

Піліпака Л. М., к.т.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, l.m.pilipaka@nuwm.edu.ua)

ОБҐРУНТУВАННЯ ПОНЯТТЯ «МІСЬКИЙ МОДУЛЬ»

В статті окреслено основні вимоги сучасності до сфери міського планування. Розглянуто етапи розвитку містобудування як спеціального наукового напрямку, що має своїх дослідників, у світі загалом та в Україні зокрема. Підкреслено важливість ролі системного підходу в плануванні міст. Наведено існуючі на сьогодні у містобудуванні патерни. Дано обґрунтування та визначення нового терміну – Urban Unit / міський модуль як самодостатньої одиниці містобудівної системи, яка дозволяє формувати населені пункти будь-якого розміру та значення без втрати комфортності та доступності.

Перелічено можливі сфери використання Urban Units / міських модулів як одиниць у міському плануванні, наведена класифікація Urban Units / міських модулів відповідно до переважаючих функцій всередині. Обґрунтовано форму та розміри Urban Unit / міського модуля виходячи з вимог доступності інфраструктури міста, його внутрішні, вхідні та вихідні параметри.

Ключові слова: містобудівна система; міський патерн; стійкість; комфортність; доступність.

Специфіка теорії містобудування визначається динамічним характером розвитку містобудівного простору. Містобудівне середовище постійно розвивається (не тільки розширюється, а зараз в Україні і руйнується), якісно змінюється структура середовища та її елементи. Помножуються типи об'єктів: квартали, житлові райони, житлові комплекси, суспільно-торгівельні, транспортні, розважальні комплекси тощо.

Як писав Нудельман Володимир Ілліч: «...містобудування – це вузол перетину основоположних соціальних, екологічних, економічних і політичних чинників життєдіяльності суспільства, і роботи з планування території мають сприяти йому адаптуватись до цих викликів» [1].

Важливо після розроблення містобудівного проекту проаналізувати його здатність адаптуватися до можливих змін умов

розвитку. Як реагуватиме він, наприклад, якщо буде затримуватись або стане взагалі нереальною можливість освоєння певних нових територій або спорудження магістральних інженерних комунікацій? Якщо суттєво зміняться інвестиційні можливості, вартість землі, норми та пріоритети її використання, чисельність населення, житлові стандарти? Чи зможе у цих випадках раціонально розвиватись об'єкт проєктування за рахунок зміни наміченої етапності розвитку? Така «перевірка на міцність», розгляд відповідних сценарних варіантів, включаючи альтернативи черговості реалізації з оцінкою їх наслідків, дозволяє впевнитись у сталості рішень проєкту.

Згідно з Маніфестом нової урбаністики [2] «нам треба планувати наші міста навколо компактних і щільних урбаністичних форм, що вимагають мінімуму ресурсів для підтримки і дозволяють городянам прямо по сусідству мати доступ до різних міських структур і служб, а також до простору для відпочинку і природних середовищ, що охороняються. Ми хочемо бачити місто економним відносно своїх ресурсів, свого ґрунту, переміщення людей і енергетики.

Тільки координація і компактність наших міст дозволять зробити міський простір легшим, доступнішим для усіх городян незалежно від їх соціальних умов, віку або стану здоров'я.

Ми хочемо бачити міста такими, щоб вони могли контролювати свій ріст завдяки посиленому контролю над розподілом землі».

Постановка проблеми та аналіз досліджень

У ХХ ст. теорію містобудування було виділено в архітектурній сфері в спеціальний науковий напрям, що має своїх дослідників. Серед найбільш яскравих їх представників слід назвати:

англійця Ебенізера Говарда, автора проєкту-концепції так званого міста-саду, своєрідного ідеального міста, (кін. ХІХ – поч. ХХ ст.);

французького архітектора Тоні Гарньє (1901–1904 рр.), автора концептуального проєкту «Промислового міста» (Industrial City).

Заслугою Е. Говарда є також набуття офіційного статусу такого поняття, як «планування міст» (town planning).

Серед новаторських робіт того періоду можна назвати також концепцію Ежена Енара (1900-і рр.), «Місто хмарочосів» О. Пере (1905), «Місто-машина» Сант-Еліа (1914), «Променисте місто» на 3 млн жителів Ле Корбюзьє (1922), «динамічне місто» Н. А. Ладовського (1930-і рр.), «Багаторівневе місто» Л. Гильбесмейера (1930-і рр.).



