

УДК 711.11

Мамедов А.М., Жураковський А.Ю.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МІСТОБУДІВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Інформаційна система забезпечення містобудівної діяльності (ІСЗМД) — не лише звід документованих відомостей про містобудівну діяльність на території, але і система, що забезпечує планування і аналіз територіального розвитку муніципальних формувань.

Для створення і функціонування інформаційної системи на початковому етапі потрібні: актуальна топографічна основа, відомості про земельні ділянки, забудову, структуру інженерних комунікацій.

Інформація, призначена для містобудівного проектування, повинна мати певні особливості:

- різний ступінь узагальнення і дискретності відомостей, які дозволяють забезпечити їх багатократне і багатоцільове використання;
- обов'язковість територіальної прив'язки даних, що дозволяє проводити необхідний аналіз і синтез в різних територіальних зрізах;
- поєднання поточних і перспективних, нормативних даних як початкового матеріалу для порівняння тенденцій за тривалий період розвитку міста;
- комплексність, повнота і виборчий характер даних як віддзеркалення конкретних завдань містобудівного проектування, вирішуваних в даний момент в даному місті;
- оперативність інформації;
- достовірність і точність даних;
- достатність інформації для багатоваріантних проектних пропозицій з метою порівняння і вибору оптимальних рішень.

Будь-яка інформаційна система має три ієрархічні рівні:

- нижній (обліковий) рівень — моніторинг, а саме ведення реєстрів різних об'єктів (будівель і споруд, інженерних мереж, тематичних об'єктів);
- середній рівень — аналіз (як правило, статичний);
- верхній рівень — динамічне моделювання і прогноз.

Метою створення інформаційної системи зрештою є система підтримки прийняття рішень, а саме моделювання і прогнозування для ефективного управління містом.

Результати цих дій повинні відображатися в документах територіального планування.

Основні можливості ГІС, які використовуються в даний час при містобудівному плануванні:

- збирання та представлення даних відповідно до єдиних класифікаторів;

- інтеграція растрових і векторних даних в спільному сховищі;
- спільна робота над проектом;
- створення цифрової моделі з можливістю різних тематичних вистав;
- використання простих засобів просторового аналізу (буферні зони, підрахунок статистики по територіях і ін.).

ГІС використовується, як засіб для окреслення проектних рішень та швидкого формування тематичних схем (рис.1), а також як інструмент розробки генеральних планів.

