

УДК 711.1

к.т.н., доцент Гоблик А.В.,
НУ «Львівська політехніка»

МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ДИНАМІКИ РОЗРОСТАННЯ МІСТ

Проведено аналіз наукових розробок західноєвропейської школи урбаністики у сфері моделювання територіальної динаміки розвитку міст.

Ключові слова: містобудівна система, територіальна динаміка, розвиток.

Серед глобальних проблем ХХІ століття виділяються проблеми деградації одних міст і непропорційного розвитку інших в результаті прискорених темпів урбанізації. Перед суспільством, наукою та практикою формується новий пласт задач, пов'язаних із забезпеченням збалансованого розвитку містобудівних систем, пошуку нових ефективних інструментів управління містобудівною діяльністю.

З розвитком комп'ютерно-інформаційних технологій відкрилися нові можливості для дослідження поведінки таких складних систем, як містобудівні, та для прийняття рішень щодо їх подальшого розвитку. Поява піонерських робіт Дж. Форрестера [1], в яких автор пропонує імітаційну модель для опису поведінки типового американського міста з властивими для нього проблемами, придатну для дослідження з використанням ЕОМ, дали поштовх для розвитку нового наукового напрямку досліджень прогнозування динаміки розвитку містобудівних систем. Сьогодні даній проблемі присвячено значне коло робіт, які мають міждисциплінарний характер у зв'язку зі складністю і багатогранністю об'єкту дослідження [1-7]. Разом з тим, саме через складність формалізації містобудівної системи як об'єкту дослідження, задачі розробки ефективних комп'ютерних інструментів моделювання поведінки таких систем на даному етапі розвитку науки і техніки ще в повній мірі не вирішені. В рамках даної проблеми актуальною задачею залишається аналіз, узагальнення та класифікація вже існуючих методів прогнозування територіальної динаміки міст. Проведення такої роботи має важливе значення як для теорії, так і практики містобудування України, оскільки існуючі методи дослідження дозволяють в певній мірі зрозуміти суть деяких явищ, притаманних містам, а також слугуватимуть в перспективі певним «фундаментом» для розробки нових інструментів прогнозування сценаріїв розвитку містобудівних систем.

Безумовно, що охопити всі роботи з даної проблематики в рамках представленої статті неможливо, тому ми переслідували обмежену мету – провести

огляд лише основних розробок, які стосуються проблем моделювання територіального розростання міст, зокрема одного з провідних Центрів прикладного просторового аналізу Західної Європи – UCL CASA (м. Лондон). Розглянемо далі коротко деякі з них.

Проект «Динаміка розростання міст» [5]. Робота присвячена проблемам урбанізації та динаміці розростання міст. В основу розробленого методу моделювання покладено механізм переходу від “вільної доступної землі” до землі, на якій вже започатковано певний розвиток. Запропоновано агрегаційну модель територіального розвитку у формі диференційного рівняння, яка описує просторову систему і дозволяє отримати графіки, що відображають розростання міст як взаємодію двох процесів – реакції та дифузії. Інша модель, на основі клітинних автоматів, передбачає таку математичну ідеалізацію фізичної системи, в якій час та простір дискретні, а фізичні величини приймають скінчену множину значень, що дає змогу змоделювати хвилі розвитку та перебудови міста і охарактеризувати обидва процеси: розростання та старіння існуючої міської структури. Апробацію моделі проведено на прикладі міської ситуації Енн – Арбор – одного із районів Східного Мічигану (США).

Проект «Міста - трущоби: самоорганізація скрізь градацію» [6]. Проект присвячений дослідженню проблем містобудування третіх країн світу, зокрема латиноамериканських міст. Метою проекту є дослідження явища самоорганізації, яке має місце в містах третього світу, за допомогою комп'ютерного симулювання територіальної динаміки розвитку міста. Для країн третього світу характерними є слабо скоординовані урбанізаційні процеси, які відбуваються без належної планувальної діяльності. В результаті виникають міста, які представляють собою об'єднання певних фрагментів територій, що знаходяться в постійній мутації та розвитку.