У період 70–80 рр. ХХ ст. в сфері містобудування активно розвивалася методологія системного та екологічного підходів. Їх фундаментом стала розробка теорії розселення на системній основі. Відомі дослідження М. Дьоміна, Г. Заблоцького, Г. Лаврика, В. Нудельмана, І. Родичкіна, В. Тімохіна, Й. Фільварова І. Фоміна, А. Осітнянка [3].

Тоді було розроблено основи функціонально-типологічного аналізу містобудівних об'єктів.

Згідно із згаданими підходами будь-яке місто можна розглядати як містобудівну систему. **Містобудівна система (МС) – відносно відособлена, функціонально пов'язана область організованого людиною просторового середовища, в межах якого реалізується комплекс основних видів соціальної активності населення. Внутрішня цілісність МС обумовлена стійкістю соціально-функціональних зв'язків, які здійснюються на її території за допомогою розвиненої комунікаційної мережі.**

За підходом Крістофера Александера, місто можна розглядати як набір патернів або шаблонів, що використовуються для створення міського середовища [4].

Патерни проєктування в містобудуванні використовуються для опису типових способів вирішення поширених проблем при проєктуванні міських об'єктів. Це може включати організацію простору, розміщення будівель, створення комфортних умов для мешканців та інше. Такі патерни можуть бути корисними для створення гармонійного та функціонального міського середовища.

На сьогодні у містобудуванні існують різноманітні патерни, або типові прийоми та стратегії, які використовуються для створення функціональних, естетичних і ефективних міських просторів. Ось кілька основних патернів у містобудуванні:

- Сіткова структура (Grid Pattern): Багато міст виникають на основі сіткової структури, де вулиці і будівлі організовані у геометричний порядок. Це допомагає легкій навігації та розташування різних функціональних зон.
- Центральна площа (Central Square): Створення центральної площі або майдану, який може служити центром громадського життя, місцем для зустрічей, святкувань та культурних подій.
- Мікрорайони (Neighborhood Units): Розподіл міста на невеликі мікрорайони з власною інфраструктурою, що сприяє розвитку спільнот і зменшенню потреби в довгих переміщеннях.

- Змішане використання землі (Mixed Land Use): Комбінування різних видів землекористування (житлове, комерційне, рекреаційне) для створення житлових та енергоефективних районів.
- Спрямованість на пішоходів (Pedestrian Orientation): Створення умов для зручного пішохідного руху, включаючи широкі тротуари, пішохідні зони та вуличні меблі.
- Транзитно-орієнтоване проектування (Transit-Oriented Development): Розвиток навколо транспортних вузлів для зручного доступу до громадського транспорту.
- Синергія з природним середовищем (Synergy with Nature): Врахування природних ландшафтів і зелених зон для створення екологічно чистих та природоохоронних міських просторів.

Ці патерни можуть варіюватися в залежності від потреб, культурних особливостей та географічного контексту міста.

Крім того, при плануванні міста слід пам'ятати, що найважливішим завданням генерального плану міста має бути забезпечення оптимальної часової доступності кожного жителя до місць його повсякденної діяльності.

Відома і популярна на зараз концепція «15-хвилинне місто» – це термін, який може вказувати на підхід до планування міста, де основний акцент робиться на тому, щоб забезпечити зручність та доступність різних сервісів та інфраструктури всередині за 15 хвилин пересування пішки або за допомогою громадського транспорту від будь-якої точки міста.

Мета дослідження – виокремлення такої одиниці в міському плануванні, яка дозволить формувати міста будь-якого розміру та значення без втрати комфортності та доступності.

Об'єкт дослідження – місто як змінна в часі і просторі система.

Предмет дослідження – формування нових містобудівних систем або оцінювання вже існуючих на основі модульного підходу, з можливістю в подальшому надавати рекомендації для їх вдосконалення згідно принципів сталого розвитку.

Пропонується ввести новий термін: **Urban Unit / Міський модуль**, який дозволить створити модульну систему міста.

Наше визначення **Urban Unit / Міський модуль** – *самодостатня одиниця містобудівної системи, яка дозволяє формувати населені пункти будь-якого розміру та значення без втрати комфортності та доступності.*

Додаткові поняття, пов'язані з новим терміном: основний міський модуль, укрупнений модуль, модульна система міста,



розбивка генерального плану на міські модулі і т.п.

