

ЕКОНОМІЧНО-ПРОСТОРОВА МОДЕЛЬ УРБАНІЗОВАНИХ СИСТЕМ МАЙБУТНЬОГО

© Фітьо А. М., 2019

На прикладі міста Гельсінкі розглянуто можливість перенесення значної частини життєдіяльності людей під землю. Сьогодні це одне з небагатьох міст у світі, у якому розроблено чіткий план розвитку підземних просторів. Під землею можна отримувати енергію буквально з-під ніг, зосереджуючи там також виробництва, в основу яких покладено кіберфізичні системи, що дає можливість оптимізувати соціально-економічні трансакції. Такий підхід до організації економічно-просторової моделі дасть змогу і надалі не лише вдосконалювати життєвий простір мешканців, але й істотно знизити вплив цивілізації на навколишнє природне середовище.

Ключові слова: економіка; урбаністика; майбутнє.

Постановка проблеми

Те, що ми сьогодні на зламі фундаментальних епох, вже ні в кого не викликає сумніву. Ми з дедалі більшою швидкістю рухаємось у напрямку цифрових технологій, опрацювання великих обсягів даних, роботизації ключових виробничих процесів. Підтвердженням цього є здійснення закону Мура про експоненціальне подвоєння швидкодії комп'ютерних процесорів і взаємозалежність їх вартості. Що вища швидкісна спроможність процесорів, то менша за експоненціальною залежністю їхня вартість. Вже сконструйовано суперкомп'ютери, що за кількістю операцій конкурують із мозком людини. Фактично сьогодні вартість продукування 1 біта інформації зменшується щохвилини в десятки разів, що є безпрецедентним мегаявищем.

Це означає лише одне: людство стрімко вривається у сферу тотальної цифровізації та роботизації, що однозначно накладе відбиток на життєдіяльність та організацію простору індивідуума, а особливо на ринок праці. І навіть більше, в таких умовах, коли технологічні процеси, наприклад, із виготовленням побутових пристроїв, здійснюватимуться без участі людини, зникне потреба у виробничих приміщеннях із природним освітленням та вентиляцією. Якщо у виробництві задіяні лише роботи, їм не потрібно освітлення, інші санітарно-гігієнічні вимоги щодо людини і вся така діяльність може відбуватись під землею.

Особливість розміщення виробничих площ під землею мінімізує ще один фактор – витрати на тепло й обігрівання. Формування підземних роботизованих фабрик дасть можливість значно розширити наземні санувальні території урбанізованих систем, що надзвичайно важливо в умовах турбулентних природно-кліматичних зрушень.

Виклад основного матеріалу

Світ динамічно перетворюється та технологічно видозмінюється буквально на очах. Нові технології трансформують життя, переконання і цінності. Ті передові технології, які ще вчора здавались фантастичними та недосяжними, сьогодні вже подекуди застарівають, для прикладу, пейджери чи оптичні диски.

На думку Клауса Шваба, німецького економіста, засновника Всесвітнього економічного форуму в швейцарському Давосі, світова цивілізація входить у четверту індустріальну революцію. Поняття “Індустрія 4.0” вперше було введено німецьким федеральним урядом як стратегічний план розвитку німецької промисловості, який ґрунтується на об’єднанні в єдиному інформаційному просторі промислового обладнання та інформаційних систем, що дасть їм змогу взаємодіяти між собою та із зовнішнім середовищем без участі людини.

Доцільно сконцентрувати увагу ще на такому понятті, як “кіберфізичні системи”. Кіберфізична система (англ. *cyber-physical system*) – інформаційно-технологічна концепція, що передбачає інтеграцію обчислювальних ресурсів у фізичні сутності будь-якого виду, зокрема біологічні та рукотворні об’єкти.

Це означає лише одне: людство стрімко вривається у сферу тотальної цифровізації та роботизації, що однозначно накладе відбиток на життєдіяльність та організацію простору індивідуума, а особливо на ринок праці. І навіть більше, в умовах, коли технологічні процеси, наприклад, із виготовлення побутових пристроїв чи одягу будуть здійснюватись без участі людини, не потрібні виробничі приміщення із природним освітленням та вентиляцією. Якщо у виробництві задіяні лише кіберфізичні системи, не потрібне освітлення чи дотримання санітарно-гігієнічних вимог щодо приміщень, в яких працюють люди, і вся ця діяльність може вестись під землею. Під землею можна облаштовувати не лише індустріальні об’єкти, але і об’єкти зі сфери розваг, спорту, торгівлі, харчування, офісні та адміністративні приміщення.

Особливість розміщення таких площ під землею мінімізує ще один фактор – витрати на тепло і обігрівання. А формування підземних роботизованих виробництв дасть можливість значно розширити наземні санувальні території урбанізованих систем, що надзвичайно важливо в умовах турбулентних природно-кліматичних зрушень.

