

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

АРХІТЕКТУРНИЙ

(факультет)

ДИЗАЙНУ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА

(назва випускової кафедри)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

на тему:

**«ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА ІННОВАЦІЙНИХ
БІЗНЕС-КЛАСТЕРІВ (НА ПРИКЛАДІ ІТ-ЦЕНТРІВ У КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ)»**

Письменна Ірина Володимирівна

(прізвище, ім'я та по батькові здобувача повністю)

Київ 2026 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

АРХІТЕКТУРНИЙ
(факультет)

ДИЗАЙНУ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА
(назва випускової кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

д. арх., проф. _____ В.О. Тімохін

“ ____ ” травня 2026 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

**«ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА ІННОВАЦІЙНИХ
БІЗНЕС-КЛАСТЕРІВ (НА ПРИКЛАДІ ІТ-ЦЕНТРІВ У КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ)»**
(назва)

Виконав Письменна Ірина Володимирівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

191 Архітектура та містобудування
(Спеціальність)

«Дизайн архітектурного середовища»
(Освітньо-наукова програма)

Групи ДАСм-24-5

Керівник: Зінов'єва О. С.
(прізвище, ініціали)

канд. арх., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

Рецензент: Шебек Н. М.
(прізвище, ініціали)

доктор архітектури, професор
(науковий ступінь, вчене звання)

Ідентичність підтверджую

Я, як здобувач вищої освіти КНУБА, розумію і підтримую політику закладу з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Київ 2026 р.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет: Архітектурний

Випускова кафедра: Дизайну архітектурного середовища

Освітній ступінь: Магістр

Спеціальність: 191 Архітектура та містобудування

Освітньо-наукова програма: Дизайн архітектурного середовища

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

д.т.н., проф. _____ О.В. Кащенко
„____” _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

Письменна Ірина Володимирівна

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи

«Формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів (на прикладі ІТ-центрів у Київській області)»

затверджена наказом ректора КНУБА № 481 /52-15/10/26 від « 23 » 04 2026 року

2. Керівник

Зінов'єва Олена Сергіївна, канд. арх., доц. кафедри дизайну арх. середовища

(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання здобувачем роботи до захисту _____

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Розділ 1.

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА ІННОВАЦІЙНИХ БІЗНЕС-КЛАСТЕРІВ

(Назва розділу)

Розділ 2.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМОТВОРЕННЯ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ІННОВАЦІЙНИХ БІЗНЕС-КЛАСТЕРІВ

(Назва розділу)

Розділ 3.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО БІЗНЕС-КЛАСТЕРА (НА ПРИКЛАДІ ІТ-ЦЕНТРІВ У КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ)

(Назва розділу)

Розділ 4.

ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

(Назва розділу)

5. Перелік графічного матеріалу (з точними назвами обов'язкових креслень):

1. Ситуаційна схема розташування об'єкта в структурі Київської агломерації.

2. Схема існуючого використання території та природно-екологічного каркасу.
3. Схема функціонального зонування території.
4. Схема транспортних шляхів.
5. Генеральний план.
6. Схема функціонального зонування генерального плану.
7. Схема розподілу транспортних і пішохідних потоків генерального плану.
8. Схема озеленення генерального плану.
9. Схема функціонального зонування будівлі.
10. Плани чотирьох поверхів.
11. Три фасади з антуражем.
12. Два розрізи.
13. Загальні візуалізації.
14. План приміщення з розміщенням обладнання.
15. План стелі.
16. Розгортки стін.
17. Візуалізація інтер'єру.
18. Креслення дизайнерського обладнання.
19. Кольорово-фактурна таблиця матеріалів.
20. План обраної ділянки благоустрою.
21. Розбивочні креслення благоустрою.
22. Посадочні креслення озеленення.
23. Розгортки благоустрою і озеленення по основних осях.
24. Поперечні профілі вулиць.
25. Розробки елементів малих архітектурних форм і дизайнерського обладнання.
26. Перспективні зображення ділянок благоустрою.
27. Специфікація дерев і кущів.
28. Кольорово-фактурна таблиця матеріалів.
29. Номенклатура малих архітектурних форм, елементів дизайнерського обладнання.

6. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1.	18.02.2026
Розділ 2.	26.03.2026
Розділ 3.	30.04.2026
Розділ 4. Цивільний захист	04.05.2026
Остаточне оформлення роботи	06.05.2026
Направлення роботи для перевірки на плагіат	10.05.2026
Попередній захист роботи на випусковій кафедрі	18.05.2026
Направлення роботи на рецензування	08.05.2026
Передача матеріалів роботи на кафедру	20.05.2026
Захист роботи	20.05.2026

7. Консультанти розділів кваліфікаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		дата	підпис
Розділ 1	Зінов'єва О. С., канд. арх., доцент	06.05.2026	
Розділ 2	Зінов'єва О. С., канд. арх., доцент	06.05.2026	
Розділ 3	Зінов'єва О. С., канд. арх., доцент	06.05.2026	
Цивільний захист	Корінний В. І., старший викладач	04.05.2026	

8. Дата видачі завдання 16.02. 2026 р.

Зав. кафедри

(підпис)

Тімохін В. О.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Зінов'єва О. С.

(прізвище та ініціали)

Здобувач

(підпис)

Письменна І. В.

(прізвище та ініціали)

РЕЗЮМЕ (SUMMARY) до кваліфікаційної випускної роботи здобувача:		Письменна Ірина Володимирівна Pysmennna Iryna Volodymyrivna	
ЗВО	Київський національний університет будівництва і архітектури		
Тема (українською та англійською)	Формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів (на прикладі ІТ-центрів у Київській області) Formation of the Architectural Environment of Innovative Business Clusters (A Case Study of IT Centers in the Kyiv Region)		
Освітній ступінь	Магістр		
Факультет	Архітектурний		
Випускова кафедра	Дизайну архітектурного середовища		
Спеціальність	191 «Архітектура та містобудування»		
Освітньо-наукова програма	Дизайн архітектурного середовища		
Керівник	Зінов'єва Олена Сергіївна, канд. арх., доцент		
Обсяг роботи:	пояснювальна записка, стор.	розділів	креслень формату А1
	170	4	21
Розділ 1. АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА ІННОВАЦІЙНИХ БІЗНЕС-КЛАСТЕРІВ	Здійснено комплексний аналіз теоретико-методологічних підходів до формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів як сучасного типу багатофункціональних урбаністичних утворень. Встановлено, що інноваційний бізнес-кластер є просторово організованою системою, яка забезпечує концентрацію науково-дослідної, освітньої, підприємницької та виробничої діяльності, сприяючи формуванню синергетичного ефекту та генерації інновацій. Теоретичну основу дослідження становлять праці М. Портера, С. Розенфельда та Ч. Лендрі, які обґрунтовують значення кластеризації як механізму підвищення конкурентоспроможності територій, а також наукові доробки І. А. Крисоватого та К. І. Герич, присвячені містобудівним закономірностям інтеграції інноваційних парків в урбаністичне середовище та принципам їх архітектурно-планувальної організації. Важливе значення для дослідження мають концепції Р. Гіффорда, Е. Вілсона, С. Келлерта та теорія «оптимального досвіду» М. Чіксентмігаї, які обґрунтовують вплив архітектурного простору на когнітивні процеси й психоемоційний стан фахівців ІТ-сфери. Проведено аналіз містобудівних закономірностей розвитку інноваційних центрів на основі класичних просторових моделей – концентричних зон, секторної моделі, моделі множинних ядер та теорії центральних місць. Встановлено, що сучасні інноваційні кластери формуються за принципом поліцентричності та інтегруються у міську структуру як самостійні функціональні ядра. На основі узагальнення світового досвіду та вітчизняних прикладів виявлено основні тенденції формування інноваційних комплексів, серед яких: перехід до кампусної моделі, інтеграція природного середовища, створення гнучких робочих просторів та розвиток громадських функцій. Систематизовано фактори впливу на формування архітектурного середовища за двома рівнями – зовнішнім та внутрішнім, а також за чотирма групами: економічними, соціальними, екологічними та естетичними. Встановлено, що саме їх комплексна взаємодія визначає ефективність функціонування інноваційного бізнес-кластера.		

<i>Розділ 2.</i> <i>ОСОБЛИВОСТІ</i> <i>ФОРМОТВОРЕННЯ</i> <i>АРХІТЕКТУРНО-</i> <i>ПЛАНУВАЛЬНОЇ</i> <i>СТРУКТУРИ</i> <i>ІННОВАЦІЙНИХ</i> <i>БІЗНЕС-КЛАСТЕРІВ</i>	Розроблено концептуальні засади формування архітектурно-планувальної структури інноваційних бізнес-кластерів як складних урбоєкосистем. Запропоновано авторську логіко-структурну модель кластера, яка включає шість взаємопов'язаних функціональних блоків: інноваційно-дослідницький, освітній, ділово-офісний, сервісно-житловий, рекреаційно-екологічний та інфраструктурний. Встановлено, що ефективність функціонування кластера забезпечується інтеграцією цих блоків у єдину просторову систему, яка сприяє безперервному обміну знаннями, розвитку інновацій та формуванню комфортного середовища для користувачів. Сформульовано чотири ключові принципи формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів у контексті сучасних викликів та повоєнного відновлення: автономність (забезпечення незалежності функціонування), сталість (екологічність та енергоефективність), гармонійність (інтеграція з природним середовищем), різноманітність (функціональна та просторова багатоваріантність). На основі цих принципів систематизовано архітектурно-планувальні прийоми організації середовища, згруповані за чотирма векторами: забезпечення автономності, сталості, гармонійності та різноманітності. До них віднесено: модульність, гнучке планування, перетікання просторів, інтеграцію з ландшафтом, функціональне зонування та створення багатофункціональних громадських просторів.
<i>Розділ 3.</i> <i>ЕКСПЕРИМЕНТА-</i> <i>ЛЬНЕ</i> <i>ПРОЄКТУВАННЯ</i> <i>ІННОВАЦІЙНОГО</i> <i>БІЗНЕС-КЛАСТЕРА</i> <i>(НА ПРИКЛАДІ ІТ-</i> <i>ЦЕНТРІВ У</i> <i>КИЇВСЬКІЙ</i> <i>ОБЛАСТІ)</i>	Здійснено експериментальне проєктування інноваційного бізнес-кластера на прикладі ІТ-центрів у Київській області. Обґрунтовано вибір ділянки з урахуванням її містобудівного положення, транспортної доступності, природного потенціалу та перспектив розвитку території. Проведено комплексний аналіз території, включаючи SWOT-аналіз, що дозволив визначити її сильні та слабкі сторони, можливості та ризики. На основі отриманих даних сформовано функціонально-планувальну концепцію кластера. Запропоновано об'ємно-просторове рішення, яке базується на взаємодії трьох основних функціональних корпусів: науково-освітнього, виробничого та конференц-репрезентативного, об'єднаних єдиною комунікаційною структурою. Особливу увагу приділено організації внутрішнього архітектурного середовища, зокрема створенню гнучких робочих зон, просторів для комунікації та рекреації. Інтер'єрні рішення орієнтовані на забезпечення комфортного психологічного стану користувачів та стимулювання їхньої творчої активності. Запроєктовано підземний рівень подвійного призначення, який поєднує функції укриття та повсякденного використання (коворкінг, громадські простори), що є інноваційним рішенням в умовах сучасних безпекових викликів.
<i>Розділ 4.</i> <i>ЦИВІЛЬНИЙ</i> <i>ЗАХИСТ</i>	Розглянуто питання забезпечення цивільного захисту в структурі інноваційного бізнес-кластера. Проведено аналіз потенційних загроз природного, техногенного та воєнного характеру в районі проєктування, що можуть впливати на безпеку функціонування об'єкта. На основі нормативних вимог виконано розрахунок захисної споруди, що забезпечує укриття персоналу та відвідувачів кластера. Визначено основні параметри сховища, включаючи площу, об'єм, системи життєзабезпечення та інженерне обладнання.

	Особливістю проєктного рішення є інтеграція захисних функцій у загальну архітектурну структуру комплексу, що дозволяє ефективно використовувати простір у мирний час без втрати його основного призначення. Такий підхід підвищує функціональну доцільність використання підземного рівня та відповідає принципам універсальності й адаптивності архітектурного середовища.
<i>Висновки по роботі:</i>	Визначено теоретичні та практичні засади формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-класстерів. Систематизовано світовий та вітчизняний досвід, виявлено основні фактори, принципи та закономірності їх організації. Розроблено авторську концептуальну модель інноваційного бізнес-класстера як багатофункціональної урбоєкосистеми, що забезпечує ефективну взаємодію науки, бізнесу та суспільства, а також сприяє формуванню інноваційного середовища. Сформульовано принципи формування архітектурного середовища – автономність, сталість, гармонійність і різноманітність – та визначено архітектурно-планувальні прийоми їх реалізації, що дозволяють створити гнучку та адаптивну просторову структуру. Запропоновано експериментальний проєкт інноваційного бізнес-класстера, що враховує сучасні вимоги до безпеки, екологічності та гнучкості простору, а також відповідає актуальним викликам повоєнного відновлення України. Отримані результати можуть бути використані у практиці архітектурного проєктування та містобудівного планування при створенні інноваційних комплексів нового покоління з урахуванням перспектив сталого розвитку територій.
Ключові слова: інноваційний бізнес-класстер, архітектурне середовище, ІТ-центр, інноваційна інфраструктура, урбаністична екосистема, біофільний дизайн, сталий розвиток, децентралізація, гнучкі робочі простори, кампусна модель, повоєнне відновлення. Keywords: innovative business cluster, architectural environment, IT center, innovation infrastructure, urban ecosystem, biophilic design, sustainable development, decentralization, flexible workspaces, campus model, post-war reconstruction.	

Здобувач: _____ / Письменна І. В. /
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник: _____ / Зінов'єва О. С. /
(підпис) (прізвище та ініціали)

“___” _____ 2026 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	11
РОЗДІЛ I. АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА ІННОВАЦІЙНИХ БІЗНЕС-КЛАСТЕРІВ	16
1.1. Теоретико-методологічні підходи до формування архітектурно- просторової структури ІТ-центрів та бізнес-хабів	17
1.2. Аналіз проєктних рішень сучасних інноваційних центрів та технологічних парків у світовій та вітчизняній практиці.....	33
1.3. Фактори та умови архітектурно-планувальної організації інноваційних бізнес-кластерів.....	70
Висновки до розділу I	77
РОЗДІЛ II. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМОТВОРЕННЯ АРХІТЕКТУРНО- ПЛАНУВАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ІННОВАЦІЙНИХ БІЗНЕС-КЛАСТЕРІВ	80
2.1. Модель формування архітектурного середовища інноваційних бізнес- кластерів.....	81
2.2. Принципи формування архітектурного середовища	93
2.3. Прийоми архітектурно-планувальної організації робочих та рекреаційних зон у структурі кластера.....	96
Висновки до розділу II.....	101
РОЗДІЛ III. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО БІЗНЕС-КЛАСТЕРА (НА ПРИКЛАДІ ІТ-ЦЕНТРІВ У КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ).....	104
3.1. Містобудівні підходи та обґрунтування вибору ділянки проєктування в Київській області	105
3.2. Функціонально-планувальне та об'ємно-просторове рішення бізнес- кластера.....	112
3.3. Організація внутрішнього архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів.....	127

	10
Висновки до розділу III	132
РОЗДІЛ IV. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ	134
4.1. Коротка характеристика об'єкту проєктування	135
4.2. Обґрунтування та прийняття рішень з питань Цивільного захисту.....	141
4.3. Розрахунок заходів Цивільного захисту на об'єкті проєктування	147
Висновки до розділу IV	157
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	159
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	162
ДОДАТКИ.....	172

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогоднішній день для України гостро постає питання створення конкурентноспроможного цифрового середовища, оскільки сектор інформаційних технологій перетворився на один із провідних драйверів економіки навіть за умов воєнного стану. Світовий досвід свідчить, що найефективнішою формою розвитку високотехнологічних галузей є кластеризація – консолідація наукових, бізнесових та освітніх структур у єдине архітектурне середовище. У контексті економічної децентралізації та повоєнного відновлення стратегічне значення набуває Київська область. Незважаючи на високий потенціал міст-сателітів та значну концентрацію людського капіталу в регіоні, тут спостерігається гострий дефіцит спеціалізованих архітектурних комплексів, які б не просто надавали розрізнені комерційні площі, а формували повноцінну та безпечну екосистему для інновацій поза межами перевантаженого мегаполіса.

Формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів вимагає впровадження нових підходів, що поєднують принципи «живи-працюй-відпочивай», високий рівень технологічності та екологічної безпеки. *Актуальність цієї проблематики* безпосередньо зумовлена ключовими стратегічними векторами розвитку та відновлення України у післявоєнний період, що вимагає створення відповідної фізичної інфраструктури:

- «Стратегія цифрового розвитку інновацій України (WINWIN) до 2030 року» (розроблена Міністерством цифрової трансформації України), що визначає пріоритетні напрями DefenseTech, MedTech, EdTech, AgriTech, штучний інтелект та галузь напівпровідників, з метою перетворення України на країну, де інновації є основою економічного зростання [1];
- Стратегія цифрового розвитку України та масштабування правового режиму «Дія.City», що стимулюють появу нових технологічних резидентів та формують гостру потребу в відповідній архітектурній інфраструктурі європейського рівня [2];

- «Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року» (затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 10 липня 2019 року № 526-р), яка передбачає розбудову інноваційної екосистеми шляхом налагодження співпраці освітніх закладів із регіональними кластерами та інтеграції в інноваційні парки [3];
- Указу Президента України «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» від 30 вересня 2019 року № 722/2019 (зокрема Цілі 9 «Промисловість, інновації та інфраструктура»), що є орієнтиром для забезпечення збалансованості просторового, соціального та екологічного вимірів розвитку [4];
- Актуальні потреби розвитку вітчизняної стартап-екосистеми та оборонних технологій, що перетворили Україну на глобальний хаб інновацій та сприяли стрімкому зростанню кількості фахівців ІТ-сектору, які потребують створення спеціалізованого архітектурного середовища [5].

Цим підтверджується відповідність авторського доробку важливим науковим і практичним завданням.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота була виконана в межах загального напрямку наукових досліджень кафедри Дизайну архітектурного середовища КНУБА – «Проблеми і методи відновлення і розвитку архітектурно-містобудівного середовища в Україні». Державний реєстраційний номер наукової тематики кафедри ДАС: 0123U102032.

Ціль та завдання дослідження. Ціль дослідження – виявлення й наукове обґрунтування принципів формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів, а також розробка архітектурно-планувальних рішень для ІТ-центрів у Київській області на їх основі.

Для досягнення цієї цілі, необхідно розв'язати ряд завдань:

1. Визначити теоретико-методологічні підходи до формування архітектурно-просторової структури інноваційних бізнес-кластерів і сформулювати відповідний понятійний апарат.

2. Проаналізувати та узагальнити світовий і вітчизняний досвід проєктних рішень сучасних інноваційних бізнес-центрів.
3. Виявити основні фактори, умови та принципи архітектурно-планувальної організації інноваційних бізнес-кластерів.
4. Розробити концептуальну модель інноваційного бізнес-кластера в умовах міського середовища Київської області.

Об'єкт дослідження – інноваційний бізнес-кластер як сучасний тип архітектурного комплексу в структурі міського середовища.

Предмет дослідження – особливості формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів (на прикладі ІТ-центрів у Київській області).

Методи дослідження. Для розв'язання поставлених завдань у роботі застосовано комплексний підхід, що базується на таких наукових та спеціальних архітектурних методах:

1. Системний аналіз науково-теоретичних джерел і чинної нормативно-правової бази у сфері проєктування інноваційних бізнес-кластерів.
2. Метод порівняльного аналізу для вивчення світового та вітчизняного досвіду об'ємно-просторової організації передових ІТ-парків і технологічних хабів.
3. Комплексний містобудівний аналіз та натурне обстеження ділянки проєктування для оцінки просторового потенціалу території (у межах Київської області).
4. Графоаналітичний метод для візуалізації, просторової систематизації зібраного матеріалу та розробки функціональних схем.
5. Метод архітектурного моделювання та експериментального проєктування для розробки просторових рішень і створення кінцевої концептуальної моделі комплексу.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна полягає у комплексному підході до формування архітектурного середовища інноваційних

бізнес-кластерів із урахуванням сучасних соціально-економічних та безпекових реалій. Зокрема, у рамках даного дослідження:

- надано подальший розвиток поняття просторової організації бізнес-кластерів шляхом розкриття специфіки формування «гібридних» середовищ, що органічно поєднують освітні простори, лабораторії прототипування, гнучкі коворкінги та зони рекреації;
- вперше розроблено концептуальну архітектурно-планувальну модель інноваційного IT-центру, адаптовану до умов децентралізації забудови Київської області з обов'язковою імплементацією сучасних вимог фізичної безпеки (інтеграція систем цивільного захисту та просторів подвійного призначення);
- удосконалено прийоми містобудівної інтеграції високотехнологічних кластерів у наявну транспортну, соціальну та природну інфраструктуру регіону;
- сформульовано комплексні вимоги до екологічної сталості, автономності та енергоефективності архітектурного простору.

Отримані теоретичні висновки формують науково-методологічне підґрунтя для подальших досліджень у галузі архітектури високотехнологічних об'єктів. Розроблена концептуальна модель інноваційного бізнес-кластера цілком відповідає сучасним глобальним тенденціям і може слугувати еталоном для проектування аналогічних кластерів в Україні. Впровадження запропонованих архітектурно-планувальних рішень у реальну практику сприятиме ефективній реалізації державних програм інноваційного розвитку, а також стимулюватиме повоєнну структурну трансформацію економіки Київщини. Сформовані просторові вимоги та моделі можуть бути безпосередньо використані архітектурними бюро, девелоперами та органами місцевого самоврядування під час розробки проєктної документації.

Апробація та впровадження результатів магістерської роботи. Основні положення та результати дослідження були представлені у доповідях на таких конференціях:

- «Формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів (на прикладі ІТ-центрів у м. Києві), науково-практична конференція «Проблеми і методи відновлення і розвитку архітектурно-містобудівного середовища в Україні», 2025 р.
- «Містобудівні засади формування інноваційних бізнес-кластерів у структурі розселення Київської області», восьма науково-практична конференція «Містобудування: проблеми і перспективи розвитку», 2026 р.
- «Принципи формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів у контексті післявоєнного відновлення Київщини», XII науково-практична конференція «Проблеми і методи відновлення і розвитку архітектурно-містобудівного середовища в Україні», 2026 р.

Межі дослідження. Типологічні межі визначаються дослідженням архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів як окремого типу комплексів із урахуванням їх містобудівних, функціонально-планувальних та об'ємно-просторових складових. Географічне охоплення роботи включає Київську область як територію проєктування, а також визначні світові та вітчизняні приклади інноваційних ІТ-центрів, що слугують аналітичною основою дослідження. Хронологічні рамки охоплюють період від кінця XX до початку XXI століття із орієнтацією на перспективні тенденції розвитку інноваційної інфраструктури до 2030 року.

Структура й обсяг дослідження. Магістерська робота включає вступ, чотири розділи, висновки до кожного розділу, загальні висновки, список використаних джерел та додатки.

РОЗДІЛ І. АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА ІННОВАЦІЙНИХ БІЗНЕС-КЛАСТЕРІВ

Сучасний розвиток світової економіки характеризується швидкими змінами виробничих і соціальних відносин унаслідок четвертої промислової революції, цифровізації та глобалізації. У цьому контексті інноваційні бізнес-кластери набувають важливого значення, оскільки вони являють собою просторово організовані центри концентрації інтелектуального капіталу, підприємницької активності та технологічного розвитку. Вони формують унікальне архітектурне середовище, що сприяє створенню синергії між науковими установами, бізнесом і державою.

Питання формування архітектурного середовища інноваційних кластерів є особливо актуальним для України, де в умовах повоєнного відновлення постає завдання створення нових центрів економічного зростання. Відбудова країни вимагає не лише відновлення зруйнованої інфраструктури, а й розробки принципово нових просторових моделей, здатних акумулювати інноваційний потенціал та залучати міжнародні інвестиції. Інноваційний бізнес-кластер у цьому контексті розглядається не лише як економічна категорія, а й як якісно новий архітектурно-планувальний елемент, що формує особливе безпечне та технологічне середовище.

Актуальність дослідження сучасних підходів до формування таких об'єктів зумовлена необхідністю переходу від традиційної моделі «офісної будівлі» до концепції комплексної «інноваційної екосистеми». У контексті Київської області, яка виступає стратегічним макрорегіоном для просторової децентралізації столичного ІТ-сектора, питання гармонійної інтеграції нових бізнес-кластерів у природне та приміське середовище є особливо актуальним. Це вимагає поглибленого аналізу не лише естетичних параметрів, а й комплексних містобудівних та функціонально-планувальних зв'язків, що сприяють синергії між роботою, дослідженнями, відпочинком і соціалізацією.

Метою першого розділу є вивчення теоретичного базису та еволюції підходів до формування бізнес-кластерів, визначення основних чинників, що впливають на їх просторову організацію, а також аналіз передового світового та вітчизняного досвіду, який може бути адаптований до реалій просторового розвитку Київщини. Дослідження базується на комплексному підході до проєктування, де архітектурні рішення безпосередньо стимулюють інноваційний потенціал та забезпечують життєздатність майбутнього об'єкта.

1.1. Теоретико-методологічні підходи до формування архітектурно-просторової структури ІТ-центрів та бізнес-хабів

Сучасний етап розвитку архітектури громадських будівель відзначається глибоким переосмисленням підходів до проєктування інноваційного простору бізнес-кластерів. Це викликано глобальними трансформаціями в економіці, переходом до постіндустріального суспільства знань та швидкою цифровізацією усіх аспектів життя. У контексті, коли межі між роботою, навчанням і відпочинком стають дедалі більш умовними, традиційний офісний простір поступається місцем новим формам організації середовища, орієнтованим на співпрацю, гнучкість і безперервний обмін знаннями. Проєктування ІТ-центрів, бізнес-хабів та інноваційних парків виходить за межі створення лише офісних просторів, перетворюючись на формування складних багатофункціональних екосистем, що органічно інтегруються у міську тканину та стають активними агентами її трансформації.

Важливо зазначити, що ця трансформація є не локальним явищем, а загальносвітовою тенденцією. Провідні технологічні компанії світу цілеспрямовано інвестують у якість архітектурного середовища своїх кампусів, розглядаючи його як стратегічний інструмент залучення. Цей глобальний контекст набуває особливої актуальності для України, де повоєнне відновлення відкриває безпрецедентну можливість для проєктування принципово нових просторових моделей, здатних стати точками зростання цифрової економіки.

Теоретико-методологічна база дослідження побудована на основі міждисциплінарних наукових праць, які об'єднують підходи просторового планування, урбаністики, економіки та екологічної психології. Підґрунтям є роботи, присвячені принципам формування інноваційних бізнес-кластерів, інтеграції IT-центрів у міську структуру та організації адаптивних поліфункціональних комплексів. Важливе місце належить дослідженням соціально-поведінкових, ергономічних і нейробіологічних характеристик архітектурного середовища, які пояснюють, як фізичний простір впливає на когнітивні процеси, стан психологічного «потoku» та ефективність діяльності користувачів. Узгодження цих теоретичних підходів забезпечує цілісне осмислення об'єкта і дає можливість ідентифікувати основні проблемні аспекти.

Аспект 1. Теоретико-концептуальні основи формування інноваційних бізнес-кластерів.

Теоретичним фундаментом сучасних уявлень про архітектуру інноваційних середовищ слугують праці, що виникли на перетині економічної теорії та просторового планування. Визначальний внесок зробив американський економіст М. Портер у своїй монографії «The Competitive Advantage of Nations» стверджує, що в умовах глобалізації роль окремих націй та локальних регіонів не зменшується, а навпаки – зростає. Конкурентна перевага створюється та утримується через високо локалізовані процеси, де відмінності в національних цінностях, культурі, економічних структурах і історії стають визначальними [6].

Від порівняльних переваг до кластерної організації. Портер відходить від класичної теорії, що базується на факторах виробництва (земля, праця, ресурси), до концепції «національного ромба» (diamond of national advantage) – системи з чотирьох детермінантів: факторних умов, умов попиту, споріднених та підтримуючих галузей, а також стратегії фірм і конкуренції. Ця система не функціонує розрізнено. Економічно успішні галузі не розкидані хаотично, а мають тенденцію об'єднуватися в кластери – групи взаємопов'язаних через

вертикальні (покупець-продавець) або горизонтальні (спільні технології, клієнти) зв'язки галузей, які зазвичай сконцентровані географічно [6].

Географічна концентрація як каталізатор інновацій. Просторовий аспект є критичним для функціонування кластера. Географічна концентрація підсилює та збільшує взаємодію всіх чотирьох детермінантів конкурентної переваги. Саме локалізація перетворює «ромб» на самопідсилювальну систему:

- інтенсифікація комунікації: близькість постачальників та кінцевих користувачів забезпечує короткі лінії комунікації та постійний, швидкий потік інформації. Це створює середовище, де ідеї та інновації поширюються миттєво через неформальні та формальні канали;
- соціальний вимір конкуренції: локальна конкуренція часто виходить за межі суто економічної площини і стає особистісною. Географічна близькість суперників робить змагання більш інтенсивним та емоційним, де успіх одного змушує інших активніше впроваджувати інновації;
- спільна інфраструктура: концентрація кластера стимулює створення спеціалізованих інституцій (університетських лабораторій, торгових асоціацій), які забезпечують підготовку кадрів та дослідження, специфічні для потреб даної індустрії [6].

Архітектура взаємодії та «домашня база». Портер вводить поняття «домашньої бази» – місця, де розробляється стратегія, створюються ключові продукти й технології. Наявність такої бази в певному регіоні має позитивний вплив на суміжні галузі, створюючи ефект переливу знань [6].

Таким чином, теорія Портера доводить, що інновації виникають під тиском і викликами, а просторова концентрація є тим механізмом, що акумулює цей тиск і прискорює обмін інформацією, необхідною для модернізації [6].

Цей архітектурний підхід чудово доповнює економічне бачення С. Розенфельда, який він описав у праці «Bringing Business Clusters into the Mainstream of Economic Development», дає важливі ключі для розуміння того, як простір впливає на інновації [7]. Можна виділити кілька ключових аспектів,

які підтверджують необхідність створення просторів для неформальної взаємодії («третіх місць»):

1. *Інновація як наслідок «соціальної екології»*. Розенфельд стверджує, що для успішного кластеру недостатньо лише фізичної концентрації фірм (агломерації). Критично важливим є те, що він називає «соціальною екологією» або «поток» – безперервним рухом інформації, технологічних досягнень та ідей між учасниками. Саме якість цих соціальних каналів відрізняє динамічний інноваційний кластер від статичного скупчення підприємств [7].
2. *Роль неформальних об'єднань (прототипи «третіх місць»)*. Автор наводить приклад Кремнієвої долини, де успіх інновацій значною мірою залежав від «соціальної інфраструктури». Це доводить, що місця для аматорських зустрічей та вільного обміну думками є інкубаторами глобальних інновацій [7].
3. *Довіра як валюта інновацій*. Розенфельд підкреслює, що «довіра встановлюється через неформальні ділові та соціальні обміни. Для інноваційних кластерів це критично, оскільки інновація – це ризик. Підприємці діляться ідеями та кооперуються лише там, де «соціальна тканина» дозволяє довіряти сусідам [7]. В архітектурному сенсі це вимагає просторів, які стимулюють випадкові зустрічі та знижують бар'єри спілкування.
4. *Дифузія «неявного знання»*. В успішних кластерах знання часто є неявними – вони знаходяться в головах людей, а не в підручниках. Таке знання передається лише через особистий контакт [7].
5. *Відмінність між «працюючими» та «прихованими» кластерами*. Розенфельд вводить типологію, де «працюючі» або інноваційні кластери – це ті, що мають розвинену соціальну інфраструктуру, яка постійно генерує нові ідеї. Натомість «приховані» кластери можуть мати масштаб, але через слабку соціальну тканину та відсутність місць

для взаємодії їхній інноваційний потенціал залишається нереалізованим [7].

Згідно з Розенфельдом, архітектура інноваційного кластера має проєктувати не лише робочі цехи чи офіси, а передусім «активні канали» для діалогу. Саме наявність просторів, де перетинаються шляхи різних учасників, перетворює просту сукупність фірм на самовідтворювану інноваційну систему [7].

Окремим напрямом є теорія «творчого міста» Ч. Лендрі, що переосмислює роль міського простору як інкубатора для інновацій. Лендрі обґрунтовує, що фізичне середовище є не нейтральним контейнером, а активним агентом, що або стимулює, або пригнічує творчу діяльність. Його концепція «м'якої інфраструктури» – неформальних просторів, що забезпечують зустрічі та обмін ідеями – доповнює традиційне розуміння «жорсткої» інфраструктури (доріг, будівель). Лендрі наголошує, що для успішної адаптації міст до змін необхідно оцінювати не лише фізичні параметри, а й те, як створюються «відчуття», «атмосфера» і соціальні мережі, які є критично важливими для мотивації людей до взаємодії [8].

Згідно з Лендрі, архітектура інноваційного середовища має долати спадщину функціонального зонування, яке б розділяло житло, роботу та дозвілля, розбиваючи проблеми на складові частини замість того, щоб бачити їх цілісно. Натомість сучасний інноваційний простір вимагає підходу, що сприяє «синтезуючій креативності» – здатності з'єднувати розрізнені дисципліни та бачити ситуацію холістично, розуміючи, як матеріальні зміни впливають на наше сприйняття [8].

У цьому контексті міський простір виступає як каталізатор. Вдало спроектовані зони притягують різні типи людей, стимулюючи непередбачувані перетини та взаємодію, що є основою для генерації нових ідей. Лендрі звертає увагу на «мертві зони» міського життя (наприклад, проміжок між закінченням роботи офісів та початком вечірнього дозвілля), пропонуючи архітектурні та

організаційні рішення, що заповнюють ці розриви та підтримують безперервність соціальної активності [8].

Таким чином, теорія Лендрі стверджує, що фізична структура міста чи кластера безпосередньо впливає на психологічний стан користувачів, формуючи їхні ставлення та поведінку. Відповідно, проектування інноваційних центрів має бути зосереджене не лише на ефективності розміщення об'єктів, а й на створенні умов для виникнення «креативного міле», де фізичний простір знижує бар'єри для комунікації [8].