Таким чином, у контексті міського планування Urban Unit / міський модуль може означати модуль або компонент, який використовується в плануванні та розвитку міських територій. Міські модулі, по суті, є планувальними блоками, які допоможуть міським планувальникам аналізувати, проєктувати та керувати різними аспектами міст.

Ось кілька можливих сфер використання Urban Units / міських модулів як одиниць у міському плануванні:

- Зонування та землекористування: міські модулі можна використовувати для визначення різних зон у межах міста, таких як житлові, комерційні, промислові або зони змішаного використання. Планувальники можуть розподілити використання землі на основі характеристик і функцій кожної міської одиниці.
- Планування інфраструктури: міські модулі також мають вирішальне значення для планування інфраструктури, такої як транспортні мережі, комунальні послуги (вода, каналізація, електрика), громадські місця та зручності. Планувальники можуть визначити інфраструктурні потреби кожної міської одиниці та розробити стратегії для ефективного задоволення цих потреб.
- Аналіз навколишнього середовища: міські одиниці допомагають оцінювати фактори навколишнього середовища, такі як зелені насадження, біорізноманіття, якість повітря та сталість. Планувальники можуть включити заходи для підвищення якості навколишнього середовища в кожній одиниці, враховуючи загальну міську екосистему.
- Розвиток громади: міські одиниці часто використовуються для сприяння розвитку громади та соціальної згуртованості. Планувальники можуть зосередитися на створенні зручних для життя районів у кожній одиниці, враховуючи такі фактори, як доступність житла, доступ до послуг, безпека та культурні зручності.
- Економічний розвиток: міські одиниці відіграють певну роль в економічному плануванні, визначаючи території, придатні для економічної діяльності, такі як ділові райони, центри інновацій, туристичні зони та промислові кластери. Планувальники можуть заохочувати економічне зростання та створення робочих місць у конкретних міських одиницях.

Загалом Urban Units / міські модулі служитимуть модульними елементами, які дозволять міським планувальникам розбивати міста на частини. Аналізуючи та проєктуючи на рівні цих одиниць,

планувальники зможуть створювати більш адаптовані та ефективні стратегії для проєктування нових та сталого розвитку існуючих міст.

Пропонується наступна класифікація Urban Units / міських модулів відповідно до переважаючих функцій всередині (назва / переважаючі функціональні зони, об'єкти, які він вміщує):

- Житловий / багатоквартирна та садибна забудова (сельбищна зона міст);
- Транспортний / головні транспортні вузли, такі як залізниця, великі транспортні хаби;
- Громадський / city centre, кампуси університетів, великі лікарні;
- Комерційний / зона ТРЦ, комерційні центральні райони, ринки;
- Зелений / рекреаційна зона, захисна зона;
- Промисловий / виробнича зона;
- Сільськогосподарський (наявність можлива більше для малих НП, приміських зон);
- Змішаний.

За формою Urban Unit / міський модуль це умовний квадрат.

Urban Units / міські модулі можуть відрізнятися за масштабом, від невеликих мікрорайонів або районів до більших зон або секторів у межах міста.

Ми пропонуємо попередньо прийняти наступні розміри Urban Unit / міський модуль, виходячи з вимог доступності інфраструктури міста:

Найменший 300*300 м. 5-хвилинна піша доступність

Середній 600x600 м. 10-хвилинна піша доступність



а)

б)

Рис. 1. Поділ території міста на Urban Unit / міські модулі в залежності від їх розміру



Urban Units / міські модулі мають містити внутрішні, вхідні та вихідні (зв'язки з сусідніми модулями) параметри.

Оптимальність вхідних та вихідних параметрів приймається з розрахунку 5 або 10 хвилинної доступності до того, чого немає всередині, але воно є необхідним з огляду основної функції модуля. В крайніх випадках слід користуватись визначеними ДБН Б.2.2-12:2019 витратами часу на пересування мешканців [5].

Одним з головних параметрів для оптимізації всередині модуля має бути кількість мешканців/користувачів.

Таким чином, віднесення модуля до певного типу відбувається за кількістю переважаючих внутрішніх параметрів (переважаючих функцій всередині).

Оптимальна кількість параметрів може різнитись не лише для різних типів модулів, але ц для модулів одного типу розташованих на різній відстані від центру міста (в центральній частині, середній, периферійній частині).

