

УДК 504.056

СППР ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИМ РОЗВИТКОМ МІСТА

В.С. Хомініч

Інститут проблем математичних машин і систем НАН України

e-mail: samot@ukr.net

Місто це складна багаторівнева, квазірівноважена, логічно організована структура зі своїми методами і засобами діяльності. Місто має внутрішню динаміку і є найважливішим елементом національної економіки. Сучасне місто доцільно розглядати як систему електронного урядування, яке поєднує соціально-демографічні, економічні, екологічні, просторові, культурологічні, інформаційні, політичні та інші складові, в яких циркулюють значні потоки матеріальних, фінансових та інформаційних ресурсів [1,2].

Процес управління розвитком міста корисно представити у вигляді послідовності задач: формування інформації щодо визначення цільової функції територіального розвитку міста; формування цільової функції та граничних умов; формування інформації щодо наслідків стратегії управління територіальним розвитком міста. Таким чином, існує проблема використання інформаційних технологій в управлінні містом і, зокрема, оцінки територій. При цьому основними елементами є бази даних, бази знань, електронна пошта, АРМ, системи редагування текстів, телеконференції, локальні обчислювальні мережі, Інтернет.

Для вирішення перелічених задач пропонується запровадження СППР на Ситуаційному центрі (СЦ) місцевого рівню. Для прийняття місцевих управлінських рішень потрібна інформація, яка є результатом обробки значних масивів даних: - фактографічних, - статистичних, - наукових, - патентних, - оціночних, - кон'юнктурних, - політичних, - економічних тощо [3,4].

Для цього СППР використовує дані містобудівного кадастру (МК), як складової містобудівної системи. Ці дані необхідні для провадження містобудівної діяльності; проведення землевпорядних робіт; задоволення інформаційних потреб державних органів, органів місцевого самоврядування, фізичних і юридичних осіб. СППР допомагають керівництву і спеціалістам обрати і/або сформувати потрібну альтернативу між множини варіантів для прийняття рішень. У складі СППР засоби штучного інтелекту складають експертну підсистему, яка ґрунтується на базі знань і механізмі логічного висновку.

Інформаційний банк даних містобудівної системи (містобудівний кадастр) будується на методології об'єктно-когнітивного аналізу, онтологічного аналізу і семантичної мережі подання знань [5-9]. Структурування знань доцільно проводити на основі онтологічного аналізу. Онтологія задає єдиний інформаційний простір містобудівної системи, в якому інтегруються різні моделі подання знань про інформаційні процеси.

Знання подаються у формі онтології, при вил управління інформаційними процесами і прецедентів конкретних предметних ситуацій, які потребують прийняття рішень. Онтологія інформаційного процесу прийняття рішень O_{nto} визначається:

$$O_{nto} = \langle O^{meta}, O^{int}, \{O^{app}\}, I_{nf} \rangle, \quad (1)$$

де O^{meta} - метаонтологія (онтологія верхнього рівня),

O^{int} - онтологія середнього рівня,

$\{O^{app}\}$ - множина предметних онтологій,

I_{nf} - модель машини висновків.

Важливим аспектом використання систем БД містобудівної системи є підтримка такої форми подання даних, яка б забезпечувала незалежність прикладання від структури фізичної моделі даних та створювала передумови якісно нового рівня взаємодії БД з використанням мовних засобів декларативного характеру, що однаково доступні різним категоріям користувачів. Саме реляційно-семантична модель даних є одним з варіантів, що дозволяє в значній ступені вирішити задачу незалежності прикладних завдань, і є семантичним розширенням класичної реляційної моделі.

Для реалізації реляційно-семантичної моделі припускається:

- атрибут розглядається як інтенціонал певного домена значень і відповідає якомусь класу об'єктів або їх характеристик;
- функціональна залежність описує характеристику деякого об'єкту, з умовою, що ключ цієї залежності відповідає об'єкту, а визначаємий атрибут відповідає його властивості;
- у складі відношень групуються тільки ті функціональні завдання, що відповідають ідентичній множини екземплярів об'єкту;
- якщо ключ функціональної залежності містить більше одного атрибуту, то він відповідає складному об'єкту і описує зв'язки (багатозначні залежності) між базовими об'єктами, що утворюють складний об'єкт.