Аспект 2. Містобудівні та урбаністично-кластерні закономірності розвитку ІТ-центрів.

У сучасному науковому дискурсі містобудівна роль ІТ-центрів та інноваційних парків зазнає радикального переосмислення, трансформуючись із суто економічних об'єктів у ключові елементи урбаністичної структури, що визначають динаміку розвитку міст в епоху Індустрії 5.0. Інноваційні парки розглядаються не як ізольовані анклавні високотехнологічного виробництва, а як інтегровані фінансово-промислові феномени, які виступають каталізаторами якісних змін міського середовища. Їхнє функціонування виходить за межі створення програмного продукту, охоплюючи формування стійких соціально-економічних ефектів, забезпечення комфортних умов проживання та самореалізації мешканців, а також модернізацію інженерно-транспортної інфраструктури міста [9, 10].

Теоретико-методологічним фундаментом для розуміння цих процесів виступає теорія «урбаністичного метаболізму». В її рамках інноваційні парки розглядаються як центральні вузли обміну, що перетворюють вхідні ресурсні потоки на інноваційний продукт та прискорюють обмінні процеси в місті. Головними потоками такої взаємодії є соціальні, економічні, матеріальні та нематеріальні ресурси, які забезпечують трансфер технологій, адаптацію успішного досвіду та формування специфічної інноваційної культури. Такий підхід дозволяє розглядати архітектурно-просторову організацію парку не як

статичну забудову, а як живий елемент складної адаптивної системи, що безперервно еволюціонує разом із містом [9].

Ключовою містобудівною закономірністю стає перехід від реактивного до проактивного розвитку територій. Традиційні методи управління часто призводять до технологічного відставання міст, оскільки завершення циклу трансформацій відбувається тоді, коли зміни вже втрачають актуальність. Натомість інтеграція інноваційних парків у міську структуру дозволяє запровадити превентивні механізми, що базуються на предикативній аналітиці та швидкій реконфігурації простору. ІТ-центри створюють «контрольовані точки біфуркації», які підвищують керованість урбаністичного розвитку та дозволяють місту гнучко реагувати на глобальні виклики [9].

Просторова організація та локалізація ІТ-центрів підпорядковуються чітким урбаністичним вимогам. Успішні інноваційні парки тяжіють до розміщення в містах з високим інтелектуальним потенціалом, формуючи так звані «інтелігентні міста», де наявна мережа університетів і науково-дослідних установ забезпечує постійний притік кадрів. Важливим трендом є ревіталізація промислових зон, коли старі заводи перетворюються на креативні хаби, що стають новими центрами ділової та громадської активності. Така інтеграція реалізується через створення інституційної платформи міжсуб'єктної співпраці, яка об'єднує інтереси науки, бізнесу, влади та громади, формуючи цілісну інноваційну екосистему. Архітектура таких просторів передбачає багатофункціональність, поєднуючи R&D-центри, лабораторії, бізнес-інкубатори з зонами рекреації, житлом і громадськими просторами, що робить парк органічною частиною міста, а не закритим об'єктом [10, 11].

Взаємодія між інноваційним парком і містом не є хаотичною – вона підпорядковується чіткій структурній логіці. У дисертаційному дослідженні І. А. Крисоватого розроблено «Схему інтеграції інноваційного парку в урбаністичну екосистему», яка візуалізує та описує парк не як ізольований об'єкт, а як центральний вузол складної мережі зв'язків [10].

Згідно з цією схемою, інноваційний парк знаходиться у центрі системи і має шість ключових векторів взаємодії (просторових і функціональних каналів) із зовнішнім середовищем:

1. *Взаємодія з глобальними інноваційними мережами.* Парк виступає «порталом», що включає місто у глобальні процеси обміну знаннями та технологіями. Це забезпечує експорт інновацій та залучення міжнародного досвіду безпосередньо в локальний контекст [10].
2. *Соціальний вимір (населення міста).* Функціональний зв'язок проявляється через створення нових робочих місць, розширення соціальної мобільності та поширення нової «інноваційної культури» серед мешканців. Просторово це виражається у створенні доступних громадських зон та освітніх хабів, що підвищують якість життя громади [10].
3. *Економічна інтеграція (економіка міста).* Парк стимулює розвиток ринку праці, активізує створення стартапів і збільшує частку інтелектуального капіталу в місті. Це формує нові податкові надходження та посилює інвестиційну привабливість території [10].
4. *Інституційна співпраця (органи місцевого самоврядування).* Встановлюється прямий зв'язок з муніципалітетом для реалізації спільних стратегій розвитку, зокрема проєктів Smart City. Парк надає експертизу для вдосконалення управлінських рішень у місті [10].
5. *Формування міського інноваційного простору.* Парк діє як ядро, навколо якого формуються кластери, посилюється взаємодія між наукою (університетами) та бізнесом. Це створює фізичний ареал високої концентрації креативного класу та R&D-центрів [10].
6. *Інфраструктурно-екологічний зв'язок (міська інфраструктура).* Діяльність парку стимулює модернізацію транспортної доступності, інженерних мереж і впровадження екологічних рішень (енергоефективність, «зелена» енергетика), які з території парку масштабуються на все місто [10].

Така архітектоніка зв'язків забезпечує принцип «win-win» (взаємного виграшу): місто надає парку інфраструктуру і людський капітал, тоді як парк трансформує ці ресурси, повертаючи місту економічне зростання, модернізовані простори та підвищену якість життя. Ця схема доводить, що інноваційний парк є невід'ємним і системоутворюючим елементом сучасної урбаністики, а не просто зоною ділової активності [10].

Найвищим рівнем інтеграції ІТ-центрів у міську структуру є їх включення до моделі «розумного міста». Пропонується інтерактивна модель, де інноваційний парк виступає не просто як користувач міської інфраструктури, а як полігон для розробки та тестування «розумних» технологій перед їх масштабуванням. Ця модель охоплює п'ять ключових перспектив трансформації міста: фінансову (розвиток e-business), екологічну (впровадження «зелених» технологій та екомобільності), інфраструктурну (створення «розумного» ЖКГ та логістичних центрів 5.0), інноваційну (генерація нових продуктів) та соціальну (цифровізація медицини, освіти та розвиток партисипативної демократії). У такій системі парк стає посередником між «розумним муніципалітетом», який формує стратегію, та «розумними мешканцями», забезпечуючи цифрове розширення міста та реалізацію принципів сталого, безпечного та інклюзивного розвитку [10].

Таким чином, сучасні ІТ-центри та інноваційні парки є системоутворюючими елементами урбаністики, які формують «урбаністичний капітал» – ресурс, необхідний для сталого розвитку в умовах постіндустріальної економіки. Їхня роль полягає у мінімізації інноваційних розривів у розвитку територій, гармонізації технологічного прогресу з потребами громади та перетворенні міського простору на адаптивну екосистему, сприятливу для творчості, бізнесу та життя [10].

Аспект 3. Архітектурно-планувальні принципи організації інноваційних бізнес-комплексів.

Функціональна структура інноваційного парку безпосередньо визначає його архітектурно-просторову організацію, адже фізичний простір має

відповідати складним процесам взаємодії науки, бізнесу та виробництва. На основі праці І. А. Крисоватого «Феномен інноваційного парку в сучасній урбаністиці», яка розглядає інноваційний парк як інституційну платформу та невід’ємну частину екосистеми міста, можна деталізувати 14 ключових функціональних напрямів його діяльності. Ці функції реалізують головне завдання парку – перетворення наукового, фінансового та кадрового потенціалу міста на інноваційний продукт і підвищення якості життя громади [12].

Блок 1: Науково-дослідна та виробнича діяльність. Цей блок формує «серце» парку, де народжуються та матеріалізуються ідеї. Основу діяльності складає проведення наукових досліджень і розробок, що включає виконання фундаментальних та прикладних досліджень, експериментальних розробок та реалізацію інноваційних проєктів. Логічним продовженням цього процесу є створення та впровадження продукції, які забезпечують повний цикл – від ідеї до можливості фізичного створення інноваційної продукції та її безпосереднього впровадження у виробничі процеси. Це, своєю чергою, вимагає організації наукомісткого виробництва, спрямованого на підтримку та забезпечення функціонування виробництв, що базуються на високих технологіях і випускають продукцію з високою доданою вартістю [12].

Блок 2: Фінансово-інвестиційне забезпечення. Функції цього блоку відповідають за економічну життєздатність проєктів, передусім через залучення різнопланових інвестицій та акумулювання капіталу в різні напрями діяльності парку. Особливий акцент при цьому робиться на залученні венчурних (ризикових) інвестицій і коштів іноземних партнерів, що є критично важливим фактором для розвитку стартапів [12].

Блок 3: Розбудова інфраструктури та стратегічний розвиток. Ці напрями визначають фізичний і стратегічний розвиток парку як містобудівної одиниці. Пріоритетом є створення інноваційної інфраструктури через розбудову спеціалізованих елементів, таких як бізнес-акселератори, інкубатори, технопарки та центри трансферу технологій, які необхідні для підтримки резидентів. Така база дозволяє забезпечити довгострокову генерацію інновацій,

орієнтуючись не лише на миттєвий результат, а й на створення інновацій у середньо- та довгостроковій перспективі. Водночас відбувається стимулювання учасників через модернізацію, що заохочує інноваційну активність резидентів шляхом постійного оновлення, модернізації їхньої технічної бази та підтримки науково-технічних розробок [12].

Блок 4: Підтримка стартапів і підприємництва. Цей блок спрямований на роботу з малим бізнесом і початківцями, пропонуючи комплексні рішення для стартапів, зокрема надання послуг з тестування гіпотез, дослідження ринку, вивчення споживачів та апробації самої інноваційної продукції перед виходом на ринок. Важливим аспектом є створення умов для широкого кола розробників, що забезпечує можливості для розробки технологій не лише компаніями, а й стартапами, фізичними особами, ФОПами та представниками малого та середнього бізнесу, перетворюючи парк на інклюзивне середовище [12].

Блок 5: Комунікація та соціальний вплив. Функції цього блоку інтегрують парк у соціальну структуру міста, починаючи з організації взаємодії (синергії) між усіма учасниками процесу: бізнесом, закладами вищої освіти (наукою), науково-дослідними установами та фінансовими партнерами, що демонструє класичну модель «потрійної спіралі» в дії. Соціальна складова реалізується через створення робочих місць, що впливає на рівень зайнятості в місті та регіоні, а також через розвиток соціально-побутової інфраструктури. Останнє передбачає забезпечення резидентів не лише виробничими площами та офісами, а й житлом, закладами харчування, зонами відпочинку та технічним обладнанням, що й, власне, перетворює парк на багатофункціональний містобудівний комплекс [12].

Блок 6: Зовнішні зв'язки та інформація. Завершальним вектором є розвиток співробітництва, який передбачає налагодження партнерських зв'язків як на вітчизняному, так і на міжнародному рівнях. Цей процес супроводжується активною інформаційною підтримкою, що включає супровід діяльності парку в медіапросторі, популяризацію інновацій та просування бренду парку [12].

Цей широкий спектр завдань – від лабораторних досліджень до забезпечення побуту резидентів – вимагає переведення теоретичних концепцій у площину конкретних просторових рішень. Найбільш ґрунтовно цей напрямок розроблено в дисертації К. І. Герич, яка формулює архітектурно-планувальні принципи організації таких комплексів. Дослідниця виділяє три базові моделі організації залежно від масштабу та функціонального наповнення [13].

1. *Мала модель (моноблок)* передбачає поєднання всіх основних функцій (виробнича, адміністративна, житлова, зона харчування, освітня) в одній будівлі, що є оптимальним для щільної забудови [13].
2. *Середня модель (локальний комплекс)* розташовується на просторій території та включає окремі будівлі для різних функцій (науково-дослідних, торгових, рекреаційних), які об'єднані в єдиний ансамбль із тісними зв'язками з містом [13].
3. *Велика модель (містобудівне утворення)* являє собою самодостатню структуру або мережу менших комплексів, що може містити розширений спектр зон (спортивних, культурних) та резервні території для розвитку [13].

Ефективність функціонування цих моделей забезпечується дотриманням спеціальних принципів архітектурного формування: поліфункціональності, адаптивності, ергономічності та модульності [13].

- Принцип поліфункціональності є системоутворювальним: він передбачає інтеграцію в єдиному просторі не лише робочих місць, а й житлових, рекреаційних, освітніх та громадських функцій. Це дозволяє створити комфортне середовище, де працівники можуть жити, працювати та відпочивати в межах одного комплексу [13].
- Принцип адаптивності реалізується через можливість внутрішньої та зовнішньої трансформації будівель. Це означає використання вільного планування, рухомих перегородок та динамічних фасадів, що дозволяє швидко змінювати конфігурацію приміщень під нові технологічні процеси або потреби користувачів («гнучкість» архітектурного об'єкта) [13].

- Модульність дозволяє формувати універсальні комплекси з уніфікованих блоків, що спрощує розширення або зміну функціонального призначення окремих частин будівлі [13].
- Ергономічність охоплює створення комфортного особистого та комунікативного простору на основі антропометричних даних, акустичного зонування та візуального комфорту [13].

Суттєвим доповненням до функціонально-планувального аспекту є врахування умов цифрової економіки. В умовах глобалізації та цифрової трансформації інноваційні кластери потребують середовища, яке сприяє концентрації знань та людського капіталу. Архітектура таких комплексів має враховувати гібридний характер праці, де фізичний простір інтегрується з цифровими платформами, забезпечуючи умови для міжнародної кооперації та безперервного обміну інформацією [14].

Окрему увагу в сучасній архітектурі приділяють екологічності. Важливим є використання пермакультурних прийомів – інтеграції будівель у природний ландшафт для створення біопозитивного середовища. Це включає використання зелених дахів, вертикального озеленення та енергоефективних технологій, що дозволяє знизити антропогенне навантаження на довкілля та створити сприятливий мікроклімат для працівників [13].

У контексті розміщення інноваційних об'єктів на периферії або в приміських зонах важливою є необхідність поліцентричної моделі функціонально-планувальної організації, де житлові, виробничі та рекреаційні зони розміщуються рівномірно, забезпечуючи доступність сервісів та збереження екологічного балансу. Такий підхід дозволяє гармонійно інтегрувати інноваційні комплекси в структуру приміських територій, поєднуючи міський комфорт із перевагами природного оточення [15].

Фактори впливу на формування архітектурно-просторової структури ІТ-центрів:

1. *Технологічно-інноваційний фактор (Ведучий)*. Цей фактор залишається визначальним, оскільки ІТ-центр функціонує в умовах Індустрії 5.0,

що передбачає повну інтеграцію фізичних, цифрових і біологічних систем. Цей фактор диктує необхідність насичення будівлі «розумними» системами та кіберфізичними комплексами. Вимагається створення систем для автоматизації процесів збору та обробки інформації, впровадження хмарних технологій та Інтернету речей (IoT) безпосередньо в структуру об'єкта [10].

2. *Соціально-комунікативний фактор (Ведучий)*. Підтверджується теза про роль парків як «інституційної платформи міжсуб'єктної співпраці» [10]. Архітектура має стимулювати синергію між наукою, бізнесом і владою. Дослідження вказують на перехід до нових форматів зайнятості – фрилансу та стартап-культури. Це вимагає відмови від кабінетної системи на користь коворкінгів, лаунж-зон, відкритих терас та просторів для нетворкінгу, які інтегруються в структуру бізнес-центрів [16]. Важливим є створення «перетікаючих» просторів (поєднання внутрішнього та зовнішнього), використання атриумів і прозорих конструкцій («відкриття інтер'єру») для візуального та соціального контакту між резидентами [13].
3. *Урбаністичний фактор (Містобудівний)*. Фактор базується на теорії «урбаністичного метаболізму» та концепції «міста коротких відстаней» («15-хвилинне місто»). Сучасні ІТ-кластери переходять від монофункціональності до людиноцентричної моделі, що поєднує роботу, житло, навчання та дозвілля [17]. ІТ-центр не може бути ізольованим «островом»; він має інтегруватися в міську тканину через активний партер, пішохідні зв'язки та відкриті громадські простори, що перетворює його на каталізатор розвитку району [11, 17].
4. *Функціонально-адаптивний фактор*. Проблема адаптивності визначена як критична для інфраструктури, що швидко старіє морально. Архітектура повинна передбачати можливість «внутрішньої трансформації» (зміна перегородок, перепланування під нові команди) та «зовнішньої трансформації» (динамічні фасади, розширення

модулів). Використання уніфікованих блок-модулів дозволяє швидко змінювати конфігурацію простору під потреби резидентів – від стартапу з 2 осіб до великої R&D команди. Це забезпечує життєздатність об'єкта в умовах мінливого технологічного ринку [13].

5. *Економічний та інвестиційний фактор.* Визначає рентабельність проєкту та його здатність залучати венчурний капітал. Архітектурні рішення мають формувати імідж об'єкта як надійного майданчика для інвесторів. Це вимагає наявності презентабельних зон, конференц-залів та інфраструктури для акселераторів бізнесу. Оптимізація балансу між орендованими площами та спільними зонами, а також використання енергоефективних рішень для зниження експлуатаційних витрат [10].
6. *Екологічний фактор.* Включає вимоги до сталого розвитку та енергоефективності, що є частиною концепції «розумного довкілля» [10].
7. *Безпековий фактор.* В умовах сучасних викликів (зокрема війни) цей фактор набуває пріоритетного значення. Архітектурно-планувальні рішення повинні враховувати також вимоги до кібербезпеки (захищені серверні, контроль доступу до даних), що є критичним для ІТ-бізнесу [10].