В основу дослідження покладено теорію, за якою суспільство поділено на три економічні групи згідно рівню доходів. Така структура суспільства подібна піраміді, на вершині якої розміщена група з найвищим рівнем доходів, далі з середнім і знизу – найбільша група населення з найнижчим рівнем доходів. Розвиток міста відбувається за рахунок освоєння різними групами населення найбільш привабливих територій з врахуванням економічних можливостей кожної групи. В роботі запропоновано модель, на основі клітинних автоматів, яка дозволяє формалізувати в певній мірі поведінку людини при виборі найбільш привабливої території для поселення. Це означає, що якщо задано певну область для освоєння, яка має привабливі і непривабливі границі (допустимо, вулиці або іншу привабливу інфраструктуру), то в першу чергу найбільш привабливі території освоює група з найвищим рівнем доходів, далі вільні і привабливі території – з середнім, а решта територій – залишається для освоєння бідни-

ми верствами населення. Дана модель пояснює територіальну фрагментарність латиноамериканських міст, а саме: можливість виникнення бідних кварталів поряд із кварталами для багатих, якщо існують вільні території для поселення.

Проект «Дослідження розростання міста за допомогою фрактальної геометрії: Стамбульський метрополійний регіон» [7]. В проекті зроблено спробу кількісно виміряти розширення міста Стамбулу на основі індексу розростання та проаналізувати форму міста з використанням методів фрактальної геометрії. Індекс розростання представляє собою комбінацію з індексу щільності населення та індексу близькості до центрів міста.

Згідно проведеного фрактального аналізу було визначено, що за період з 1975 по 1995 р.р. для Стамбулу, який оточений з південної сторони Мармуровим морем, було характерним міське розростання у східному, західному та північному напрямках. Такий приклад міського розростання умовно охарактеризовано як «концентрична форма міста». Далі, за період з 1995 по 2005 р.р. у відповідності з певними природними обмеженнями та розвитком системи міських центрів та підцентрів, місто набуло напівлінійної форми.

В роботі акцентується увага на необхідності інтеграції різних методів для дослідження багатовекторних процесів розростання міст. Серед пріоритетних методів автори виділяють методи фрактальної геометрії.

Висновки. З розвитком обчислювальної техніки відкрилися нові можливості для дослідження особливостей розвитку міст та управління містобудівною діяльністю. Описані вище проекти демонструють нові перспективні підходи до проблеми формалізації містобудівних задач та отримання нової інформації щодо особливостей територіальної динаміки розростання міст. Зауважимо, що на даному етапі розвитку науки описані моделі і методи дозволяють лише приблизно змодельювати поведінку містобудівної системи, а основна роль у прийнятті рішень щодо управління розвитком міст залишається за експертами. Експертні оцінки та світовий досвід містобудівної діяльності можуть бути використані в розробці нового напрямку моделювання просторових та динамічних процесів розвитку територій, а саме, в створенні інтелектуальних математичних моделей на основі нейронних мереж.

Література

1. *Форрестер Дж.* Динамика развития города: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1974. – 285 с.
2. *Смоляр И.М.* Градостроительное планирование как система: прогнозирование, программирование, проектирование // Труды РААСН. М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 164 с.

3. Дёмин Н.М. Управление развитием градостроительных систем. – К.: Будивэльныйк, 1991. – 184 с.
4. Гоблик А.В. Моделирование нелинейных эффектов прироста потенциала просторової організації території / Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник. – К.: КНУБА, 2010. – Вип. 37. – С. 122-127.
5. Michael Batty, Yichun Xie, Zhanli Sun. The dynamics of urban sprawl / Working paper series. – London: CASA University College London, 1999. – Paper 15. – 36 p.
6. Joana Barros. City of Slums: self-organisation across scales / Working paper series. – London: CASA University College London, 2002. – Paper 55. – 10 p.
7. Fatih Terzi, H.Serdar Kaya. Analyzing urban sprawl patterns through fractal geometry: The case of Istanbul metropolitan area / Working paper series. – London: CASA University College London, 2008. – Paper 144. – 23 p.

Аннотація:

Проведён анализ научных разработок западноевропейской школы урбанистики в сфере моделирования территориальной динамики развития городов.

Ключевые слова: градостроительная система, территориальная динамика, развитие.

Abstract.

The analysis of scientific projects of the West European school of urbanistics in sphere of modeling of territorial dynamics of development of urban sprawl is carried out.

Keywords: urban system, territorial dynamics, development.