

Матвійчук Т. О.

# ПРОСТОРОВИЙ РОЗВИТОК МІСТА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ РОЗВИТКУ ЙОГО ПІДЗЕМНОГО ПРОСТОРУ

В запропонованій науковій статті робиться акцент на необхідності пошуку додаткового простору міста. Досліджуються недоліки міської урбаністики, а також, як варіант їх подолання, розкриваються переваги комплексного використання підземного простору. Визначені ефект та ефективність використання підземного простору, як альтернативного засобу просторового розвитку міста в цілому.

**Ключові слова:** просторовий розвиток міста, підземна урбаністика, просторові підсистеми, стратегія розвитку простору.

## 1. Вступ

В останні десятиліття зростає кількість населення, що мігрує із сільської місцевості в міську. Це призводить до виникнення цілої низки невіршених питань, пов'язаних із нерациональним використанням територіальних ресурсів міст та складністю організації комунікаційних зв'язків агломерацій. Вирішення даних задач пропонуємо здійснювати за допомогою розробки теоретико-методологічних положень, а також практичних рекомендацій щодо управління просторовим розвитком міста через призму використання його підземного простору.

## 2. Аналіз літературних даних і постановка проблеми

Проблему нерационального використання територіального та невикористання підземного простору міста досліджували такі іноземні науковці як Варєжкін В. та Гребонкін В., які займалися вивченням архітектурно-будівельних основ підземного простору; Кірюшечкін Л., розрахував економічний ефект та ефективність використання підземного простору міста, провів аналіз підземного простору м. Москви [1]. Вчений Шубін Л. вивчав підземні забудови [2]. Вітчизняні вчені не приділили достатньої уваги вирішенню поставлених питань. Кривицький А. Ф. та Павлов В. І. частково досліджували розвиток територіально-виробничого комплексу міста; Габрель М. М. висвітлив виключно просторову організацію суспільства в цілому та містобудівних систем зокрема [3–5].

Мета нашого дослідження — це теоретичне обґрунтування та практичні рекомендації щодо необхідності вивчення підземного простору міста, а також позиціонування його як ефективного напрямку просторового розвитку міста в цілому.

Зокрема, комплексне використання підземного простору міста допомагає вирішити проблеми, винесені на рисунок (рис. 1). Отже, дослідження підземного простору стає важливим напрямом комплексного використання простору сучасних міст. При цьому, досліджуючи підземні резерви просторового розвитку, виникає потреба у виокремлення цілісної підземної урбаністики.

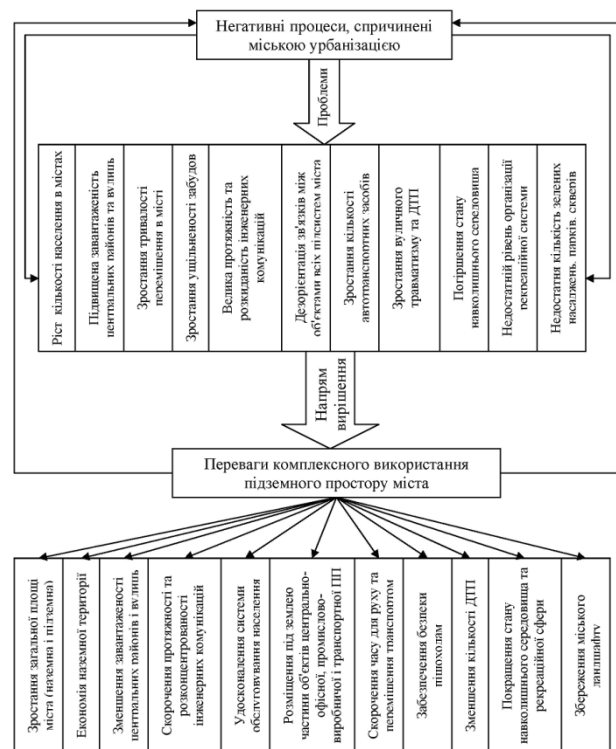


Рис. 1. Недоліки міської урбаністики та, як альтернатива, — переваги комплексного використання підземного простору міста

## 3. Результати дослідження

Під підземною урбаністикою ми розуміємо особливу сферу міської урбаністики, яка забезпечує організацію життєдіяльного простору населення, утворену під територіальним (земним) простором міста.