При формуванні відповідної БЗ необхідна інформація про характеристики (показники) територій і їх функціонального призначення. Сучасна БЗ в певній сфері життєдіяльності території містить моделі і алгоритми аналізу, навчання і ситуативної орієнтації. При створенні містобудівної системи, як будь – якої автоматизованої системи завдання поділяється на окремі види забезпечення: організаційне, методичне, технічне, інформаційно-аналітичне.

1. Організаційне забезпечення міста складається з оцінки окремих територій, функціональних зон міста та зон спільних інтересів міста і області і потребує згоди і взаємодії при вирішенні трьох основних проблем сталого розвитку міста: - соціальних, - економічних, - містобудівних, які потребують раціонального використання природних ресурсів і збереження екологічної рівноваги у місті.

Вирішення соціальних проблем потребує формування повноцінного життєвого середовища і стабільного зростання якості життя усіх мешканців міста. Соціальний підхід орієнтований на боротьбу з нерівністю можливостей мешканців міста.

Економічний розвиток міста потребує дотримання балансу між господарською діяльністю людини і навколишнім природним середовищем, тобто забезпечення сталого зростання виробництва, створення надійних умов та гарантій для підприємницької діяльності, формування сприятливих умов для інвестицій і інновацій, підвищення ефективності функціонування спеціальних економічних зон і територій пріоритетного розвитку в місті. Крім того, економічний розвиток міста потребує розмежування функцій і повноважень центральних та місцевих органів виконавчої влади і органів місцевого самоврядування, і підвищення ефективності механізму їх взаємодії, з метою узгодження інтересів загальнодержавного і міського економічного розвитку.

Для вирішення містобудівних проблем освоєна територія міста розглядається як складна саморегулююча, динамічна, відкрита і квазірівноважена система [9]. Структурну модель забудованої території можна подати у вигляді орієнтованого графа

$$G(V, L) \quad (2)$$

де V - множина вершин, що відповідає природно-техногенним факторам, які впливають на рівень стійкості територій міста (рельєф, геологія, конденсація, зсуви, водостік);

L - множина дуг відображає зв'язки між природно-техногенними факторами.

Графічне подання моделі забудовування території наочне, але для комп'ютерної обробки більш зручні матриці інцидентності або суміжності. В матриці інцидентності

кожній вершині v графа відповідає строчка. Елементами цієї строчки є ті вершини, які з'єднуються дугою з вершиною v . Якщо структурні відношення між елементами множини вершин V описуються матрицею суміжності $[C_{ij}]$, порядку $n \times n$, то елемент $C_{ij}=1$, якщо є дуга що виходить з вершини i до вершини j , у противному випадку то $C_{ij}=0$.

2. Методичне забезпечення базується на Законі України [1]. На базі цього закону затверджені і введені в дію державні будівельні норми [10]. В цих нормах описана система даних яка має відображувати у МК:

- належність територій до відповідної функціональної зони, її сучасне і перспективне призначення;
- екологічна ситуація;
- інженерно-геологічна ситуація;
- стан забудови і інженерного забезпечення;
- характеристики будівель і споруд на землях усіх форм власності.

Інформація [10] може бути використана для вирішення завдань:

- прогнозування розвитку, планування і забудови населених пунктів;
- розміщення, проектування, будівництво і реконструкція об'єктів житлово-комунального, виробничого і іншого призначення;
- охорона пам'ятників архітектури і містобудування, регенерації історичних поселень;
- створення соціальної, інженерної і транспортної інфраструктури;
- регулювання земельних стосунків на відповідних територіях;
- визначення зон економічної оцінки території, обґрунтування розмірів оподаткування і вартості земельних ділянок, будівель і споруд з урахуванням місцевих умов;
- обліку власників і користувачів будівель і споруд;
- контролю над регіональним використанням територіальних ресурсів, аналізу реалізації затвердженої містобудівної документації та ін.