Ідея облаштування пристосованих підземних просторів не нова і широко розроблялась з середини минулого століття. Як приклад можна привести досвід міста Гельсінкі (Фінляндія).

Історія освоєння підземного простору міста Гельсінкі починається з 1960-х років. Попит на підземні споруди в центрі Гельсінкі значно виріс відтоді: з плином часу забудова міста ставала все щільнішою, що зумовило розширення підземного будівництва, яке призвело до необхідності з’єднання підземних споруд, а значить – до формування взаємопов’язаних підземних комплексів.

Якість скельної породи в Фінляндії ідеально підходить для підземного будівництва, оскільки велика частина скельних порід належить до докембрійських скельних основ. Середня вартість облаштування підземного простору становить 100 євро за кубічний метр, урахувавши вартість робіт із розкопок, зміцнення тунелів, заливання розчином, встановлення дренажу [1].

У Гельсінкі уже розвідано понад 10 мільйонів кубічних метрів підземного простору, функціонує понад 400 підземних споруд, прокладено 220 км технічних тунелів, 24 км водних тунелів і 60 км єдиних сервісних тунелів, у які входять теплоцентралі та системи охолодження, електричні кабелі та телекомунікаційне обладнання [2].

Іншою причиною інтересу фінів до освоєння підземного простору є їх потреба в збереженні історичного ландшафту Гельсінкі, можливості організації паркових зон у містах, а також підвищена безпека підземних споруд.

Гельсінкі – сьогодні одне з небагатьох міст у світі, де розроблено чіткий план розвитку підземних просторів. Чинний підземний генеральний план Гельсінкі визначає напрями поточного підземного розвитку і резервує окремі підземні ділянки для будівництва в громадських і приватних інтересах на довгостроковий період. Цей документ є основоположним в управлінні міськими підземними будівельними роботами.



*Рис. 1. Підземний басейн Itäkeskus, Гельсінкі, Фінляндія.
Арх. Huvämäki-Karhunen-Parkkinen Architects. 1987–1991 pp. [2]*

Згідно з підземним генеральним планом у найближчому майбутньому з'явиться підземний Гельсінкі зі своїми магістралями і центрами торгівлі, а історичний центр міста буде збережений для туристів.

Разом з тим влада Гельсінкі не просто “вивільняє” поверхневу міську територію від зайвого будівництва за рахунок перенесення під землю автопаркінгів і об'єктів транспортної інфраструктури, але і реалізує будівництво амбітних і цікавих цивільних об'єктів під землею.

Наприклад, у скелі розташовано водоканал Гельсінкі – автоматизований комплекс, який обслуговує лише 40 працівників. Питна вода в місто надходить з озера Пяйянне по гірському тунелю завдовжки 120 км. Завдяки хорошій якості озерної води і постійному підтриманню низької температури під час транспортування перед використанням ця вода потребує мінімального оброблення, оскільки забруднення незначні.

Одночасно проблеми води і зміни клімату вже починають ставати звичними в багатьох країнах. Заглядаючи в майбутнє, можемо прогнозувати поступове виснаження запасів органічного палива (нафти, газу). Також, у зв'язку зі зміною клімату, все гостріше постає проблема вирощування сільськогосподарської продукції, виробництва продовольства, натуральних продуктів тощо. Зростання кількості проблем сучасного міста спонукає розробляти прогнози і проекти урбанізованих систем майбутнього, розташованих під землею. Зважаючи на тренди цивілізаційного поступу та зміни кліматичних умов, все більше інституцій розробляють проекти найближчої перспективи розвитку підземних просторів.

Sietch Nevada – футуристичний проєкт міста, базою якого є водний ресурс в середовищі існування, де постійна посуха і боротьба за воду.