Аспект 4. Соціально-поведінкові аспекти архітектурного середовища бізнес-центрів.

Специфіка роботи в ІТ-сфері, яка характеризується високим когнітивним навантаженням, вимагає від архітектурного простору виконання ролі не лише фізичного контейнера, а й активного інструменту регуляції ментальних станів.

Згідно з фундаментальними положеннями екологічної психології, систематизованими у працях Р. Гіффорда та розвиненими С. Келлертом, фізичне середовище є критичним фактором, що впливає на фізичне та психічне благополуччя людини. Дослідження підтверджують, що архітектура виступає не пасивним фоном, а активним модератором соціальних взаємодій та

індивідуальної продуктивності. Якість контакту з середовищем безпосередньо впливає на здатність людини до критичного мислення, вирішення проблем та творчості [18, 19].

Теоретичним фундаментом для проєктування просторів високої концентрації є концепція «оптимального досвіду» або «стану потоку», розроблена М. Чіксентмігаї. Потік визначається як стан, у якому свідомість впорядкована, а увага вільно інвестується у досягнення цілей, оскільки відсутній внутрішній безлад або загроза. Для досягнення потоку необхідні чіткі цілі, негайний зворотний зв'язок та баланс між викликами й навичками. Архітектурне середовище повинно мінімізувати «психічну ентропію» – інформацію, що конфліктує з існуючими намірами або відволікає від них. У контексті IT-офісу це означає створення зон, які захищають від небажаних зовнішніх подразників, дозволяючи розробнику повністю зануритися в завдання. Якщо середовище створює перешкоди (шум, візуальний хаос), психічна енергія витрачається даремно, руйнуючи стан потоку та знижуючи ефективність [20].

Новітнім напрямом сучасних досліджень є інтеграція даних нейробіології в архітектуру, оскільки доведено, що об'ємно-просторові характеристики середовища безпосередньо впливають на когнітивні процеси користувачів. Зокрема, висота приміщення виступає своєрідним перемикачем режимів мислення. Високі стелі активують ментальний концепт «свободи», що стимулює реляційне мислення – здатність бачити зв'язки між розрізненими елементами, абстрагуватися та інтегрувати інформацію. Такий тип простору є ідеальним для проведення креативних сесій, мозкових штурмів і роботи системних архітекторів, де критично важливим є бачення «широкої картини». Натомість низькі стелі активують концепт «обмеження» або «замкненості», що спонукає мозок до предметно-специфічного мислення, фокусуючи увагу на конкретних характеристиках окремих об'єктів. Відповідно, компактніші простори є більш ефективними для виконання завдань, що вимагають

прискіпливої концентрації, наприклад, для написання складного коду, тестування програмного забезпечення або роботи з базами даних [21].

Глибший рівень взаємодії розкриває теорія біофілії, концептуалізована Е. О. Вілсоном і розвинена С. Келлертом, яка стверджує, що люди мають вроджену біологічну схильність до зв'язку з природою. В умовах урбанізованого ІТ-середовища цей зв'язок часто порушується, що призводить до стресу та зниження продуктивності [19].

Естетична реакція на природні елементи (світло, рослинність, біоморфні форми) не є простою «приємністю»; вона еволюційно пов'язана з безпекою та виживанням, стимулюючи допитливість, уяву та здатність до відкриттів. Впровадження таких елементів активує парасимпатичну нервову систему, сприяючи відновленню когнітивних ресурсів згідно з теорією відновлення уваги [19].

Таким чином, четвертий аспект трансформує розуміння ІТ-центру з «місця для розміщення столів» в інструмент управління інтелектуальним капіталом. Архітектурно-просторова структура стає фактором, що безпосередньо формує сценарії поведінки: висота стелі модулює тип мислення, біофільні елементи забезпечують когнітивне відновлення, а зонування за принципами потоку мінімізує психічну ентропію.

1.2. Аналіз проєктних рішень сучасних інноваційних центрів та технологічних парків у світовій та вітчизняній практиці

Сучасні інноваційні центри та технологічні парки – це складні багатофункціональні просторові утворення, які поєднують дослідницьку, підприємницьку, освітню, виробничу та соціальну активність. Вони розвиваються не лише як окремі будівлі, а й у вигляді інтегрованих урбаністичних систем, що змінюють структуру міста та створюють нові моделі взаємодії між людиною, технологіями і простором.

Систематизація досліджених об'єктів дозволила виділити чотири основні тенденції у сучасному проєктуванні інноваційних центрів і технопарків. Кожна з них ілюструє унікальний підхід до вирішення протиріччя між функціональною ефективністю, соціальним комфортом і міською інтеграцією.

Тенденція 1. Адаптивна реконверсія промислової спадщини: від монофункціональності до гібридного інноваційного кварталу.

Перша тенденція полягає у переосмисленні колишніх промислових зон та їх перетворенні на сучасні інноваційні центри. Такий підхід, відомий як адаптивне повторне використання, дозволяє вирішити дві важливі задачі: відновити депресивні міські території та оптимізувати бюджетні витрати, оскільки реконструкція зазвичай є економічно більш доцільною за нове будівництво. Автентична естетика індустріальних споруд створює унікальну атмосферу, яка стає значущим привабливим фактором для творчої спільноти. Важливою характеристикою цієї стратегії є її гнучкість у впровадженні: такі комплекси зазвичай вводяться в експлуатацію поетапно і розвиваються відповідно до потреб ринку.

Проаналізовані об'єкти демонструють стратегію адаптивної реконверсії та ревіталізації депресивних постіндустріальних територій, підкреслюючи їхній потенціал для трансформації у потужні інноваційні кластери. Вони ілюструють відмову від радикального знесення на користь відповідального збереження архітектурної спадщини. Спільною характеристикою цих проєктів є перехід від монофункціонального виробничого середовища до відкритих міських екосистем змішаного використання, у яких індустріальна естетика гармонійно поєднується із сучасними стандартами сталого будівництва, інноваційними бізнес-моделями та просторовою гнучкістю, створюючи унікальне привабливе середовище для розвитку креативної економіки.

Unit.City, Київ, Україна – арх. Drozdov&Partners, 2017-2023

Unit.City є першим в Україні масштабним інноваційним парком, який позиціонується як унікальна екосистемна платформа для розвитку бізнесу, освіти, новітніх технологій та креативної економіки. Об'єкт розташований у

Києві на вулиці Дорогожицькій і займає територію колишнього мотоциклетного заводу площею 25 гектарів, що робить його яскравим прикладом ревіталізації промислових зон у сучасний урбаністичний простір. Проектна концепція, реалізація якої розпочалася у 2016 році, базується на ідеї створення «міста в місті», що передбачає формування автономного середовища з повноцінною інфраструктурою для життя, роботи та дозвілля, яке інтегрується в міжнародну інноваційну мережу [22].

Функціональна структура комплексу є поліфункціональною і охоплює бізнес-кампуси, масштабний простір для гнучкої роботи UNIT.Coworking, а також житлову складову UNIT.Home, яка реалізує концепцію «житло майбутнього» безпосередньо на території кластера. Освітній напрям представлений ІТ-школами та унікальними навчальними треками, присвяченими підприємництву та технологіям. Екосистема парку об'єднує компанії-резиденти, що працюють у сферах штучного інтелекту, аграрних технологій, кібербезпеки, великих даних, фінтеху, віртуальної реальності та 3D-друку, надаючи їм доступ до експертизи, менторства та можливостей для колаборацій (Рис. 1.1) [22, 23].

Unit.City демонструє життєздатність моделі адаптивної реконверсії в українських умовах і доводить, що збереження промислової спадщини не є перешкодою, а навпаки – конкурентною перевагою при формуванні унікального іміджу інноваційного кластера. Досвід поетапної реалізації з органічним нарощуванням резидентів є особливо актуальним для проектування в умовах обмежених інвестиційних ресурсів. Модель «відкритого кампусу» з проникністю для міських мешканців може бути застосована для формування соціально інтегрованого ІТ-середовища, що запобігає просторовій відчуженості кластера.

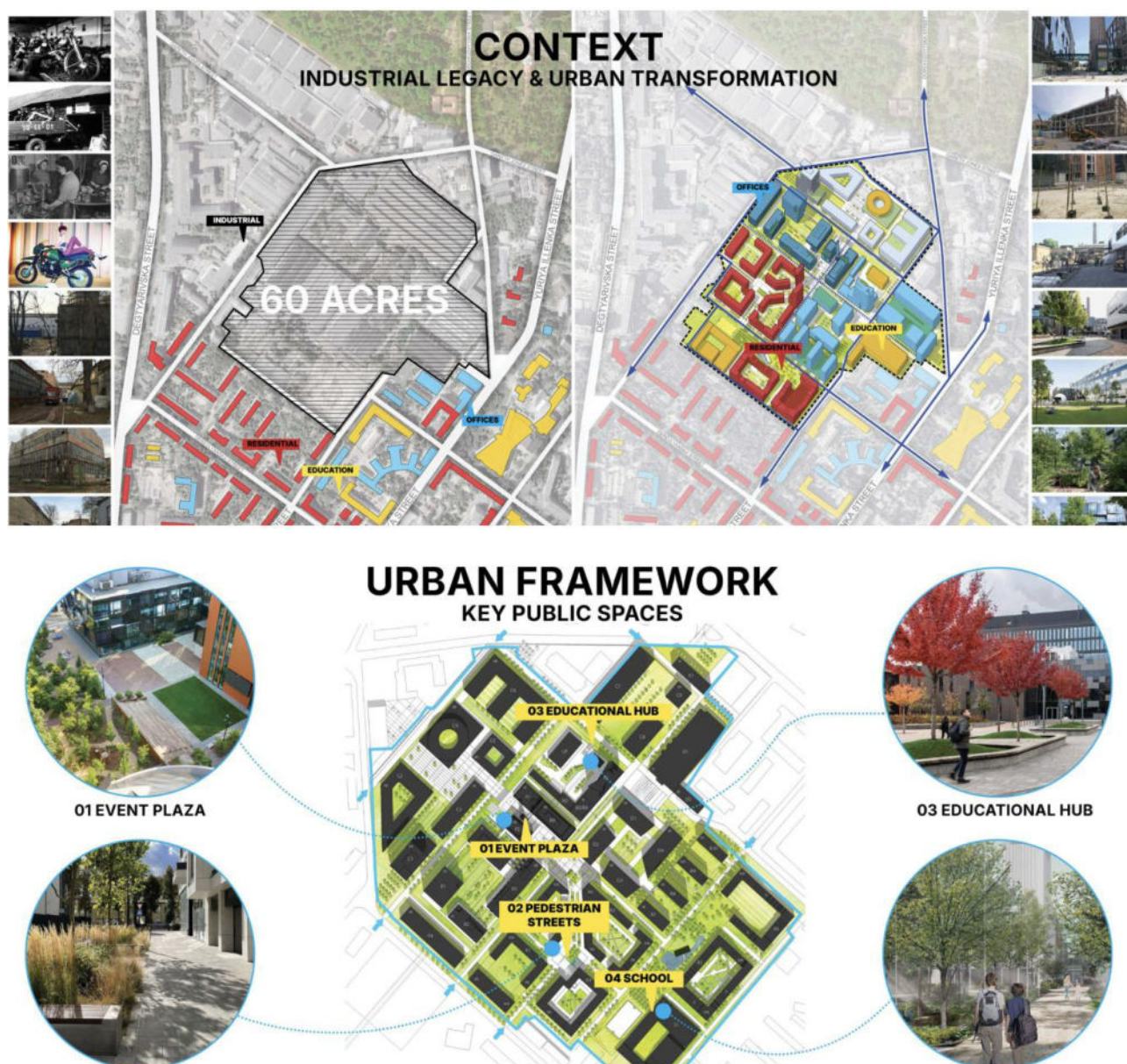


Рис. 1.1 Unit.City, аналіз містобудівного контексту та просторова схема громадських зон, Київ, Україна, 2017-2023, архітектори: Drozdov&Partners [24].

LvivTech.City, Львів, Україна – арх. A. Pashenko Architects (майстер-план), AVR Development, 2017–н.ч.

LvivTech.City є яскравим прикладом ревіталізації промислового минулого, що трансформує територію колишньої промислової зони (завод «Львівприлад») у сучасний інноваційний парк площею понад 78 000 м². Функціональна структура об'єкта реалізує концепцію «живи-працюй-навчайся-відпочивай», відходячи від монофункціональності традиційних офісних центрів

на користь створення комплексної екосистеми. Простір поєднує бізнес-кампуси з офісами та коворкінгами міжнародного оператора, креативні простори, житлову забудову, а також розвинену соціальну інфраструктуру: заклади освіти, спортивні зали, лаунж-зони та кафе. Важливим елементом функціонального наповнення є інтеграція рекреаційних зон, таких як закриті внутрішні двори, велодоріжки та експлуатовані тераси на дахах кампусів із видом на Стрийський парк, що призначені для проведення івентів та неформального спілкування резидентів [25, 26].

Архітектурне рішення першого бізнес-кампусу базується на принципах гнучкості й енергоефективності. Планувальна структура виконана у форматі відкритого простору з конструктивною сіткою колон $8,1 \times 8,1$ м, що дозволяє вільно адаптувати простір під потреби конкретних команд, а висота стель варіюється від 4,5 м на першому поверсі до 3,4–3,8 м на офісних рівнях. Фасадне рішення використовує панорамне скління з УФ-захистом, що забезпечує максимальну природну інсоляцію й візуальну проникність будівлі, стираючи бар'єр між внутрішнім робочим середовищем і міським ландшафтом. Простір організовано з урахуванням сучасних вимог до комфорту: передбачено велосипедні й мотоциклетні парковки, гостьовий наземний паркінг і підземний паркінг із дворівневою системою безпеки (Рис. 1.2) [26].

Інноваційність LvivTech.City підтверджується орієнтацією на міжнародні стандарти зеленого будівництва LEED, що передбачає використання екологічних матеріалів та високу ресурсоефективність. Інженерна інфраструктура комплексу включає сучасні кліматичні системи з рекуперацією, зволоженням і фільтрацією повітря, що забезпечують низький рівень шуму й індивідуальний контроль температури. Технологічна складова безпеки реалізована через впровадження систем контролю доступу з технологією Face ID, відеоспостереження зі штучним інтелектом для миттєвого реагування на надзвичайні ситуації та автоматизованого розпізнавання номерних знаків, а енергонезалежність гарантується наявністю власних генераторів і категорійністю електропостачання [26].



Рис. 1.2 LvivTech.City, загальна перспектива комплексу та візуалізації громадських просторів, Львів, Україна, 2017–н.ч., архітектори: AVR Development [27, 28].

LvivTech.City демонструє успішну трансформацію депресивної постіндустріальної території у життєздатний гібридний квартал. Об'єкт відповідає ключовим критеріям тенденції через радикальну відмову від монофункціональності: замість закритого виробничого об'єкта створено відкриту міську екосистему, де бізнес-функція (офіси та коворкінги) органічно переплітається з житловим сектором, освітніми центрами та рекреацією. Архітектурна стратегія реконверсії базується на зміні ролі будівлі в місті – з ізольованого промислового вузла на публічний магніт, що інтегрує вільні площі дахів, внутрішні двори та парк у єдиний комунікаційний простір. Використання

стандартів LEED та впровадження інтелектуальних систем управління підкреслюють переосмислення «індустріальності»: на зміну механічному виробництву приходять технології та сталий розвиток. Таким чином, LvivTech.City ілюструє, як адаптивна реконверсія стає інструментом «лікування» міської тканини, перетворюючи колишні промзони на драйвери інноваційної економіки та якісного урбаністичного середовища.

Evergreen Brick Works, Торонто, Канада – арх. Diamond Schmitt Architects, du Toit Allsopp Hillier, 2010

Evergreen Brick Works у Торонто є показовим прикладом адаптивної реконверсії масштабної промислової території Don Valley Brick Works у сучасний культурно-екологічний хаб, який демонструє синергію історичної спадщини та сталого дизайну. Функціональна структура комплексу є полівалентною та сформована навколо п'ятиповерхової будівлі «Центру зелених міст», що отримала сертифікат LEED Platinum і слугує головним офісом для організації Evergreen та соціальних підприємств [29, 30].

Архітектурне рішення базується на концепції «легкого дотику та вільної посадки», що забезпечує гнучкість простору та можливість адаптації під зміни функціональних потреб у майбутньому [29, 31]. Проектна стратегія полягає у збереженні індустріального характеру місця: старі цегляні стіни, металеві ферми та навіси залишаються каркасом для нових вставок, створюючи виразний контраст між історичною «руїною» та сучасною архітектурою [29]. Оскільки об'єкт розташований у заплаві, архітекторам довелося підняти рівень основних майданчиків на півметра та інтегрувати у ландшафт систему каналів і ставків для управління паводковими водами, що дозволяє природі буквально проникати в структуру комплексу (Рис. 1.3) [30, 31].