3. Технічне забезпечення охоплює інженерну інфраструктуру міста, природно-техногенні фактори, транспортну систему обслуговування, ліфти, системи життєзабезпечення тощо [10]. При оцінюванні надійності систем технічного забезпечення міста потрібно визначати оптимальну стратегію вибору моментів часу проведення ремонтів, заміни, зняття з експлуатації технічних об'єктів. В якості показника надійності об'єкта системи доцільно обирати ймовірність збереження його працездатності. Метою служби технічного обслуговування є вибір оптимального моменту включення резервного об'єкта. Задача може бути сформульована таким чином. Визначимо: - t_1 - момент підключення резервного блоку (об'єкту); t_2 - момент виходу з ладу основного блоку, P_{zn} - ймовірність збереження працездатності об'єкта. Тоді оптимальне значення часу заміни t_1^0 , яке забезпечує гарантований результат в умовах невизначеності t_2 , знаходиться з умови:

$$t_1^0 \rightarrow \max_{t_1} \min_{t_2} P_{zn} \quad (3)$$

4. Інформаційно-аналітичне забезпечення міста.

Інформаційно-аналітичне забезпечення потребує розробки інформаційних моделей містобудівних об'єктів, що в свою чергу вимагає структуризації усіх його елементів, їх характеристик і показників, які визначають ретроспективний, існуючий і перспективний стан містобудівного об'єкту [7-9]. Ефективне використання інформації визначається мірою її впорядкування і структуризації.

Складність розробки інформаційної системи забезпечення процесів проектування і управління розвитком містобудівних систем пов'язано з недостатньою розробкою принципів класифікації і кодування структурних елементів міських об'єктів (територій), а також методів структуризації цих елементів та їх показників. Класифікатор як систематизоване зведення найменувань і кодів територій міста є основою інформаційного забезпечення системи електронного урядування.

З позиції системного аналізу і теорії управління значна частина інформаційних ресурсів складають ресурси управління, тобто сукупність усіх передбачених і реалізованих конкретних комп'ютерних технологій і можливих рішень.

Початкова інформація про об'єкти території зберігається в об'єктно-орієнтованих системах збору і обробки інформації і використовується для рішення задач оперативного управління, прогнозування і планування в різних сферах міста.

В умовах постійних змін, невизначеності, неповноцінності знань, невірогідності інформації, на основі додаткових відомостей, що отримують в процесі вирішення проблеми стає все важче приймати якісні та ефективні рішення.

Саме СЦ, які використовують методи системного аналізу, імітаційного моделювання, дослідження операцій, теорії ігор, знань експертів виявляються вельми надійними.

Список літератури

1. Закон України "Про основи містобудування". №2781-ХІІ від 16.11.92.
2. Закон України "Про планування і забудову територій". № 109-V від 12.09.2006.
3. Постанова Кабінету Міністрів "Положення про містобудівний кадастр". №559 від 25.05.2011.
4. Морозов А.О. та ін. Ситуаційні центри (теорія і практика) /під ред. Морозова А.О., Кузьменко Г.Є., Літвінова В.А. –К.: Інтертехнодрок, 2009. – 346с.
5. Адамов Б.І. Організаційно-економічні основи управління розвитком міста. К.: Грот, 1998.-216с.
6. Бабаев В.Н., Семенов В.Т., Таркатюк В.И., Пан Н.П., Бутник С.В. Разработка и реализация стратегического плана устойчивого развития города на основе сбалансированной системы показателей. С35-52. /Коммунальное хозяйство городов. Научно-технический сборник №57, К.: Техніка. -2004. -328с.
7. <http://soskin.info/ea/2003/6/20030609.html>. Благоев Г., Зінов'єв Г. Підходи до розробки сталого розвитку міст України. С1-5.
8. Дюмін М.М. Актуальні проблеми теорії та методології містобудівних досліджень. С141-155. // Містобудування та територіальне планування. Науково-технічний збірник. Вип. №33. К.: КНУБА. -2009.-526с.
9. Осітняк А.П. Планування розвитку міста. –К.: КНУБА, 2005. -386с.
10. ДБН Б.1-1-93. Порядок створення і ведення містобудівних кадастрів населених пунктів. Система містобудівної документації. Державні будівельні норми України. – К.: Держбуд України. –1993.