Специфіка організації, характерні ознаки, розміри, протяжність та розміщення об'єктів підземної урбаністики, взаємозв'язок та взаємозалежність наземних та підземних об'єктів, а також етапи, послідовність та механізм освоєння підземного простору, визначаються відповідно до стратегії «підземних резервів» просторового розвитку міста. Крім того, можливість використання підземного простору міста, повинна розглядатись та передбачатись в процесі розробки не лише

стратегії, а й генплану міста в цілому. Це дозволить підвищити загальну ефективність просторового розвитку міста. Недоліки міської урбаністики та, як альтернатива, переваги підземної урбаністики представлені на схемі (рис. 1).

Стосовно економічного ефекту від використання підземного простору міста, то його можна розглядати як позитивним, так і як негативним.

По-перше, рішення щодо підземної урбанізації, в будь-якому випадку, веде до зростання витрат на будівництво відповідних об'єктів підземного простору. Найбільший вплив на витрати мають геологічні та гідрогеологічні умови земельного простору. Навіть, якщо взяти до уваги звичайний (стабільний) стан даних умов, балансова вартість підземних об'єктів буде в 1,5–1,6 рази більшою за балансову вартість аналогічних наземних об'єктів [1, 2].

Однак, по-друге, за рахунок підземної урбаністики досягається ряд позитивів:

- відбувається зростання загальної площі міста, а також площі забудов, що зумовлюється формуванням додаткового простору міста – підземного;
- відбувається більш раціональне та ефективне використання наземної території;
- скорочується протяжність доріг, вулиць, інженерних комунікацій, об'єми робіт по інженерній підготовці та благоустрою, за рахунок зменшення розгалужень міських територій;
- можливість розвантаження міських центрів та перенесення в підземний простір певної частки об'єктів центрально-офісної, промислово-виробничої та транспортної просторових підсистем міста;
- підвищується рентабельність підприємств торгівлі та громадського харчування за рахунок їх укрупнення, підвищуються можливості організації «супутнього» обслуговування – під час їх розміщення в підземному просторі на транспортних лініях перевезення та мережах пересадки [6];
- знижуються експлуатаційні витрати на утримання підземних об'єктів, особливо там, де технологічний процес дозволяє використовувати такі переваги підземних територій як: постійна температура, шумоізоляція, стійкість до вібрацій та інше;
- забезпечення раціональної організації всієї транспортної системи міста, при якій можливе зростання швидкості переміщення, скорочується час доставки пасажирів та продукції;
- забезпечується підвищена безпека пішоходам та зменшується кількість ДТП;
- забезпечується ефективна організація системи інженерних комунікацій, включаючи засоби доставки пошти та інше;
- економія часу населення в сферах транспортного, торговельного та побутового обслуговування;
- зберігається міський ландшафт, покращується стан навколишнього середовища та рекреаційної сфери просторового середовища міста.

Як бачимо, використання підземного простору міста, значно спрощує територіальну організацію міста, перш за все за рахунок перенесення частини об'єктів із територіальної в підземну площину.

Говорячи про підземну площину, необхідно визначити її реальні можливості. Це викликано тим, що залежно від географічно-кліматичних та ґрунтово-сейсмічних

особливостей буде залежати глибинність підземного простору.

З огляду на глибину розміщення об'єктів під землею, виділяють три яруси підземного простору. Ми пропонуємо назвати їх групами просторових підсистем підземного простору:

I. Перша група формується за рахунок об'єктів центрально-офісної, промислово-виробничої і транспортної просторових підсистем (розташована на глибині 5–10 м): в зоні вулиць та магістралей – інженерних комунікацій, пішохідні переходи із підприємствами супутнього обслуговування, транспортні вузли і таке інше; під територією, яка забудовується розміщуються – гаражі, транспортні малогабаритні тунелі для завантаження об'єктів торгівлі, складів, споруд інженерного призначення [7].

II. Друга група формується за рахунок більш потужних об'єктів, порівняно з першою групою, промислово-виробничої і транспортної просторових підсистем (на глибині 20–30 м.) – автомобільні тунелі, споруди пневмотранспорту, багатоярусні гаражі-стоянки, великі склади, магістральні інженерні комунікації, лінії метрополітену.