Інноваційність та екологічність проєкту визначаються комплексним підходом до сталого розвитку, який виходить за межі простого енергозбереження. Інженерні системи комплексу включають використання сонячної теплової енергії та унікальну технологію рекуперації тепла від процесу створення льоду на ковзанці для опалення будівель [29]. Стратегія

збереження водних ресурсів реалізована через збір дощової води в цистерни для технічних потреб та іригації, а також застосування водопроникних покриттів [30, 31].



Рис. 1.3 Evergreen Brick Works, загальний вигляд ревіталізованого громадського простору, фото екстер'єру та розріз будівлі, Торонто, Канада, 2010, архітектори: Diamond Schmitt Architects, du Toit Allsopp Hillier [32, 33].

Evergreen Brick Works є взірцем інтеграції принципів сталого розвитку не як декларації, а як структуроутворювального елемента архітектурної концепції. Модель «живої лабораторії», де будівля сама стає об'єктом дослідження і навчання для відвідувачів, може бути застосована в контексті ІТ-центру як засіб просвітницької діяльності та формування екологічної культури резидентів.

Досвід монетизації публічного простору через культурні та комерційні події (ярмарки, фестивалі) демонструє модель фінансової стійкості, коли об'єкт не залежить виключно від оренди офісних площ.

Tobacco Dock, Лондон, Великобританія – реконструкція арх. АНММ Architects, 2012-2014

Tobacco Dock у лондонському районі Вупінг є видатним прикладом адаптивної реконверсії індустриальної спадщини, де історичний склад тютюну, збудований у 1811 році, трансформувався у багатофункціональний центр інновацій і комунікацій (рис. 1.4) [34, 35]. Архітектурне рішення базується на дбайливому збереженні пам'ятки архітектури 1 ступеня, що вирізняється масивними цегляними склепіннями, дерев'яними балками та унікальними роздвоєними Y-подібними чавунними колонами [35, 36].

Функціональна структура комплексу є гібридною та вирізняється високою гнучкістю, пропонуючи 57 багатофункціональних просторів, здатних адаптуватися під події різного масштабу – від приватних зустрічей до глобальних конференцій [34]. Після невдалої спроби функціонування як торгового центру у 1990-х роках стратегія розвитку об'єкта була переорієнтована на створення технологічного хабу: 40000 квадратних футів історичних склепінь було перетворено на масштабний коворкінг із 600 робочими місцями, що став домівкою для технологічних акселераторів та стартап-спільноти [35].

Інноваційність Tobacco Dock полягає у синергії історичної атмосфери з передовою цифровою інфраструктурою. Об'єкт демонструє успішну модель трансформації «проблемного» активу, що перебував у списку будівель під загрозою, у життєздатну екосистему, яка сприяє нетворкінгу та обміну знаннями. Цей простір не просто надає приміщення, а формує спільноту, де історичний контекст підсилює сучасні функції, створюючи унікальне середовище для креативних індустрій та бізнесу [34, 35].

Цінність кейсу Tobacco Dock полягає в успішному використанні механізму перехресного фінансування, де доходи від короткострокової оренди

під івенти сприяють зниженню ставок для довгострокових резидентів-стартапів. Така гібридна бізнес-модель є важливою для вітчизняних умов, оскільки допомагає швидше окупити об'єкт у часи дефіциту інвестицій.

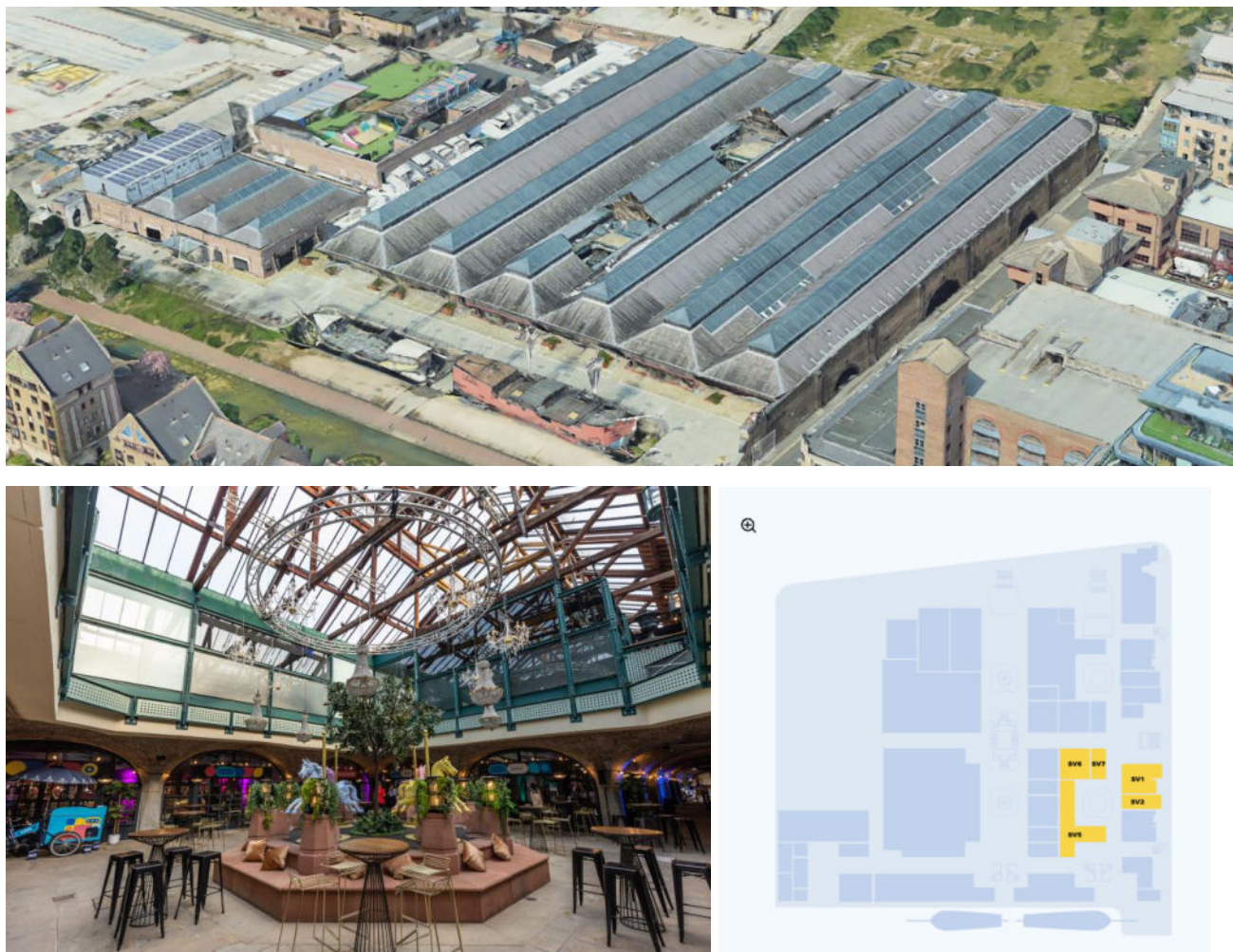


Рис. 1.4 Tobacco Dock, загальний вигляд комплексу, інтер'єр ревіталізованого простору та схема планування, Лондон, Великобританія, 2012-2014, архітектори: AHMM Architects [37].

Тенденція 2. Біофільний кампус: інтеграція природи як інструмент продуктивності та благополуччя.

Друга тенденція стосується переосмислення значення природних елементів у структурі інноваційних центрів та технологічних парків. Вона відображає сучасне розуміння того, що якість робочого середовища безпосередньо впливає на ефективність, креативність і психологічний комфорт

користувачів. Реалізація цієї тенденції включає максимальне використання природного освітлення, з'єднання внутрішніх просторів із зовнішнім ландшафтом, створення внутрішніх зелених двориків та атріумів, інтеграцію рослинності в інтер'єр, а також застосування натуральних матеріалів – дерева, каменю, текстурованих поверхонь із природною структурою. Важливою є організація візуальних зв'язків із зеленими зонами та водними об'єктами, що допомагає знизити психоемоційне напруження. Біофільний підхід перетворює інноваційний центр із суто функціонального офісного простору на простір, орієнтований на людину, її добробут і довгострокову продуктивність.

Наведені нижче приклади показують сучасні стратегії створення людиноцентричних робочих просторів, де важливу роль відіграє тісна взаємодія природного середовища та високих технологій. Розглянуті об'єкти демонструють різноманітність застосування біофільного підходу та екологічної інженерії: від створення масштабних інтегрованих ландшафтних екосистем і радикальних архітектурно-ботанічних гібридів до модернізації існуючих будівель за принципами циркулярної економіки. Спільною рисою цих концепцій є використання інтелектуальних систем управління мікрокліматом і простором, що перетворюють традиційні офісні комплекси в адаптивне, енергоефективне і психологічно комфортне середовище, спрямоване на збереження здоров'я і сприяння креативності користувачів.

Apple Park, Купертіно, Каліфорнія, США – арх. Foster + Partners, 2017

Apple Park, спроектований архітектурним бюро Norman Foster and Partners та завершений у 2017 році, є найбільшою офісною будівлею у світі, що розташована на ділянці площею 71 гектар у Купертіно і щоденно вміщує 12 000 співробітників. Головна споруда комплексу, відома як «кільце», має форму нескінченної петлі радіусом 761 фут і шириною близько 180 футів, що оточена травою та деревами з фруктовим садом у центрі. Архітектурна концепція базується на ідеї створення ідеального робочого місця для творчості та інновацій, відкритого до природи: колишня територія з переважанням твердого покриття була трансформована у ландшафтний парк, де площу зелених

насаджень збільшено з 20% до 80%, висаджено понад 9000 дерев, включаючи місцеві дуби, та облаштовано понад 6 кілометрів прогулянкових доріжок (Рис. 1.5) [38, 39].



Рис. 1.5 Apple Park, перспективний вигляд екстер'єру, аеровізуалізація комплексу та порівняльні схеми генерального плану, Каліфорнія, США, 2017, архітектори: Foster + Partners [40].

Конструктивне рішення будівлі є інноваційним та базується на використанні однієї з найдосконаліших у світі систем збірного залізобетону: перекриття сформовані з понад 4000 «пустотних плит», що простягаються до 15 метрів і інтегрують у собі системи рідинного радіантного опалення та охолодження, а також вентиляційні канали. Найважливішою архітектурною особливістю є фасад, виконаний із найбільших у світі вигнутих скляних

панелей, що простягаються від підлоги до стелі без видимих металевих кріплень, забезпечуючи безперервний візуальний зв'язок з навколишнім ландшафтом. Для захисту від сейсмічної активності база будівлі ізольована, що дозволяє витримувати значні вертикальні та горизонтальні навантаження, розраховані на період у 2500 років [38, 39].

Функціональна структура кампусу, яка приховує за простою формою величезний рівень експертизи, складається з комунальних «подів» для співпраці, приватних офісів для концентрованої роботи та широких заскленних периметральних галерей. Кільце розділене на 9 радіальних крил, а на північно-східній осі розташовано ресторан, що діє як «міська площа» кампусу: його чотириповерхова обідня зала об'єднується з відкритими терасами завдяки унікальним розсувним скляним дверям висотою 15 метрів і шириною 55 метрів. Окрім головної будівлі, комплекс включає центр фітнесу та здоров'я, вирішений як легкий павільйон серед оливкового гаю, та центр для відвідувачів із прозорими стінами та дахом з вуглецевого волокна, що «левітує» над терасами. Екологічність об'єкта підтверджена сертифікатом LEED Platinum: кампус працює на 100% відновлюваній енергії, що генерується фотоелектричними елементами та паливними комірками на території, і використовує кліматично адаптивний дизайн для мінімізації споживання ресурсів [38, 39].

Apple Park встановлює новий стандарт інтеграції біофільного дизайну на мегамишталі і демонструє, що інвестиції у якість середовища є стратегічним інструментом залучення та утримання талантів у конкурентній ІТ-індустрії. Принцип «озеленоного ядра» – коли природа розміщується в центрі композиції, а не на периферії – може бути адаптований для менших масштабів через створення внутрішніх атріумів-садів. Досвід проектування систем природної вентиляції у великих відкритих офісах є актуальним для зменшення операційних витрат в умовах зростання цін на енергоносії.

Amazon Spheres, Сіетл, Вашингтон, США – арх. NBBJ, 2018

Amazon Spheres у Сіетлі, спроектований архітектурним бюро NBBJ, є унікальним архітектурним гібридом, що поєднує функції штаб-квартири технологічного гіганта та ботанічного саду, ставши новим візуальним та соціальним «серцем» офісного кампусу компанії. Комплекс складається з трьох з'єднаних між собою скляних куполів, найвищий з яких сягає близько 27 метрів у висоту та близько 40 метрів у діаметрі і вміщує понад 40 000 рослин із 30 країн світу. Функціональна структура об'єкта радикально відрізняється від традиційного офісу: тут принципово відсутні закріплені робочі столи, закриті кабінети чи стандартні конференц-зали. Натомість простір організовано як «альтернативне робоче середовище» для колаборації та відновлення, де співробітники можуть проводити зустрічі в «будиночках на деревах», підвішених під кронами, працювати з ноутбуками біля водоспадів або вести переговори, прогулюючись кам'яними доріжками серед екзотичної флори. Інтер'єр включає вражаючу чотириповерхову «живу стіну» площею 4000 квадратних футів, в яку вплетено 25 000 рослин, а також палюдаріуми та зони з епіфітними деревами. Окрім суто корпоративної функції, сфери діють як освітні та громадські простори, пропонуючи тури та навчальні програми для місцевих шкіл і університетів [41, 42].

Архітектурне рішення базується на використанні складної модульної геометрії: скління підтримується префабрикованими сталевими модулями у формі п'ятикутних гексеконтраєдрів. Така форма є не лише символічною, нагадуючи органічні молекулярні структури (каталана), а й структурно ефективною, дозволяючи створювати великі об'єми з мінімальною площею поверхні. Архітектурно три куполи функціонують як єдиний з'єднаний світловий ліхтар, що наповнює інтер'єр природним світлом, уникаючи при цьому надмірного сліпучого ефекту, характерного для звичайних теплиць (Рис. 1.6) [41].

Інноваційність проєкту полягає у безпрецедентному інженерному вирішенні конфлікту між потребами рослин у інтенсивному освітленні та тепловим комфортом людей. Команда проєктувальників використала

психометричну діаграму для пошуку біокліматичної «золотої середини», визначивши, що мікроклімат високогірних екваторіальних екосистем є оптимальним для співіснування обох біологічних видів. Для реалізації цього задуму було розроблено спеціальне прозоре низькоемісійне (low-E) покриття для скла з низьким вмістом заліза, яке ефективно відсікає інфрачервоний спектр сонячного випромінювання (тепло), але безперешкодно пропускає видиме світло, необхідне для фотосинтезу [41]. Система клімат-контролю підтримує стабільну температуру близько 22 °C та вологість 60%, а спеціальна вентиляція імітує природні пориви вітру, створюючи повну ілюзію перебування на відкритому повітрі [42].

Інноваційність проєкту полягає у безпрецедентному інженерному вирішенні конфлікту між потребами рослин у інтенсивному освітленні та тепловим комфортом людей. Команда проєктувальників використала психометричну діаграму для пошуку біокліматичної «золотої середини», визначивши, що мікроклімат високогірних екваторіальних екосистем є оптимальним для співіснування обох біологічних видів. Для реалізації цього задуму було розроблено спеціальне прозоре низькоемісійне покриття для скла з низьким вмістом заліза, яке ефективно відсікає інфрачервоний спектр сонячного випромінювання (тепло), але безперешкодно пропускає видиме світло, необхідне для фотосинтезу [30]. Система клімат-контролю підтримує стабільну температуру близько 22 °C та вологість 60%, а спеціальна вентиляція імітує природні пориви вітру, створюючи повну ілюзію перебування на відкритому повітрі [42].

Проєкт Amazon Spheres утілює радикальний підхід до еко-дизайну, де рослини визначають архітектурну форму, а не навпаки. Хоча масштабне відтворення такої моделі фінансово важке, ідея «занурення у природу» адаптується: ефект повної зеленої присутності можна досягти локально – наприклад, через зимові сади або зелені атріуми. Вони не лише сприяють психологічному релаксу, а й виконують утилітарну функцію, виступаючи природними звукопоглиначами у шумних відкритих просторах.



Рис. 1.6 Amazon Spheres, фото екстер'єру та біофільного інтер'єру, плани поверхів і архітектурний розріз комплексу, Вашингтон, США, 2018, архітектори: NBBJ [43].

Edge Olympic, Амстердам, Нідерланди – арх. EDGE Technologies / PLP Architecture, 2022

EDGE Olympic, розташований на Південній осі Амстердама, є флагманським проєктом компанії EDGE Technologies, що демонструє еволюцію підходу до створення «розумних» будівель через призму циркулярної економіки та ревіталізації. На відміну від нового будівництва, цей об'єкт є

результатом повної трансформації офісної споруди 1990 року, де замість знесення було обрано стратегію збереження несучого каркаса та повторного використання матеріалів, що дозволило значно знизити вуглецевий слід і отримати статус «Paris-proof». Архітектурне рішення базується на поєднанні збереженої основи з інноваційною двоповерховою надбудовою на даху, яка виконана у вигляді «скляного боксу» з використанням легких дерев'яних конструкцій. Ця надбудова має вільну висоту стелі 3 метри та відкриті дерев'яні балки, створюючи прозорий і візуально легкий простір, тоді як старий натуральний камінь із демонтованого фасаду отримав нове життя як покриття підлоги на першому поверсі [44, 45].