Внутрішні параметри міського модуля повинні спиратись на основні характеристики Urban Units / міські модуля:

- Мікс забудови: Забезпечення різноманітності функціональних зон, таких як житлові, комерційні, рекреаційні та освітні приміщення в межах одного модуля.
- Щільність забудови: Створення компактних та густонаселених районів для оптимізації використання земельних ресурсів та зменшення потреби в транспорті.
- Інфраструктура для пішоходів та велосипедистів: Розвиток безпечних та комфортних пішохідних та велосипедних інфраструктур для зменшення залежності від автотранспорту.
- Громадська та культурна інфраструктура: Забезпечення наявності шкіл, бібліотек, театрів, спортивних об'єктів та інших громадських закладів.
- Зелені площі та природні об'єкти: Збереження та розвиток зелених зон, парків, а також забезпечення доступу до природних об'єктів.
- Спільні простори: Створення місць для соціального взаємодії, таких як громадські площі, майданчики, кафе та інші спільні об'єкти.

Ефективна транспортна система: Організація громадського транспорту та управління рухом для мінімізації транспортних заторів.



Рис. 2. Загальна схема Urban Unit / міського модуля

Місто зібране з Urban Units / міських модулів як систему пропонується розраховувати за аналогією з МКЕ.

Принцип віртуальних переміщень закритої системи виражає тотожність зовнішньої і внутрішньої віртуальної роботи:

$$\text{External virtual work} = \int_V \delta \epsilon^T \sigma dV$$

Іншими словами, сума виконаної роботи зовнішніми силами рівна роботі, що зберігалась як енергія деформації структурних елементів.

При застосуванні згаданого принципу в містоплануванні взаємодія між Urban Units / міськими модулями визначає, як різні за типами модулі взаємодіють між собою для створення функціональних, естетичних та ефективних міських просторів. Ця взаємодія повинна призводити до гармонійного та збалансованого розвитку міста.

Взаємодія Urban Units / міських модулів може бути виміряна за допомогою різноманітних кількісних показників, які вказують на рівень ефективності, сталості та якості міського середовища.

На рис. 3 наведені деякі можливі параметри Urban Unit / міського модуля, а саме житлового.

Зокрема, для житлового модуля можна виокремити такі кількісні параметри:

Вхідні:

- Кількість та структура населення (тис. людей);
- Площа території (км²);
- Наявна інфраструктура (км, км/км²).

Вихідні:

- Потреба в пересуваннях (пересування, км);

- Потреба в новій інженерній інфраструктурі (км, км/км²).



Рис. 3. Можливі параметри житлового модуля

Висновки:

- Дано визначення універсальної одиниці містопланування – Urban Unit / міського модуля, який дозволить формувати міста будь-якого розміру та значення без втрати комфортності та доступності.
- Urban Unit / міський модуль допоможе насамперед аналізувати наявні генеральні плани міст та формувати нові згідно з принципами сталого розвитку.
- Urban Unit / міський модуль є гнучким, різним за типологією. Поєднання таких модулів в одну систему дасть нам місто спроможне адаптуватись до змін.
- Система будь-якого розміру створена на основі Urban Units / міських модулів буде самодостатньою і при цьому здатною до співпраці з іншими системами.
- Для планування міст з допомогою Urban Units / міських модулів можуть бути ефективно використані геоінформаційні системи та існуючі інструменти математичного моделювання та механіки.

В подальшому планується:

Оцінити генеральні плани міст відповідно до попередньої класифікації функціональних типів міських модулів та їх взаємодії.

Вдосконалити перелік внутрішніх, вхідних та вихідних параметрів.

Обґрунтувати кількісні показники для усіх параметрів.

Розробити адаптивну комплексну систему (алгоритм, математичну модель, програму для розрахунку) для побудови/оцінки певної містобудівної системи міста / населеного пункту.

