інженерно-геологічних досліджень на територіях міських агломерацій.

ВИСНОВКИ

Інженерна геологія є одним з потенційних «споживачів» геоінформаційних технологій. Це обумовлено великими об'ємами просторової інформації, що використовується, складністю та інтенсивністю її обробки. Поряд з тим застосування ГІС в

інженерній геології не претендує на відміну існуючої методики вишукувань, а конструктивно змінює відношення до обробки інформації та системи обробки даних.

Створення ГІС в інженерній геології, розробка теоретичних положень та методологічних основ, а також принципів і методів побудов – один із перспективних напрямків при вивченні геологічного середовища. В якості першочергового завдання є необхідність створення бази даних, яка б дозволила в подальшому виконувати науково-обґрунтовану інвентаризацію наявних даних і не тільки зберігати інформацію, але й обробляти її, синтезувати та аналізувати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Неизвестнов Я. В.* Теория и практика инженерно-геологического районирования и типизация инженерно-геологических русловий/ Я.В. Неизвестнов // Инженерная геология /Зап. Санкт-Петербургского горного ин-та. 1991. – Т.133. – С.39-47.
2. *Кошляков О. С.* Гідрогеологічний моніторинг Києва як складова екологічної та будівельної безпеки міста/ О.С. Кошляков, О.В. Диняк, І.С. Кошлякова // Матеріали п'ятої науково-практичної конференції «Моніторинг навколишнього природного середовища. Науково-методичне, нормативне, технічне, програмне забезпечення», НПЦ «Екологія Наука Техніка», 2010.-С.61-63.
3. *Трофимов А. М.* Геоинформационные системы и проблемы управления окружающей средой / А.М. Трофимов, М.В. Панасюк— Казань: Изд-во Каз. ун-та, 1984. – 142 с.
4. *Стрижельчик Г. Г.* Концептуальные вопросы борьбы с подтоплением городских территорий / Г.Г. Стрижельчик // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності, 2003 №6, С.24-27
5. *Демерс М.Н.* Географические информационные системы. Основы / М.Н. Демерс– М.: Изд-во ДАТА+, 1999.
6. *Красовський Г. Я.* Інформаційні технології космічного моніторингу водних екосистем і прогноз водоспоживання міст / Г.Я. Красовський, В.А. Петросов – К.: Наукова думка, 2003.-224с.
7. *Моисеенко А. А.* Свойства электронных карт и особенности их использования в решении задач, связанных с чрезвычайными ситуациями / А.А. Моисеенко, А.А. Салтовец // Чрезвычайные ситуации: предупреждения и ликвидация последствий: Материалы междунар. конф. Харьков, 23-25 мая 2000. – С.295-300.

Стаття надійшла до редакції 20.06.2013

О. В. Диняк¹, канд. геол. наук, ассистент

И. Е. Кошлякова², ведущий инженер

¹ кафедра геоинформатики,

² кафедра гидрогеологии и инженерной геологии,

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко,

ул. Васильковская, 90, Киев, 03022, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Резюме

Представлены возможности применения геоинформационных баз данных при выполнении инженерно-геологических исследований. Показана необходимость разработки теоретических положений и методологических основ инженерно-геологической базы данных на основе ГИС – технологий с использованием архивных данных на урбанизированных территориях

Ключевые слова: инженерно-геологические изыскания, база данных, ГИС.

O. Dyniak¹,

I. Koshliakova²

¹ Department of Geoinformatic,

² Department of Hydrogeology and Engineering Geology

National Taras Shevchenko University of Kyiv

Vasylkivska str., 90 Kyiv, 03022, Ukraine

THE USE OF GIS DATABASES FOR OPTIMIZATION ENGINEERING- GEOLOGICAL STUDIES IN URBAN AREAS

Summary

Possibilities of GIS databases when performing geological engineering. The necessity of developing the theoretical and methodological basis of the provisions of the engineering-geological database based on GIS – technologies using historical data for urban areas.

Keywords: geological engineering, database, GIS.