Функціональна структура комплексу площею 12 367 м² організована як відкрита екосистема, спроектована для підтримки різноманітних сценаріїв діяльності – від зосередженої праці до неформальних зустрічей, що стимулює взаємодію між резидентами. Внутрішній простір орієнтований на максимальний комфорт користувача: освітлення забезпечується LED-системами, які імітують спектр денного світла, а планувальні рішення сприяють здоров'ю та продуктивності. Інфраструктура будівлі включає гнучкі робочі зони, місця для паркування та легкий доступ до транспортних вузлів міста (Рис. 1.7) [45].

Інноваційність EDGE Olympic полягає у впровадженні передових цифрових технологій, за допомогою яких будівля функціонує на основі даних та штучного інтелекту. Смартфон користувача стає ключем і пультом управління: через спеціальний додаток можна не лише потрапити до будівлі або забронювати переговорну кімнату, а й налаштувати параметри індивідуального робочого місця. Інтелектуальна система безперервно моніторить використання приміщень і адаптує інженерні системи в реальному часі, забезпечуючи енергоефективність. Екологічна стратегія підсилюється використанням сонячних панелей, зеленого даху та VOC-free матеріалів (без летких органічних сполук), що робить EDGE Olympic лідером нового покоління здорових і екологічно нейтральних офісних будівель [45].



Рис. 1.7 Edge Olympic, загальний вигляд екстер'єру, інтер'єр багатосвітлового атриуму та плани поверхів, Амстердам, Нідерланди, 2022, архітектори: EDGE Technologies / PLP Architecture [46].

EDGE Olympic відображає сучасну концепцію біофільного офісного простору, де архітектурні рішення спрямовані на підтримку фізичного й психічного комфорту користувачів. Включення природних матеріалів, достатнє природне освітлення, системи контролю мікроклімату та цифрових технологій створюють середовище, яке підвищує продуктивність і добробут працівників, підтверджуючи тенденцію до переходу інноваційних центрів на модель «людиноорієнтованого» кампусу.

Тенденція 3. Вертикальна інтеграція та високощільні змішані кластери: відповідь на дефіцит міської землі.

Третя тенденція викликана дефіцитом та високою вартістю земель у мегаполісах і спонукає проєктувальників переходити від горизонтального розвитку до його вертикальної концентрації. Це призводить до появи нової

типології – «вертикального кампусу». У таких об'єктах звичне площинне зонування замінюється багаторівневим, поперховим розподілом функцій. Основний архітектурний виклик – організація ефективних просторових зв'язків між поверхами: відкриті сходи, багатосвітні атріуми та тераси сприяють спонтанному спілкуванню команд і компенсують відсутність у класичних хабах вуличного простору.

Наведені архітектурні рішення демонструють різні моделі взаємодії між техногенним і природним середовищем, показуючи, як висотна забудова може сприяти соціальній активності та екологічному відновленню міської тканини.

One Bangkok, Бангкок, Таїланд – арх. Kohn Pedersen Fox Associates, 2022-2025

One Bangkok – це один з найбільших та найамбітніших змішаних девелопментів у світі, який реалізує концепцію «міста у місті», інтегруючи офіси, житло, готелі, ритейл та культурні простори у єдиний вертикальний багатофункціональний комплекс загальною площею понад 370 000 квадратних метрів. Генеральний план передбачає створення п'яти преміальних офісних веж, трьох ультрарозкішних житлових будівель та виставкового центру світового класу One Bangkok Forum [47].

Архітектурне рішення One Bangkok вирізняється глибокою інтеграцією сучасних форм із культурним кодом Таїланду та адаптацією до тропічного клімату. Кожна з головних веж має унікальну ідентичність: дизайн Вежі 3 натхненний вітрилами традиційних китайських джонок, що символізує рух та історію річки Чао Прайя; Вежа 4 інтерпретує елементи традиційної тайської архітектури через криволінійні форми дахів та фактурний фасад; а Вежа 5, розташована на Wireless Road, своїми лініями імітує радіохвилі, віддаючи шану першій телеграфній станції Таїланду. Фасади будівель є структурно виразними, з вертикальними екструдованими елементами та балконами, що додають глибини, а орієнтація веж забезпечує панорамні види на парк та міський скайлайн (Рис. 1.8) [47].

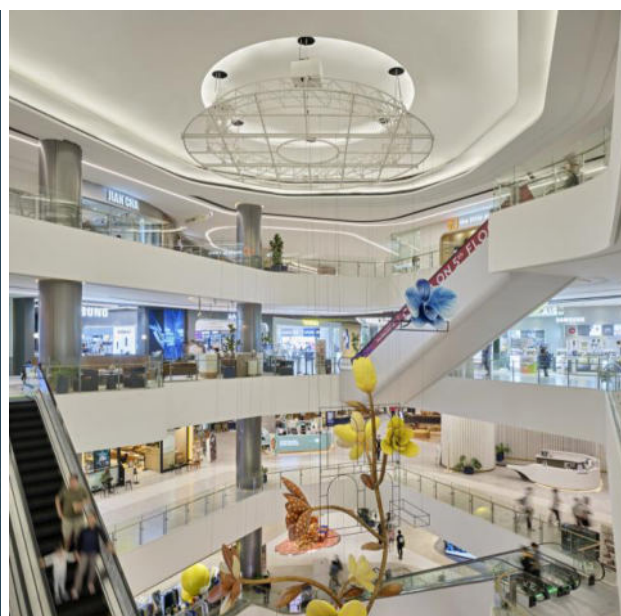


Рис. 1.8 One Bangkok, загальний вигляд комплексу, аксонометрична схема функціонального зонування та інтер'єр атриуму, Бангкок, Таїланд, 2022-2025, архітектори: Kohn Pedersen Fox Associates [48].

Інноваційність та сталість проєкту підтверджуються його орієнтацією на отримання сертифікатів LEED-ND та WELL Platinum, що фокусуються на енергоефективності та благополуччі користувачів. Конструктивна схема будівель розроблена з використанням передових інженерних рішень для стійкості до високих вітрових навантажень і сейсмічної активності. Важливим елементом технологічної оснащеності є використання високоефективного

тепловідбивного скління, яке блокує сонячний жар, знижуючи навантаження на системи кондиціонування, а використання спеціальних світлових полиць на фасадах дозволяє розсіювати природне світло вглиб приміщень, підвищуючи комфорт робочого середовища. Крім того, комплекс насичений мистецькими об'єктами, скульптурами та галереями, що перетворює його на культурний хаб нового покоління [47].

One Bangkok демонструє стратегію «вертикальної урбаністики», яка транслює функціональне різноманіття традиційного міського району у вертикальну площину. В основі – багаторівнева система публічних просторів, що охоплює не лише земну частину, а й «небесні» рівні, що сприяє подоланню ізоляції висотних будівель. Враховуючи досвід роботи з екстремальним кліматом (температура до +35 °C, висока вологість) та використання біокліматичних фасадних рішень, його можна частково адаптувати для українського клімату з спекотним літом.

Shenzhen Bay Innovation and Technology Centre, Шеньчжень, Китай – арх. Kohn Pedersen Fox Associates, 2020

Shenzhen Bay Innovation and Technology Centre, розташований у серці парку високих технологій Наньшань, є масштабним прикладом вертикального урбанізму, який позиціюється як національна модель для майбутніх інноваційних хабів Китаю та відображає стрімку траєкторію розвитку Шеньчжєня. Цей комплекс, завершений у 2020 році, займає ділянку площею майже 40 000 м², але завдяки стратегії високої щільності забезпечує понад 381 000 м² загальної площі, об'єднуючи в єдину самодостатню екосистему науково-дослідні офіси, сервісні апартаменти та розгалужену комерційну інфраструктуру. Функціонально-просторова структура комплексу сформована п'ятьма вежами: дві домінантні висотні будівлі (320 метрів / 71 поверх та 246,6 метра / 54 поверхи) відведені під офіси та R&D-центри, тоді як три менші вежі (висотою від 106 до 150 метрів) містять сервісні апартаменти, що дозволяє реалізувати концепцію «live–work–play» і зменшити маятникову міграцію. Підземна частина комплексу являє собою чотирирівневий стилобат площею

близько 160 000 м², де розміщено активну торговельну зону та паркінг на 1560 місць, а офісні вежі додатково з'єднані між собою виразними триповерховими об'ємами, що містять допоміжні сервіси для резидентів та відвідувачів (Рис. 1.9) [49, 50].



Рис. 1.9 Shenzhen Bay Innovation and Technology Centre, загальний вигляд комплексу та багаторівневий громадський пішохідний простір, Шеньчжень, Китай, 2020, архітектори: Kohn Pedersen Fox Associates [50].

Архітектурна композиція комплексу базується на абстракції навколишнього контексту та ідеї прогресії: висота веж зростає по спіралі з південного заходу на північний захід, завершуючись найвищим хмарочосом, що символізує еволюцію від стадії інкубатора до піонерського центру сучасних технологій. Ключовим елементом архітектурного рішення є інноваційна фасадна система, розроблена з урахуванням кліматичних особливостей субтропічного Шеньчжєня: застосовано градієнтну схему скління, де у верхніх зонах використовується темно-синє тоноване скло для зменшення теплових надходжень влітку та тепловтрат взимку, а в нижніх – світле скло для максимізації природного освітлення. Перехід між цими зонами вирішено за

допомогою піксельного візерунка з білого фритованого скла, що надає будівлям унікальної естетики та водночас оптимізує енергоефективність [49, 50].

Інноваційність виявляється у глибокій інтеграції цифрових технологій у структуру будівлі, що перетворює її на «розумний» організм. Комплекс оснащений передовою системою управління будівлею на базі Інтернету речей та алгоритмів машинного навчання, які безперервно моніторять внутрішні умови (температуру, якість повітря, заповненість) та автоматично адаптують роботу систем вентиляції й освітлення, забезпечуючи предиктивне обслуговування. Цифровий каркас будівлі включає інфраструктуру 5G та оптоволоконні мережі з наднизькою затримкою, що створює ідеальні умови для розробок у сферах штучного інтелекту та великих даних, залучаючи технологічних гігантів та перетворюючи комплекс на ключовий вузол інноваційного коридору Великої затоки [49].

Shenzhen Bay Innovation and Technology Centre демонструє граничний масштаб вертикальної інтеграції, доводячи можливість ефективного функціонування інноваційного кластера в умовах надвисокої щільності забудови. Ключовим планувальним рішенням є галузева спеціалізація веж та створення тривимірної мережі комунікацій, що нівелює проблему соціальної ізоляції висотних будівель і програмує «випадкові зустрічі» резидентів. Інтеграція об'єкта в міське середовище забезпечується через активну базову платформу з громадськими функціями, а змішане використання (офіси, житло, готелі) гарантує економічну стійкість та цілодобову активність території. З технологічної точки зору капіталомісткі системи «розумного будівництва» є стратегічно виправданими для українських реалій, оскільки забезпечують скорочення енерговитрат до 40% з окупністю в межах 7–10 років, дозволяючи при цьому розмістити повноцінну екосистему на ділянці, що в 10–15 разів менша за площу традиційних горизонтальних технопарків.

CapitaSpring, Сінгапур – арх. BIG + Carlo Ratti Associati, 2021

CapitaSpring, 280-метровий хмарочос у самому серці фінансового району Сінгапуру, є одним із найяскравіших прикладів вертикального урбанізму та

біофільної архітектури. Проектна концепція, яка реалізує ідею «вертикального оазису», трансформує ділянку колишньої автостоянки та торгового центру у 51-поверховий багатофункціональний комплекс площею 93 000 м², де офіси, житло та громадські простори співіснують із понад 80 000 рослин. Архітектурне рішення базується на динамічній взаємодії ортогональних ліній фасаду та пишної зелені: вертикальні елементи фасаду у певних зонах «розсуваються», відкриваючи погляд на зелені оази, що розквітають біля основи, у ядрі та на даху будівлі, створюючи ефект плавного переходу між садом і містом (Рис. 1.10) [51].



Рис. 1.10 CaritaSpring, екстер'єр висотної будівлі, багаторівневий «зелений оазис» в структурі вежі та план поверху, Сінгапур, 2021, архітектори: BIG + Carlo Ratti Associati [53].

Функціональна структура комплексу вирізняється чіткою вертикальною стратифікацією, яка, однак, є проникною для громадськості. На рівні землі будівля формує «міську вітальню» – 18-метровий відкритий простір, що захищає від тропічного сонця та злив, відновлюючи історичну частину маркет-стріт як пішохідну зону. Важливим елементом збереження локальної культури є відновлення культового центру вуличної їжі на другому та третьому поверхах, де розміщено 56 кіосків з їжею, що робить будівлю кулінарним серцем району. Перші вісім поверхів вежі, розташовані над подіумом, відведені під сервісні апартаменти з власними зручностями, такими як басейн, бігова доріжка та соціальна кухня. Верхні 29 поверхів займають преміальні офісні простори з панорамними видами на річку Сінгапур та Марина-Бей, які спроектовані для забезпечення гнучкості та ефективності роботи [51, 52].

Інноваційним ядром архітектурної композиції є «зелений оазис» – чотирирівневий відкритий сад заввишки 35 метрів, розташований між зонами офісів і апартаментів. Цей простір слугує місцем для прогулянок, відпочинку й роботи на свіжому повітрі, органічно вплітаючи природу у вертикальну структуру й функціонуючи як соціальний хаб для резидентів. Озеленення організовано за принципом імітації ієрархії тропічного лісу: тіньовитривалі рослини з великим листям розміщені на нижніх рівнях «лісової підстилки», тоді як ближче до «крони» висаджені види з дрібнішим листям, що потребують більше світла. На даху будівлі розташований найвищий міський город Сінгапуру, де на п'яти тематичних ділянках вирощують понад 150 видів фруктів, овочів і трав для ресторанів комплексу, реалізуючи концепцію «від ферми до столу» безпосередньо в центрі мегаполіса [51].

Технологічна досконалість і сталість проєкту підтверджені сертифікатами Green Mark Platinum та Universal Design GoldPLUS. Фасадна система з вертикальними елементами і подвійним склінням розроблена для мінімізації теплових надходжень в умовах екваторіального клімату, а «небесні сади» виконують роль біокліматичних буферів, що сприяють природній вентиляції і знижують навантаження на системи кондиціонування. Коефіцієнт озеленення

ділянки становить 1:1,4, що означає, що загальна площа ландшафтних зон (8 300 м²) становить 140% від площі самої ділянки забудови. Комплекс також інтегрований у міську мережу сталого транспорту, пропонуючи 165 веломісць і 600-метрову велосипедну доріжку по периметру, що з'єднується з центральною веломережею Сінгапуру. Таким чином, CapitaSpring демонструє модель біофільного хмарочоса майбутнього, де архітектура не протистоїть природі, а стає її продовженням [51].

CapitaSpring демонструє інтеграцію тенденцій вертикальної розбудови та біофільного дизайну, показуючи, що висотна забудова може гармонійно поєднуватися з природним середовищем. Основною є концепція «вертикального розшарування»: озеленення зосереджено не по всьому фасаду, а на окремих публічних рівнях кожні 10–12 поверхів, що забезпечує максимальний соціальний і екологічний ефект. Ці «небесні сади» слугують багатозадачним центром: вони пропонують рекреаційні зони, місця для спілкування та роль інженерних шлюзів для природної вентиляції. Для України ця модель є особливо цінною через її економічність: перенесення паркових зон на висоту звільняє комерційно привабливий перший ярус і дозволяє будувати щільно без втрати середовищних якостей. Також природна вентиляція через відкриті тераси може бути використана у теплому сезоні (травень–вересень), що суттєво знижує витрати на кондиціонування.

Vertical Forest Office, Дубаї, ОАЕ – арх. Stefano Boeri Architetti, проєктна стадія

Vertical Forest Office є адаптацією концепції «вертикального лісу» Стефано Боєрі, яка трансформує традиційну архітектурну типологію у новий формат біологічного різноманіття, де будівля стає «домом для дерев і птахів, у якому також перебувають люди». Проєктна ідея полягає у створенні багатоповерхової вежі, яка функціонує як антиспроулінговий пристрій, сприяючи регенерації довкілля та міському лісовідновленню без розширення території забудови. Функціональна структура об'єкта виходить за межі простого розміщення робочих місць, перетворюючись на самодостатню

екосистему: рослинність на фасадах діє як природний фільтр, що знижує різницю температур між зовнішнім і внутрішнім середовищем, зменшує шумове забруднення та поглинає дрібний пил і CO₂, виробляючи при цьому кисень [54].

Архітектурне рішення базується на використанні масивних консольних балконів, які виступають на три метри від площини фасаду та розташовані у шаховому порядку, що дозволяє деревам безперешкодно рости до висоти трьох поверхів. Фасади облицьовані керамогранітом темного кольору, що імітує кору дерев і створює тло для рослин, тоді як білі елементи конструкцій додають композиції синкопованого ритму, розбиваючи візуальну монолітність об'єму. Вибір рослин здійснюється з урахуванням орієнтації фасадів (вічнозелені на південному заході, листопадні на північному сході) та їх впливу на мікроклімат, що дозволяє знизити температуру на поверхні будівлі до 30 градусів, а в інтер'єрах – на 2–3 градуси, суттєво зменшуючи енерговитрати на кондиціювання (Рис. 1.11) [54, 55].