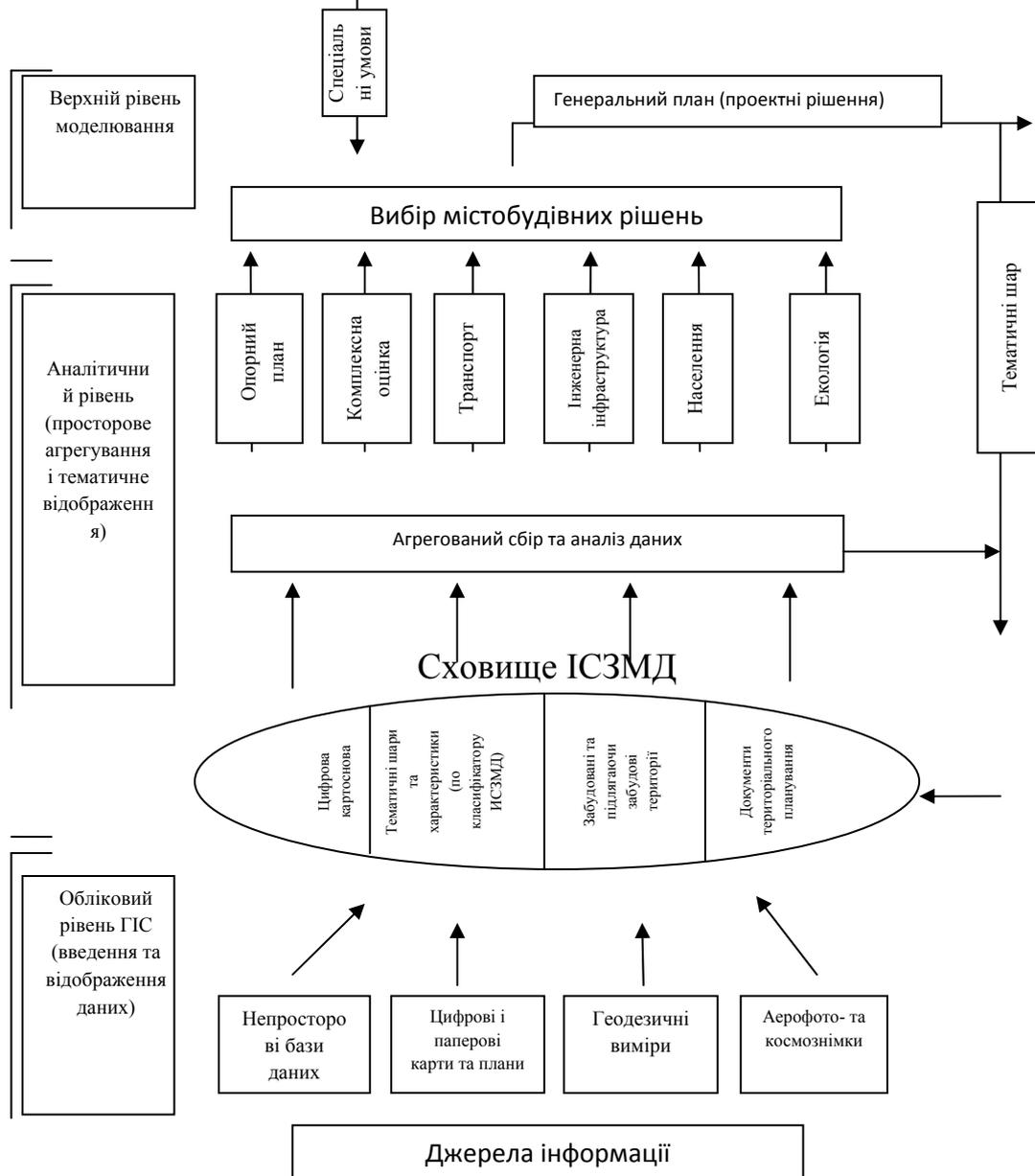


Рис. 1. Існуюча схема розробки генеральних планів з використанням ГІС-технологій
 Функції ІСЗМД можна розглядати як:

- інформаційне сховище документів територіального планування та відомостей про об'єкти місцевості;
- як систему автоматизації діяльності управлінь архітектури;

- систему моделювання і прийняття рішень для стійкого розвитку середовища.

На етапі створення генплану використовуються наступні методи та моделі:

- моделі оцінки пересувань між транспортними районами та обсягами транспортних потоків;
- укрупнені моделі розрахунку магістральних інженерних мереж на основі їх потреби в кожному кварталі;
- методики укрупненої оцінки заходів щодо освоєння території під конкретний вид використання на основі орієнтовної вартості будівництва;
- методики розрахунку орієнтовної вартості квартир після закінчення будівництва;
- модель розрахунку сумарного екологічного навантаження на територію;
- галузеві моделі розміщення об'єктів сервісу на основі моделі розселення і транспортних моделей;
- оцінка поточних тенденцій в розвитку міського середовища.

Формально розробку генерального плану можна представити як математичне завдання динамічної оптимізації: досягти максимуму цільових функцій (вартість землі, комфортність проживання та ін.) за наявності економічних, територіальних, екологічних і інших видів обмежень і виробити оптимальний план.

Моделі оптимізації використовують розбиття території на територіальні одиниці (мікрорайони, квартали), як правило, з постійним видом функціонального використання. Так в процесі створення моделі можна отримати кінцевий результат.

Даними для моделей є наступні значення чинників:

- транспортна доступність;
- інженерна забезпеченість і комфортність;
- вартість розселення
- наявність локусів і їх вплив на сусідні райони;
- чинники, що впливають на вартість освоєння території під даний вид використання.

Суть моделювання — побудова функції залежності цільової змінної від значень чинників:

$$z(t) / ij = f(t) / j [(p(t) / 1 \dots, p(t) / N)]$$

де t — квантований період часу (рік або декілька років); i — номер ячейки розбиття; j — вид функціонального використання.

Містобудівні рішення міняють значення чинників в територіальних одиницях, наприклад, будівництво дороги змінює транспортну доступність і

відповідно, значення цільової змінної. Оптимізаційні моделі застосовуються для оцінки набору містобудівних рішень, отриманих експертним шляхом.

Результатами моделювання є:

- модель, що максимізувала вартість землі залежно від вибору варіанту освоєння території;
- альтернативні варіанти освоєння території;
- оптимальні плани під різні варіанти освоєння;
- розрахунок орієнтовної вартості будівництва і зміненої вартості землі.

В процесі моделювання при зміні чинників можна отримувати нові дані, а як наслідок і нову картину генерального плану (рис. 2).