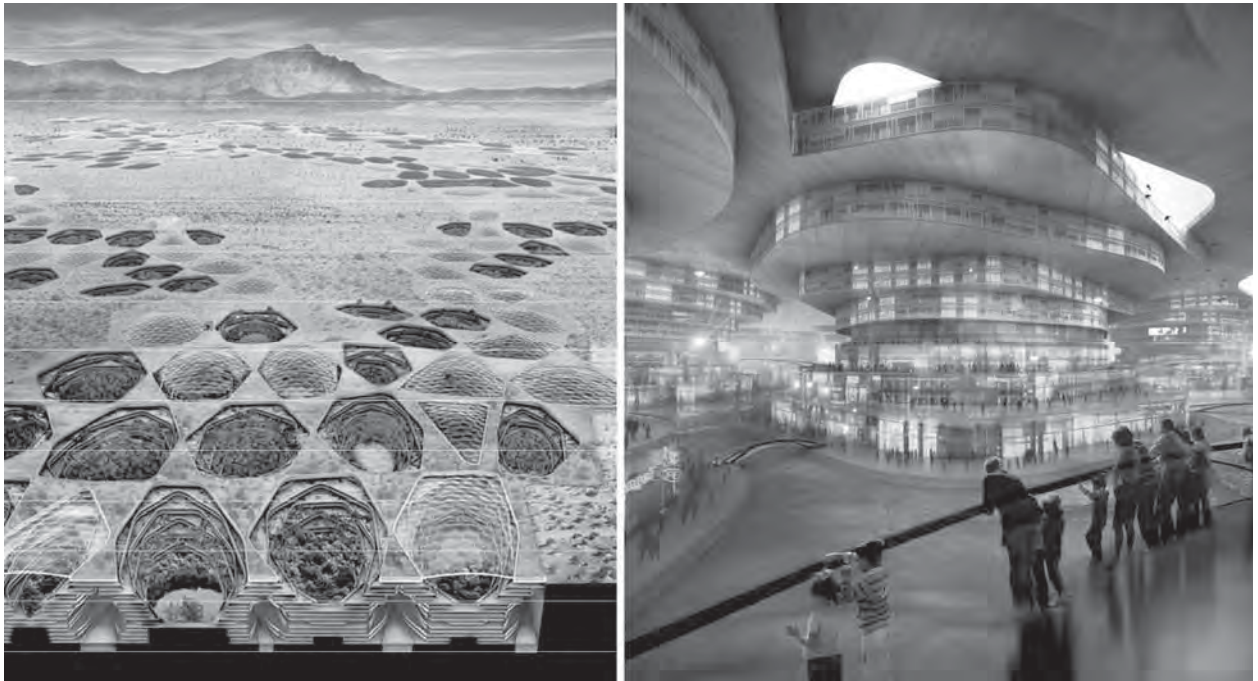


Рис. 2. Підземне місто, розроблене компанією Matsys Designs [4]

Підземне місто, розроблене компанією Matsys Designs, розташоване всередині мережевої системи тунелів і печер, які надають захист від спеки із запасами води, створюючи оазис у пустелі. Компактний підземний мегаполіс містить мережу водних шляхів та каналів, які оточують житлові та торгові споруди, створюючи, якщо можна провести такі паралелі, підземну Венецію.

Незвичайним є також проєкт розроблення компанією IwamotoScott Architecture – “Сан-Франциско-2108” із системою під назвою Hydro-Net. У цьому проєкті найпередовіші “зелені” технології поєднали із реальними кліматичними та геологічними умовами цього мегаполісу, досягаючи приголомшливого ефекту.

Hydro-Net – це великий набір техніки, покликаної виробляти екологічно чисту енергію і питну воду, а також це мережа для розподілу цих активів, а заодно і транспортна система.

Формування значної частини забезпечення життєдіяльності людини під землею, де отримують енергію буквально з-під ніг, зосереджуючи там також виробництва, в основі яких кіберфізичні системи, дає можливість оптимізувати соціально-економічні транзакції. Такий підхід до організації економічно-просторової моделі дає змогу і надалі не лише вдосконалювати життєвий простір мешканців, але й істотно знизити вплив цивілізації на навколишнє природне середовище.

1. [Електронний ресурс] // *Industry 4.0 – Wikipedia*
2. [Електронний ресурс] // *Edward A. Lee, Cyber-Physical Systems – Are Computing Foundations Adequate.*
3. [Електронний ресурс] // <http://www.hkp.fi/?project=itakeskuksen-uimahalli>.
4. [Електронний ресурс] // <https://www.matsys.design/sietch-nevada>

A. M. Fitio

ГО “Аналітичний центр “Експерт-група”

**ECONOMICAL AND SPATIAL MODEL
OF URBANIZED SYSTEMS OF THE FUTURE**© *Fitio A. M., 2019*

There is no doubt about the fact that we are at the edge of fundamental epochs. We are moving towards the digital technologies, processing big volumes of data, robotization of the key industrial processes at a faster speed. The execution of Moore's law about exponential doubling of operation speed of computer processors and interdependence of their value is the confirmation of this. The higher the speed ability of processors is, the lower in exponential interdependence their value is. The supercomputers have already been designed and they compete with human brain when it comes to the number of operations. In fact, nowadays, the value of producing 1 bit of information is being reduced tens of times every minute, what is an unprecedented mega-phenomenon.

It only means that the humanity is storming rapidly into the age of total digitalization and robotization, what will unambiguously leave its mark on the lifestyle and space arrangement of an individual and especially on the labour market. Moreover, in conditions when technological processes, such as producing devices will be done without the participation of a person, the need for production facilities with natural lighting and ventilation disappears. If only robots are involved into production process, they do not need the lighting, other sanitary and hygienic demands and all of the activity can be situated underground.

The peculiarity of placing the production facilities underground minimizes another factor - heating expenses. Forming underground robotized factories will make it possible to considerably expand overground existing territories of urbanized systems, what is extremely important in the conditions of turbulent natural and climatic changes.

Key words: economy; urbanism; future.