Рис. 1.11 Vertical Forest Office, загальний вигляд та детальний фрагмент архітектурного макета, Дубаї, ОАЕ, проєктна стадія, архітектори: Stefano Boeri Architetti [55].

Інноваційність проєкту полягає у складній технологічній інтеграції природних елементів у конструкцію будівлі. Зелені насадження розглядаються не як приватна власність, а як спільний актив, догляд за яким здійснюється централізовано: система іригації керується цифровим моніторингом і використовує ґрунтові води та очищені «сірі» води будівлі, а енергію для насосів постачають сонячні панелі на даху [54].

У контексті третьої тенденції – вертикальної інтеграції та формування високощільних змішаних кластерів як відповіді на дефіцит міської землі – цей концептуальний проєкт демонструє радикальний підхід до перенесення природного середовища у висотний вимір. Для реального практичного застосування його ідеї потребують раціональної адаптації: замість суцільного озеленення всіх балконів будівлі доцільніше застосовувати вибіркове створення зелених терас виключно на ключових рекреаційних рівнях. Це дозволяє вирішити головну інженерну проблему висотного озеленення – уникнути надмірних статичних навантажень від ґрунту, які вимагають значного та дороговартісного посилення несучих конструкцій. Такий оптимізований підхід дає змогу ефективно поєднати високу щільність забудови з необхідним рівнем екологічного комфорту, створюючи повноцінні рекреаційні зони у вертикальній структурі кластера.

Тенденція 4. Гнучка модульність та трансформативність: архітектура для швидкозмінних організацій.

Четверта тенденція сучасного проєктування інноваційних центрів і технологічних парків полягає у переході від статичної архітектури до адаптивних просторових систем, що здатні змінюватися разом із розвитком технологій, бізнес-моделей і способів роботи. На відміну від традиційних офісних будівель із фіксованою функціональною структурою, інноваційні кластери сьогодні розглядаються як динамічні середовища, які постійно трансформуються відповідно до потреб стартапів, дослідницьких команд і креативних індустрій. Причиною цієї тенденції є швидкість змін у сфері ІТ та інноваційної економіки. Компанії швидко зростають або трансформуються,

робочі процеси переходять від індивідуальної праці до колаборативних форматів, а простори повинні підтримувати різноманітні сценарії використання – від командної роботи до публічних заходів, презентацій і навчань. У відповідь архітектура переходить до принципів модульності, відкритого планування, мобільних конструкцій і сценарного використання простору.

Нижче наведені чотири приклади, що демонструють різні підходи до реалізації гнучкості – від радикального мінімалізму з повною відмовою від стаціонарних компонентів до технологічно насиченого «розумного» середовища, яке самостійно реагує на поведінку користувачів.

Slack Headquarters, Сан-Франциско, США – арх. Studio O+A, 2018

Штаб-квартира Slack у Сан-Франциско, спроектована Studio O+A, є взірцем гнучкого робочого простору, де архітектурна концепція базується на метафорі Тихоокеанського хребта – маршруту, що символічно та географічно поєднує офіси компанії у Ванкувері та Сан-Франциско. Ця ідея трансформується у створення унікальних тематичних «ландшафтів» для кожного поверху, що відповідає концепції «сусідства»: наприклад, другий поверх відтворює естетику пустелі Баха з «випаленими» земляними кольорами та кактусами, тоді як п'ятий поверх імітує тишу гірського озера, функціонуючи як бібліотека. Така стратегія не лише забезпечує різноманітність середовища, дозволяючи користувачам обирати зони відповідно до настрою, але й створює інтуїтивну систему орієнтації, де пересування офісом нагадує похід дикою природою з її нелінійними шляхами та «мальовничими сюрпризами» за кожним поворотом, як-от інсталяція топографії озера Тахо або кімната «зоряної ночі» [56, 57].

Конструктивно простір організований на принципі відкритого планування, яке відображає ідею «нескінченної стежки», де робоче середовище, подібно до природного, здатне адаптуватися до змінних потреб проєкту чи команди. Ця гнучкість реалізується через мінімізацію стаціонарних перегородок та використання мобільних меблів, зокрема довгих спільних столів, що легко переконфігуруються, а відсутність закріплених місць

компенсується розвиненою системою персональних шаф. Зонування здійснюється через три основні інструменти: варіативність меблів, акустичні рішення та динамічне освітлення, яке, наприклад, у лаунж-зонах змінює свій ритм відповідно до часу доби (Рис. 1.12) [56].



Рис. 1.12 Slack Headquarters, екстер'єр будівлі, відкрита озеленена тераса, інтер'єри робочих зон та плани поверхів, Сан-Франциско, США, 2018, архітектори: Studio O+A [58].

Функціональна структура офісу вирізняється глибокою типологічною різноманітністю, що включає сім базових типів просторів: від «Focus zones» для концентрованої роботи та «Quiet rooms» для відпочинку до відкритих «Collaboration hubs» та ізольованих телефонних будок, що дозволяє реалізовувати сценарії як індивідуальної, так і командної роботи. Переговорні кімнати виконані у форматі скляних боксів із можливістю візуальної ізоляції, а їхні назви та графічне оформлення запозичені з природного контексту (небо, стежки, жива природа). Інноваційність проєкту полягає у трактуванні офісу як простору для відкриттів, де архітектура стимулює ментальну активність і спільноту [56].

Station F, Париж, Франція – арх. Jean-Michel Wilmotte, 2017

Station F, визнаний найбільшим стартап-кампусом у світі, є радикальним прикладом адаптивної реконверсії історичної промислової спадщини у гіперсучасний інноваційний хаб, що займає площу понад 34 000 м² у 13-му окрузі Парижа. Розміщений у будівлі колишнього залізничного депо, спроектованого інженером Еженом Фрейсіне, комплекс простягається на 310 метрів у довжину та використовує унікальну структуру з попередньо напруженого залізобетону. Архітектурне рішення базується на мінімальному втручанні, що дозволило зберегти автентичні бетонні склепіння, товщина яких у деяких місцях становить менше ніж 5 см, та забезпечити візуальну наскрізну перспективу вздовж усієї будівлі. Історичний індустріальний характер підкреслено використанням старих морських контейнерів, переобладнаних під переговорні кімнати, та створенням автономних сервісних блоків, що не порушують цілісність оригінальної конструкції [59, 60].

Функціональна структура об'єкта чітко поділена на три стратегічні зони: «Share», «Create» і «Chill». Зона «Share» виступає публічним форумом для цифрової взаємодії та подій, містить аудиторію на 370 місць та Fab Lab із 3D-принтерами для прототипування. «Create» є серцем кампусу, де центральний неф залишено відкритим для спільноти, а бічні нефи поділені на 24 унікальні «села», що вміщують понад 3000 модульних робочих станцій для стартапів,

кухні та Skype-бокси. Зона «Chill» інтегрує комплекс у міське життя через ресторан, що працює цілодобово, та ландшафтний сад на південній терасі, який відкритий для мешканців району (Рис. 1.13) [59, 60].



Рис. 1.13 Station F, екстер'єр ревіталізованої будівлі депо, інтер'єри модульних робочих просторів та зеленої зони відпочинку, Париж, Франція, 2017, архітектори: Jean-Michel Wilmotte [59].

Інноваційність Station F виходить за межі фізичного простору, формуючи повноцінну екосистему, яка об'єднує під одним дахом понад 1000 стартапів та міжнародні програми акселерації. Соціальна складова проєкту включає інклюзивну програму для підприємців з обмеженими можливостями та створення житлового хабу на 600 місць у сусідньому районі, що забезпечує резидентам доступне житло. Цей підхід, поєднаний зі створенням нових

пішохідних вулиць та озелененням навколо будівлі, трансформував колишнє депо на драйвер урбаністичного оновлення та ключовий вузол міжнародної стартап-сцени [60].

Station F демонструє крайній випадок відкритої просторової гнучкості, висвітлюючи її переваги й обмеження. Масштабний відкритий простір сприяє нетворкінгу та формуванню спільноти, але водночас створює шум і брак приватності, що ускладнює фокусовану роботу. Для структуризації такого великого простору використано архітектурну концепцію «центральної вулиці»: широкої комунікаційної артерії з громадськими функціями, яка значно покращує соціальні взаємодії (цей принцип легко адаптувати і для менших будівель замість вузьких коридорів). Робочі зони сформовані зі стандартизованих модульних станцій, що робить адміністрування й перерозподіл площ зручнішими, хоча й може спричиняти монотонність візуального сприйняття. Важливим фактором для життєздатності такого простору є акустична робота: використання звукопоглинальних поверхонь, акустичних кабін та систем білого шуму є мінімальним обов'язковим елементом для збереження комфорту в надвеликих відкритих просторах.

Meta (Facebook) MPK21, Менло-Парк, США – арх. Gehry Partners, 2018

MPK21, спроектована Френком Гері для штаб-квартири Meta (Facebook) у Менло-Парку, втілює концепцію простору, що сприяє командній роботі та сталому розвитку, трансформуючи колишню промислову ділянку в екологічно орієнтоване середовище [61].

Функціональна структура комплексу організована навколо єдиної комунікаційної магістралі, яка простягається вздовж усієї будівлі й виконує роль соціального хребта, поєднуючи п'ять обідніх зон, 15 арт-інсталяцій та масштабний простір для подій і зустрічей на 2000 осіб, обладнаний сучасними аудіовізуальними технологіями. Робочий простір реалізовано у форматі відкритого планування для стимулювання співпраці між командами, проте на відміну від хаотичних опен-спейсів, передбачені виділені зони для тихої,

зосередженої роботи. Соціальна активність також винесена у зовнішні простори: «The Bowl» – внутрішній двір у формі амфітеатру та «Town Square» – захищений зелений простір із 12-метровими секвоями, що створює атмосферу міської площі всередині офісного комплексу (Рис. 1.14) [61, 62].



Рис. 1.14 Meta (Facebook) МРК21, загальний вигляд будівлі, фрагмент озеленення та відкрита тераса відпочинку, Менло-Парк, 2018, архітектори: Gehry Partners [63, 64].

Внутрішній простір спроектовано так, щоб заохочувати активне пересування через систему видимих сходів та пішохідних зв'язків, а використання гнучких робочих станцій дозволяє адаптувати офіс під змінні потреби команд. Фасади оснащені спеціальним склінням, яке не лише забезпечує панорамні види, а й є безпечним для птахів, підкреслюючи гармонію з довкіллям [62].

Інноваційність проєкту полягає у досягненні найвищих стандартів енергоефективності та створенні автономної ресурсної екосистеми. Будівля використовує систему рециркуляції води, що дозволяє заощаджувати близько 17 мільйонів галонів води щороку, а енергетичні потреби частково покриваються фотоелектричною системою потужністю 1,4 МВт, встановленою на даху та навісах паркінгу. Проєкт також передбачає розвиток громадської інфраструктури, включаючи парк площею два акри та пішохідно-велосипедний міст через швидкісну магістраль, що інтегрує закритий кампус у загальноміську мережу рекреаційних маршрутів [61, 62].

МРК21 є яскравим втіленням четвертої тенденції, оскільки його архітектура працює не як статична оболонка, а як адаптивний просторовий каркас, створений для потреб компанії, що стрімко розвивається. Відмовившись від традиційного кабінетного поділу на користь гнучких робочих станцій та масштабного відкритого планування, простір дозволяє командам легко переформатовуватися залежно від поточних завдань. Єдина комунікаційна магістраль діє як структурний хребет, навколо якого органічно поєднуються зони для колаборацій, масштабних подій та ізольовані осередки для зосередженої роботи. Завдяки такому модульному та сценарному підходу будівля здатна миттєво реагувати на зміни в структурі команд і бізнес-процесах, доводячи, що сучасне робоче середовище має бути таким самим динамічним, як і самі технологічні інновації.

Google Bay View, Маунтін-В'ю, США – арх. BIG та Heatherwick Studio, 2022

Google Bay View, спроектований архітектурними бюро BIG – Bjarke Ingels Group та Heatherwick Studio у тісній співпраці з Google, є першим кампусом, який технологічний гігант збудував з нуля, реалізуюючи амбітну місію переходу на безвуглецеву енергію в режимі 24/7 до 2030 року. Розташований на території Дослідницького центру NASA Ames у Кремнієвій долині, комплекс загальною площею 1,1 мільйона квадратних футів складається з трьох будівель: двох робочих корпусів та івент-центру на 1000

осіб, оточених 20 акрами відкритих просторів. Архітектурне рішення базується на типології «bay-scaper», що є антитезою міському хмарочосу: замість вертикального нагромадження поверхів, площі перерозподілені горизонтально під легкими канопі-структурами, що оптимізовані для доступу до денного світла та видів. Дах будівель виконаний у вигляді унікальної «луски дракона», що складається з 50 000 сріблястих сонячних панелей, які генерують майже сім мегаватів енергії, а сама конструкція навісу є сталеву сітчастою системою, що мінімізує кількість колон і дозволяє створити широкий відкритий робочий простір без перешкод (Рис. 1.15) [65].

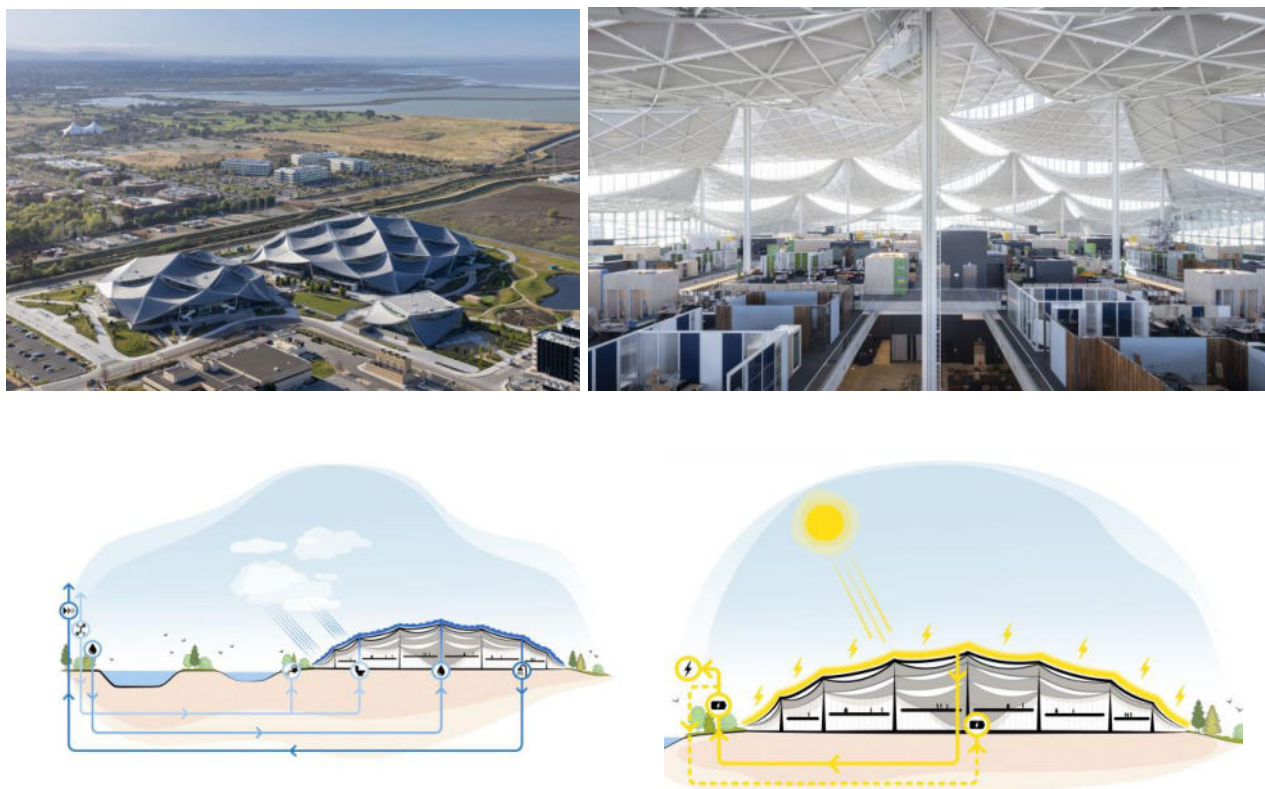


Рис. 1.15 Google Bay View, загальний вигляд кампусу, інтер'єр відкритого робочого простору та принципові схеми екологічної стійкості (водопостачання та енергогенерації), Маунтін-В'ю, США, 2022, архітектори: BIG та Heatherwick Studio [66].

Функціональна структура комплексу організована всього на два рівні, що чітко розмежовують різні режими роботи: верхній поверх відведений під

командні простори та робочі столи («муніципальні простори»), тоді як нижній рівень займають зони для зборів, кафе, міні-кухні та конференц-зали. Верхній рівень має варіативні плани поверхів, що дозволяє формувати гнучкі «сусідства» для команд, які можуть легко адаптуватися до змінних потреб, забезпечуючи баланс між зонами для фокусування та співпраці. Рівні з'єднані серією внутрішніх дворів, які не лише слугують елементами навігації та доступу до сервісів, а й стимулюють фізичну активність під час переміщення будівлею. Завдяки кліресторним вікнам між прольотами навісу, робочі простори на другому поверсі отримують природне освітлення без надмірного відблиску, забезпечуючи кожному співробітнику візуальний зв'язок із зовнішнім середовищем [65].