III. Третя група представлена найбільш потужними та масивними об'єктами, при чому виключно транспортної просторової підсистеми (глибиною 40–80 м.) – експрес лінії метрополітену, зупинки для пересадки, глибокі магістральні колектори та інші інженерні споруди.

Як бачимо, підземна урбаністика передбачає жорсткий відбір підсистем, які можуть її формувати. Об'єкти, які можуть бути розміщені під землею, характеризуються перш за все, дозволеною санітарно-гігієнічними нормами тривалістю перебування людей в підземному просторі. У певних закладах (концертні зали, кінотеатри, музеї) відвідувачі знаходяться не більше 2–3 год., в інших (магазини, ресторани, кафе) – не більше 1–1,5 год. Враховуючи санітарні норми та вимоги гігієни, перелік підземних будівель та споруд, за умов масового будівництва доцільно обмежити, виходячи із умов перебування в них відвідувачів протягом не більше 3–4 год., а також за наявності мінімальної кількості обслуговуючого персоналу [8, 9]. В окремих об'єктах спеціальні інженерно-технічні вимоги, такі як кондиціонування повітря, вентиляції з високою частотою руху повітря, збагачення світла ультра світловим спектром, можуть зменшити негативний вплив підземного середовища на людину. Створенню психологічного комфорту, подоланню «сенсорного голоду» у людей, які знаходяться в підземному просторі, сприяє імітація денного світла, а також спеціальні просторово-проектні пропозиції кольору [10].

Ефективність організації підземної урбаністики має такі складові:

- 1) соціально-економічну,
- 2) інженерно-економічну,
- 3) містобудівну.

З огляду на санітарно-гігієнічні норми, підземний простір міста може формуватися за допомогою окремих об'єктів центрально-офісної, промислово-виробничої, а також транспортної просторових підсистем. Тоді, з метою визначення ефективності експлуатації підземного простору в цілому, об'єкти, розміщені під землею, можна поділити на три групи і визначити ефективність кожної з них:

1) ефективність організації транспортної просторової підсистеми виражається через ефективність розміщення під землею транспортних комунікацій та споруд. Визначається дана ефективність за допомогою: економії міських територій, отриманої за рахунок переміщення певних об'єктів із земного в підземний простір; збільшення продуктивності (за рахунок зменшення тривалості одного проїзду) транспортних засобів промислово-виробничого значення; скорочення тривалості пасажирських маршрутів та організація ефективнішого обслуговування перевезення; максимальне збереження ландшафту міста та існуючих забудов; покращення санітарно-гігієнічного стану наземного середовища, організація захисту рекреаційної сфери міста.

2) ефективність організації центрально-офісної просторової підсистеми міста (розміщеної під землею) виражається через ефективність розміщення під землею закладів для видовищних дій, підприємств торгівлі та громадського харчування, а також ряду об'єктів житлово-комунального призначення. Дана ефективність визначається на основі: економії території, а також збереження наземних забудов, у випадку їх розміщення в певних частинах міста; економії часу населення за рахунок компактності розміщення об'єктів обслуговування по відношенню до споживачів (супутне обслуговування); підвищення розмірів товарообороту, а також прибутку підприємств торгівлі, громадського харчування і культурно-масових закладів за рахунок їх зручного розташування в зонах інтенсивного скупчення пасажирів та перехожих — потенційних клієнтів даних закладів.

3) ефективність організації промислово-виробничої просторової підсистеми виражається через ефективність розміщення під землею певних об'єктів складського господарства, промислових приміщень і споруд (частково об'єктів комунального господарства), інженерних споруд. Ефективність визначається: за рахунок економії міських територій; скорочення протяжності інженерних комунікацій, за рахунок розміщення об'єктів і споруд в центрах навантаження; покращення санітарно-гігієнічного стану міського середовища; економічних переваг, зумовлених компактним проектним рішенням; зменшення рівня забруднення природного середовища території міста, збереженням та розвитком рекреаційної сфери міста.

Виходячи з вищесказаного, використання підземного простору міста має економічний ефект (крім переваг, зазначених на рис.1), який виражається:

- прискореними темпами оборотності транспортних засобів (для виробництва), більш швидкими та ефективними транспортними сполученнями для пасажирів;
- збільшення швидкості руху всіх видів транспорту;
- зменшення витрат пального;
- підвищення рентабельності всіх підприємств ринку послуг, та сфери обслуговування;
- економія часу міського населення на переміщення з одного місця до іншого;
- зниження витрат на розвиток інженерного обладнання;
- економія витрат на експлуатацію;
- утворення ефекту концентрації будівництва;

— зменшення забруднення навколишнього середовища, рівня викидів шкідливих речовин, підвищення рівня розвитку рекреаційної сфери міста.