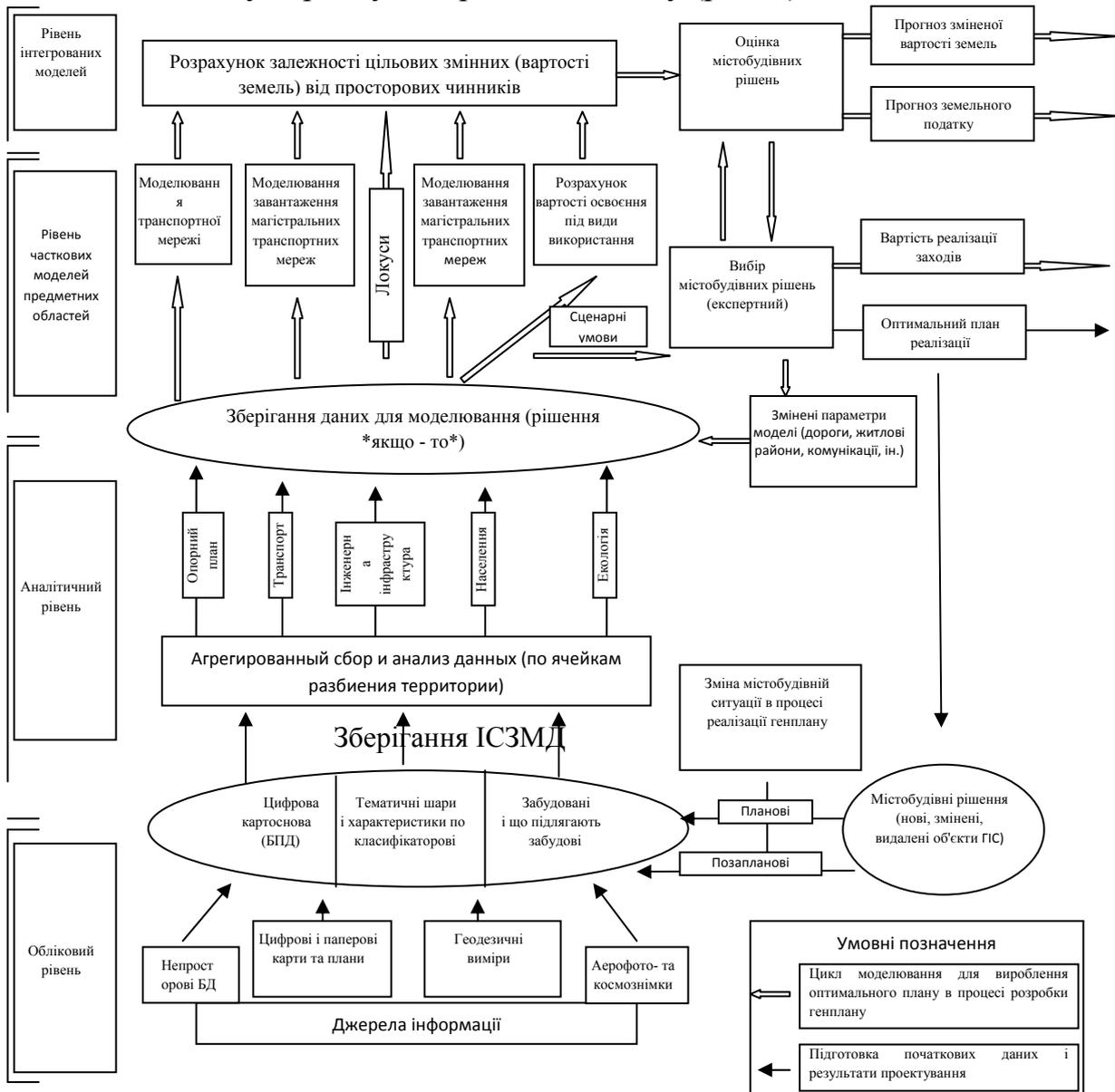


Рис. 2. Пропонована схема розробки генеральних планів на основі інструментів просторового аналізу і моделювання

Як приклад можна привести модель містобудівної оцінки земель в системі LandUse (landuse.serif.ru) і розроблений на її основі генеральний план м. Тольятті. Використовуючи подібні методи моделювання можна отримати систему моніторингу, систему управління міським середовищем.

Причини, які стримують масове використання технологій просторового моделювання при містобудівному плануванні:

Моделювання це ефективний інструмент в системі прийняття рішень, що дозволяє попередити більшість проблем, що виникають при розробці генеральних планів. Моделювання виступає як складний процес тісно пов'язаний з іншими методами дослідження. Проте їх ефективне використання ускладнюється в зв'язку з тим, що:

- методи і моделі не орієнтовані на практику прийняття рішень, носять суто дослідницький характер;

- ряд існуючих методів і моделей неадекватно відображає реальні явища як в аспекті опису складності самої системи так і прийняття рішень по її управлінню. Складна структура систем, нелінійність зворотних зв'язків, велика динамічність процесів, що протікають усередині системи, специфічність у відповідь реакцій системи, неповнота і невизначеність використовуваної інформації, якісний характер багатьох показників, множинність цілей ускладнює їх використання в традиційних методах проектування.

Анотація

У статті розглядаються деякі з аспектів формування інформаційної системи містобудівної діяльності, створення математичних моделей та їх ролі при створенні генеральних планів. Представлені схема розробки генеральних планів з використанням ГІС-технологій та схема розробки генеральних планів на основі інструментів просторового аналізу і моделювання.

Література

1. ДБН 360-92* «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень». Київ.- 1992
2. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем – К.: Будівельник, 1991.-184 с.:ил.
3. Градостроительное моделирование: концепции, проблемы, результаты. В сб. научн. трудов под ред. О.З. Кагановой. — Ленинград. 1991
4. Гутнов А. Город в теории систем. В кн.: Города и люди: избранные труды. М: МП «Ладья». 1993
5. Крайняя Н.П. Градостроительные тенденции развития типологии жилой застройки. -М.: МГЦНТИ (обзор, инф.), 1990, вып. 6
6. Смоляр И.М. Принципы градостроительного проектирования и предложения по разработке планов городов в новых социально-экономических условиях. - М., 1995