1. Нудельман В. Методи розрахунків, прогнозування, моделювання в містобудуванні. Варіанти містобудівних прогнозів, збалансованість розвитку населених пунктів і територій. *Новини в містобудуванні*. URL: <https://civilbud.com.ua/index.php/cityplanning/novini-v-mistobuduvanni/326-metodi-rozrakhunkiv-prognozuvannya-modelyuvannya-v-mistobuduvanni-varianti-mistobudivnikh-prognoziv-zbalansovanist-rozvitku-naselenikh-punktiv-i-teritorij>. (дата звернення: 10.07.2024). **2.** Європейська хартія міст II. Маніфест нової урбаністики / Конгрес місцевих та регіональних влад Ради Європи. URL: <https://rm.coe.int/168071b58f> (дата звернення: 10.07.2024). **3.** A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction. Christopher Alexander, Sara Ishikawa, Murray Silverstein. OUP USA, 1977. 1071 p. **4.** Древалі І. В. Конспект лекцій з дисципліни «Теорія містобудування» (для студентів 6 курсу денної форми навчання, спеціальності 191 – Архітектура та містобудування, фахове спрямування «Містобудування») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 43 с. **5.** ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. 177 с.

REFERENCES:

1. Nudelman V. Metody rozrakhunkiv, prohnozuvannya, modeliuвання v mistobuduvanni. Varianty mistobudivnykh prohnoziv, zbalansovanist rozvytku naselenykh punktiv i terytorii. *Novyny v mistobuduvanni*. URL: <https://civilbud.com.ua/index.php/cityplanning/novini-v-mistobuduvanni/326-metodi-rozrakhunkiv-prognozuvannya-modelyuvannya-v-mistobuduvanni-varianti-mistobudivnikh-prognoziv-zbalansovanist-rozvitku-naselenikh-punktiv-i-teritorij>. (data zvernennia: 10.07.2024). **2.** Yevropeiska khartiia mist II. Manifest novoi urbanistyky / Konhres mistsevykh ta rehionalnykh vlad Rady Yevropy. URL: <https://rm.coe.int/168071b58f> (data zvernennia: 10.07.2024). **3.** A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction. Christopher Alexander, Sara Ishikawa, Murray Silverstein. OUP USA, 1977. 1071 p. **4.** Dreval I. V. Konspekt lektsii z dystsypliny «Teoriia mistobuduvannya» (dlia studentiv 6 kursu dennoi formy navchannia, spetsialnosti 191 – Arkhitektura ta mistobuduvannya, fakhove spriamuvannya «Mistobuduvannya») / Kharkiv. nats.

un-t misk. hosp-va im. O. M. Beketova. Kharkiv : KhNUMH im. O. M. Beketova, 2017. 43 s. DBN B.2.2-12:2019. Planuvannia i zabudova terytorii. Kyiv : Ministerstvo rehionalnoho rozvytku, budivnytstva ta zhytlovo-komunalnoho hospodarstva Ukrainy, 2019. 177 s.

Pilipaka L. M., Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor
(National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

JUSTIFICATION OF THE "URBAN UNIT" CONCEPT

The article outlines the main modern requirements for the field of urban planning. The stages of the development of urban planning as a special scientific direction, which has its own researchers, in the world in general and in Ukraine in particular, are considered. The importance of the role of a systemic approach in city planning is emphasized. Currently existing urban planning patterns, or typical techniques and strategies used to create functional, aesthetic and efficient urban spaces, are given. The author gave the justification and definition of the new concept – Urban Unit as a self-sufficient unit of the urban planning system, which allows to form settlements of any size and value without loss of comfort and accessibility.

Possible areas of use of Urban Units are listed: zoning and land use; infrastructure planning; environmental analysis; community development; economic development. The article provides a classification of Urban Units according to the predominant functions inside. The following types of Urban Units are defined: residential / multi-apartment and manor buildings (agricultural zone of cities); transport / main transport hubs, such as railway stations, bus station; public / city center, university campuses, large hospitals; commercial / mall zone, commercial central areas, markets; green / recreational zone, protective zone; industrial / production zone; agricultural (availability is possible more for small settlements, suburban areas); mixed.

Reasonable form and dimensions of the Urban Unit based on the accessibility requirements of the city's infrastructure is a conventional square with sides of 300 or 600 m. The internal parameters of Urban Unit should be based on the main characteristics: mixed-use development, building density, infrastructure for pedestrians and cyclists, public and cultural infrastructure: green spaces and natural objects: shared spaces:

efficient transport system. The interaction of Urban Units can be measured in the future with the help of various quantitative indicators that indicate the level of efficiency, sustainability and quality of the urban environment. Thus, a system of any size created on the basis of Urban Units will be self-sufficient and at the same time capable to cooperate with other systems.

***Keywords:* urban system; urban pattern; sustainability; comfort; accessibility.**