На нашу думку, економічну ефективність використання підземного простору характеризує термін окупності капітальних вкладень в підземне будівництво. В даному випадку, термін окупності визначається:

$$\text{Ток} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P_k - (E_e + E_{тв} + Z_{тп})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m T_e}, \quad (1)$$

де Ток — термін окупності підземного проекту (будівництва);  $P_k$  — сума капітальних вкладень в підземне будівництво;  $T_e$  — сума річного економічного ефекту від експлуатації  $i$ -го об'єкта підземної урбаністики;  $n$  — кількість видів об'єктів підземної урбаністики;  $m$  — кількість об'єктів кожного виду;  $E_e$  — економічний ефект від збереження наземної площі;  $E_{тв}$  — економія транспортних витрат;  $Z_{тп}$  — сума зростання торгового прибутку, зумовлена організацією підземного простору.

Якщо врахувати, що вартість підземного будівництва ( $P_k$ ) є вищою за вартість наземного ( $H_k$ ), на суму ( $\Delta K$ ), то термін окупності додаткових витрат можна розрахувати за формулою:

$$\text{Ток} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (P_k - H_k) - (E_e + E_{тв} + Z_{тп})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m T_e}, \quad (2)$$

$$\text{Ток} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \Delta K - (E_e + E_{тв} + Z_{тп})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m T_e}, \quad (3)$$

де  $\Delta K$  — сума додаткових капітальних вкладень в підземне будівництво, порівняно із наземним будівництвом.

Загальний економічний ефект визначається по кожному виду об'єктів із врахуванням ефекту економії території, ефекту збереження існуючих забудов, а також із врахуванням умов експлуатації підземних споруд: ефект економії транспортних витрат, часу транспортування та перевезення, зростання торгового прибутку.

#### 4. Висновки

Концепція підземної урбаністики формується, враховуючи стратегію просторового розвитку міста. В цій стратегії, висновки, стосовно будівництва підземного простору розглядаються як складова частина містобудування. Взаємозв'язок із наземним проектуванням та забудовами, а також між різними типами підземних споруд та мереж — є основною метою та необхідністю раціональної та доцільної організації підземного простору (урбаністики) (рис. 2).

Таким чином, багаторівневий розвиток міст, а також комплексне використання підземного простору є соціально-економічною проблемою, яка може бути вирішеною за допомогою архітектурних та проектно-інженерних засобів.

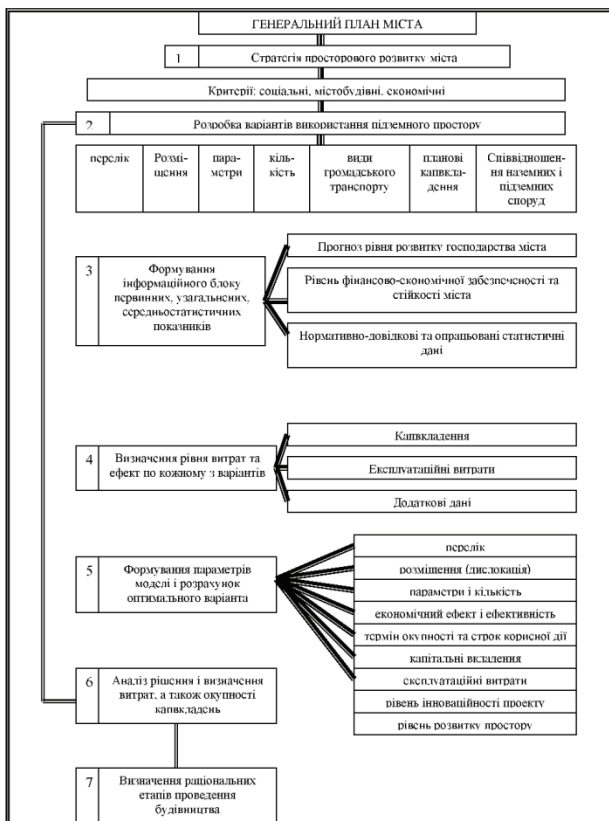


Рис. 2. Блок-схема економіко-математичної моделі використання підземного простору міста

**Література**

1. Варезкин, В. А. Экономика архитектурного проектирования и строительства [Текст] : учебник для вузов / В. А. Варезкин, В. С. Гребенкин, Л. И. Киришечкина и др.; под ред. В. А. Варезкина. — М.: Стройиздат, 1990. — 272 с.
2. Шубин, Л. Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий [Текст] : учебник для вузов / Л. Ф. Шубин // Промышленные здания. В 5 томах, т. 5. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1986. — 335 с.
3. Кривицький, А. Ф. Формування і розвиток територіально-виробничого комплексу міста (За матеріалами міста Луцька) [Текст] : монографія / А. Ф. Кривицький, В. І. Павлов — Луцьк : Надтир'я, 1997. — 126 с.
4. Габрель, М. М. Просторова організація містобудівних систем [Текст] / М. М. Габрель; Інститут регіональних досліджень НАН України. — Київ: Видавничий дім А. С. С., 2004. — 400 с.

5. Габрель, М. М. До зміни парадигми в просторовій організації суспільства [Текст] : зб. наук. пр. / М. М. Габрель; Інститут регіональних досліджень НАН України; відп. ред. академік НАН України М. І. Долішній // Соціально-економічні дослідження в перехідний період. Сталий розвиток та екологічна безпека (регіональна політика). — Вип. XX.
6. Губина, М. В. Основы градостроительного мониторинга и менеджмента [Текст] : учебное пособие / М. В. Губина. — Київ : ВИРА. — 2002. — 248 с.
7. Лукьянченко, А. А. Градообслуживающая коммунальная сфера: теория и практика обеспечения устойчивого развития [Текст]: монография / А. А. Лукьянченко; Институт экономико-правовых исследований НАН Украины. — Донецк: ООО «Юго-Восток», 2007. — 209 с.
8. Бойко, Є. І. Методи і моделі просторового розвитку територіально-виробничих систем [Текст] : монографія / Є. І. Бойко, В. Б. Войцеховський, Ф. А. Важинський, М. П. Горин; Інститут регіональних досліджень НАН України. — Львів, 2007 — 212 с.
9. Ходжаев, Д. Г. Экономические и социальные проблемы регулирования развития городов на современном этапе [Текст] / Д. Г. Ходжаев // Расселение населения и размещение производства. — Москва, 2005. — С. 22–28.
10. Федан, Р. Цілі і функції просторового планування в умовах адміністративно-територіального устрою Польщі [Текст] / Р. Федан, Е. Малісевич // Регіональна економіка. — Львів, 2007. — № 4. — С. 187–192.

**ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ ГОРОДА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ РАЗВИТИЯ ЕГО ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА**

В предоставленной научной статье делается акцент на возникшей необходимости поиска дополнительного пространства города. Изучаются недостатки городской урбанистики и, как их решение, описываются преимущества комплексного использования подземного пространства. Определены эффект и эффективность использования подземного пространства, как альтернативного средства комплексного городского пространственного развития.

**Ключевые слова:** пространственное развитие города, подземная урбанистика, пространственные подсистемы, стратегия развития пространства.

*Матвійчук Тетяна Олександрівна, кандидат економічних наук, старший викладач кафедри менеджменту та маркетингу, Луцький національний технічний університет, Україна, e-mail: matviychuk.tanya@gmail.com.*

*Матвійчук Татьяна Александровна, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры менеджмента и маркетинга, Луцкий национальный технический университет, Украина.*

*Matviichuk Tetiana, Lutsk National Technical University, Ukraine, e-mail: matviychuk.tanya@gmail.com*

УДК 656.614.071: 629.047

Москвіченко І. М.,  
Стаднік В. Г.

**СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ВИБІРКОВОГО КОНТРОЛЮ СТАНУ ВАНТАЖУ В ПОРТУ**

У статті розглядається питання про можливість застосування методів вибіркового контролю у сфері надання матеріальних послуг, зокрема в діяльності транспортно-експедиторських компаній. Показано приклад їх застосування в конкретній ситуації а також була визначена роль експедитора та комерційний інтерес перевізника.

**Ключові слова:** методи вибіркового контролю, транспорт, перевізник, сюрвейєрське обстеження, підвищення якості продукції.