Інноваційність проєкту визначається його радикальним підходом до сталого розвитку та інтеграцією даних у дизайн. Кампус повністю працює на електроенергії та використовує найбільшу в Північній Америці систему геотермальних паль, що знижує вуглецеві викиди майже на 50%, а використання води для охолодження – на 90%. Будівля спроектована як «water-positive» кампус із системами збору та повторного використання води, що дозволяє їй претендувати на сертифікацію ILFI Living Building Challenge Water Petal, а також на LEED-NC v4 Platinum. Кожне архітектурне рішення, від акустичних властивостей даху до організації ландшафту, що відновлює природне середовище для дикої природи, базується на емпіричному аналізі даних, перетворюючи будівлю на гібрид форми, функції та технологій [65].

Архітектура Google Bay View заснована на ідеї постійної просторової еволюції та високої адаптивності. Відмовившись від традиційної вертикальної ієрархії офісів і перейшовши до розлогої дворівневої планувальної концепції «bay-scraпер», архітектори створили масштабний безбар'єрний простір під інноваційною сітчастою оболонкою, яка зменшує кількість колон. Головна ідея трансформації – це концепція гнучких «сусідств» на верхньому рівні: відкритий план дозволяє команді вільно переконфігурувати робочі зони відповідно до циклу проєктів, динамічно балансує між місцями для інтенсивної

колаборації та ізольованими зонами для зосередженої роботи. Вертикальний розподіл функцій, зокрема розміщення громадських і комунікаційних зон на нижньому поверсі, дозволяє верхньому робочому простору функціонувати як гнучка динамічна структура, що швидко адаптується до змін у технологічному гіганті.

1.3. Фактори та умови архітектурно-планувальної організації інноваційних бізнес-кластерів

Формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів відбувається під впливом комплексної сукупності взаємопов'язаних умов і факторів. Вони визначають як об'ємно-просторову організацію комплексу, так і його здатність функціонувати як ефективна екосистема для розробок. Аналіз світового та вітчизняного досвіду дає змогу систематизувати ці чинники у дві взаємозалежні групи: умови, що визначають можливість і доцільність створення кластера, та фактори, які безпосередньо формують його просторово-планувальні рішення.

Архітектурно-планувальна організація високотехнологічних парків реалізується за двома рівнями умов – зовнішнім та внутрішнім – кожен з яких розкривається через чотири категорії факторів: економічні, соціальні, екологічні та естетичні. На перетині кожного рівня та кожної категорії формуються конкретна умова і відповідний фактор, що безпосередньо визначають архітектурно-планувальне рішення кластера.

Зовнішній рівень

Зовнішній рівень охоплює умови та фактори, що формуються середовищем, у якому існує й функціонує кластер. Вони не залежать від внутрішніх рішень проєктувальника, але визначають рамки, у яких ці рішення мають прийматися. До зовнішнього рівня належать ринкова кон'юнктура, містобудівний контекст, природні характеристики ділянки та архітектурне

оточення – тобто все те, що передує самому проєкту і зумовлює його доцільність і можливий характер.

В економічному відношенні зовнішньою умовою є ринковий попит на спеціалізовані офісні та лабораторні площі з боку ІТ-компаній, стартапів і науково-дослідних установ. В умовах активного розвитку вітчизняної ІТ-галузі цей попит набуває стабільного та довгострокового характеру, що забезпечує економічну обґрунтованість масштабних кластерних проєктів. Саме рівень і структура попиту визначають необхідну функціональну програму комплексу, його площу, поверховість і склад орендних форматів. Відповідними зовнішніми економічними факторами виступають вартість земельних ресурсів і інвестиційний клімат регіону. Висока вартість земельних ділянок у межах Києва стимулює розміщення кластерних комплексів у Київській області, де капітальні витрати суттєво нижчі, а наявність вільних територій дозволяє розвивати комплекси за горизонтальною кампусною моделлю з розвиненими рекреаційними просторами та ландшафтною складовою. Водночас сприятливий інвестиційний клімат регіону, підкріплений державними програмами підтримки інноваційної діяльності, формує передумови для залучення як вітчизняних, так і іноземних інвестицій у реалізацію кластерних проєктів.

У соціальному відношенні зовнішньою умовою є містобудівне середовище та транспортна доступність ділянки, що визначають її інтегрованість у просторову структуру агломерації. Розташування ділянки у приміській зоні Києва передбачає наявність зручних транспортних зв'язків з освітніми та науковими установами столиці, а також доступність для широкого кола потенційних резидентів. Від рівня транспортної доступності залежать як планувальна структура кластера у частині організації паркінгу та пішохідної інфраструктури, так і його загальна привабливість для резидентів. Зовнішнім соціальним фактором є концентрація ІТ-спеціалістів і наукових установ у регіоні. Київська область характеризується значним кадровим потенціалом завдяки близькості до столиці, де зосереджена переважна більшість провідних університетів, дослідницьких центрів і технологічних компаній. Ця

концентрація формує стійку базу потенційних резидентів і визначає специфіку соціально-функціонального насичення кластера – склад і характер робочих просторів, навчальних зон та інфраструктури підтримки інновацій.

В екологічному відношенні *зовнішньою умовою* є природно-кліматичні характеристики Київської області – значна кількість сонячних днів, переважаючий вітровий режим, особливості рельєфу та гідрологічна ситуація на ділянці. Ці характеристики визначають потенціал для впровадження пасивних стратегій енергоефективності: правильна орієнтація будівель відносно сторін світу, конфігурація фасадів для захисту від перегріву та використання природної вентиляції безпосередньо залежать від місцевих кліматичних умов і закладаються в архітектурне рішення ще на стадії концепції. *Зовнішнім екологічним фактором* є наявність водних об'єктів і зелених масивів у безпосередній близькості до ділянки проєктування. Річка Десна, озера та лісові масиви Броварського району формують унікальний природний контекст, що може бути органічно інтегрований у рекреаційну структуру кластера. Такий природний каркас не лише підвищує якість середовища та психологічний комфорт резидентів, а й стає вагомим конкурентним аргументом при залученні висококваліфікованих фахівців та інвесторів.

В естетичному відношенні *зовнішньою умовою* є архітектурний контекст і стилістика оточуючої забудови, що задають рамки для формування власного образу кластера. Характер прилеглих об'єктів, їх висотність, ритм, матеріали та колір утворюють середовище, з яким новий комплекс має вступати в осмислений діалог – або підтримуючи існуючий масштаб, або свідомо контрастуючи з ним для формування нової архітектурної домінанти. *Зовнішні естетичні фактори* – масштаб і характер прилеглої забудови, що визначають пластику об'ємів, поверховість і загальну композиційну логіку кластера. В умовах приміської локації, де переважає малоповерхова і середньоповерхова забудова, комплекс інноваційного бізнес-кластера набуває значення

архітектурної домінанти, що формує нову точку ідентичності для всього району.

Внутрішній рівень

Внутрішній рівень охоплює умови та фактори, що визначаються функціональними, технічними та соціальними потребами самого комплексу. На відміну від зовнішніх, ці чинники значною мірою формуються у процесі проєктування і відображають специфічні вимоги до організації середовища з боку резидентів, власників та експлуатаційних служб. Внутрішні умови та фактори конкретизують загальні зовнішні рамки і переводять їх у мову архітектурно-планувальних рішень.

В економічному відношенні *внутрішньою умовою* є фінансова модель оренди площ різних форматів, яка є основою економічної стійкості кластера. Поєднання коворкінгів, переговорних зон, приватних офісів, лабораторій і виробничих приміщень у межах одного комплексу дозволяє охопити широкий спектр резидентів – від індивідуальних фрилансерів і малих стартапів до великих технологічних компаній, – що забезпечує диверсифікацію доходів та стійкість орендного портфеля. Архітектурно ця умова відображається у гнучкості планувальних рішень, можливості трансформації просторів та наявності нейтральних зон загального користування. *Внутрішнім економічним фактором* є ефективне використання площ та оптимізація витрат на будівництво й подальшу експлуатацію комплексу. Цей фактор безпосередньо визначає щільність забудови, вибір конструктивної системи, поверховість корпусів і склад інженерного оснащення. Прагнення до максимальної корисності кожного квадратного метра в поєднанні з довгостроковою перспективою знижує питомі витрати на утримання та підвищує рентабельність кластера як інвестиційного об'єкта.

У соціальній сфері *внутрішньою умовою* є різноманітні потреби цільової аудиторії резидентів – ІТ-спеціалістів, стартап-команд, науковців і представників венчурного бізнесу. Кожна з цих груп висуває специфічні вимоги до організації робочих і рекреаційних просторів: однієї необхідні тихі

індивідуальні зони для концентрованої роботи, іншим – відкриті колаборативні простори для командної взаємодії, третім – представницькі зони для ділових перемовин з партнерами. Врахування цього різноманіття потреб на рівні планувальних рішень є ключовою передумовою успішного функціонування кластера як живого соціального середовища. В умовах воєнного стану до цих потреб додаються запит на психологічну безпеку, стресостійкість середовища та наявність захищених просторів подвійного призначення. Внутрішнім соціальним фактором є реалізація принципу «живи-працюй-відпочивай», що передбачає інтеграцію в структуру кластера не лише офісних і лабораторних просторів, а й житлових юнітів, закладів громадського харчування, спортивних і культурних об'єктів. Така поліфункціональність формує активне, безперервне середовище протягом усього дня та тижня, яке стимулює неформальну комунікацію, міждисциплінарну взаємодію та спонтанний обмін ідеями між резидентами різних профілів.

В екологічному відношенні *внутрішньою умовою* є нормативні та добровільні вимоги до енергоефективності будівель, що визначають технічний рівень інженерного оснащення комплексу. Резервування електроживлення, захищені серверні приміщення, системи рекуперації тепла, розумне управління освітленням та кліматом, а також відповідність міжнародним стандартам якості робочого середовища LEED або BREEAM – все це формує технічну базу, без якої сучасний інноваційний кластер не може претендувати на конкурентоспроможність на міжнародному рівні. В умовах нестабільної роботи енергосистеми, зумовленої воєнними діями, забезпечення автономності та безперебійної роботи комплексу набуває особливої актуальності. *Внутрішнім екологічним фактором* є інтеграція зелених зон та відновлюваних джерел енергії безпосередньо в архітектурну структуру кластера. Озеленення покрівель, вертикальне озеленення фасадів, внутрішні атріуми з рослинністю, сонячні панелі та системи замкнутого циклу водопостачання не лише знижують вуглецевий слід комплексу, а й формують якісне біофільне середовище, що позитивно впливає на продуктивність та психологічний стан резидентів.

В естетичному відношенні *внутрішньою умовою* є якість внутрішнього середовища та вибір оздоблювальних матеріалів, що безпосередньо визначають характер щоденного досвіду резидентів. Пропорції приміщень, рівень і спектр природного освітлення, акустичний комфорт, колірні рішення, фактура поверхонь – всі ці параметри у сукупності формують атмосферу, в якій людина проводить значну частину свого робочого часу. Дослідження у сфері нейроархітектури переконливо підтверджують прямий зв'язок між якістю архітектурного середовища та рівнем концентрації, зниженням стресу і здатністю до генерації нових ідей, що є особливо важливим для творчих та інтелектуальних професій, представлених у кластері. *Внутрішніми естетичними факторами* є біофільний дизайн та організація просторів для творчої діяльності. Атріуми з рослинністю, відкриті тераси, зони неформального спілкування зі змінним функціональним сценарієм, висока частка природного освітлення у всіх приміщеннях – ці рішення формують унікальне середовище інноваційної культури, де архітектурний простір стає активним учасником творчого процесу, а не лише його нейтральним тлом.

Таким чином, архітектурно-планувальна організація інноваційних бізнес-кластерів є результатом комплексного поєднання зовнішніх і внутрішніх умов, а також економічних, соціальних, екологічних і естетичних факторів. Їх збалансована та послідовна інтеграція на всіх етапах проєктування є необхідною передумовою формування конкурентоспроможного, адаптивного та якісного середовища для розвитку інноваційної діяльності в Київській області та виступає методологічною основою для розробки концептуальної моделі ІТ-центру у рамках цього дослідження (Рис. 1.16).

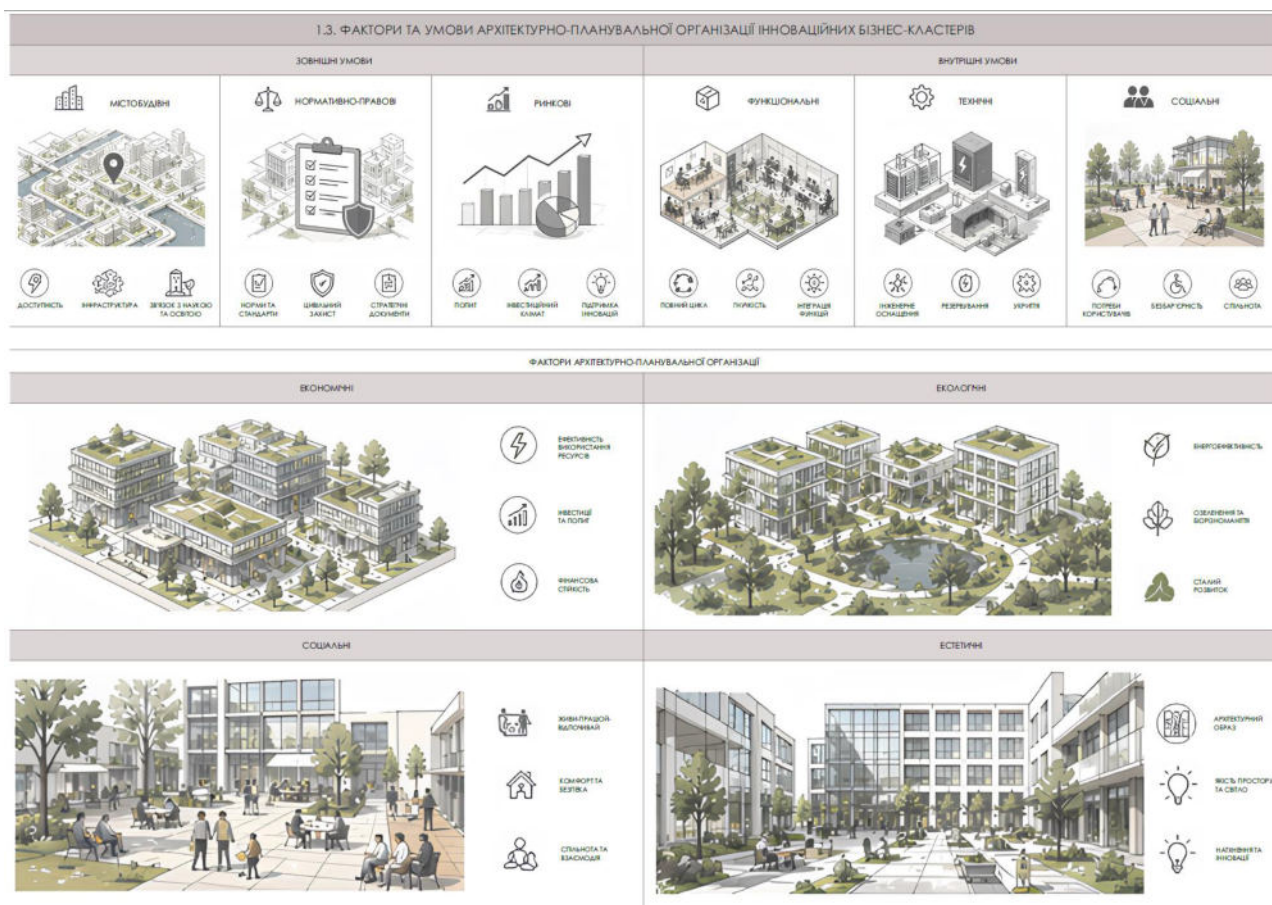


Рис. 1.16 Фактори та умови архітектурно-планувальної організації інноваційних бізнес-кластерів

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ I

1. Проаналізовано теоретико-концептуальні основи формування інноваційних бізнес-кластерів та сформовано відповідний понятійний апарат дослідження. На підставі праць М. Портера, С. Розенфельда та Ч. Лендрі встановлено, що просторова концентрація учасників є ключовим механізмом генерації інновацій, оскільки інтенсифікує обмін знаннями, скорочує комунікаційні бар'єри та формує конкурентне середовище. Визначено, що архітектурне середовище виступає активним чинником впливу на інноваційну діяльність, а якість фізичного простору є стратегічним інструментом залучення та утримання талантів.
2. Досліджено містобудівні та урбаністично-кластерні закономірності розвитку ІТ-центрів. Встановлено, що сучасні інноваційні парки розглядаються як системоутворюючі елементи міського середовища, які функціонують за принципом «урбаністичного метаболізму» та формують шість ключових векторів взаємодії з містом: соціальний, економічний, інфраструктурний, інституційний, інноваційний та глобальний. Виявлено перехід від реактивного до проактивного розвитку територій через інтеграцію ІТ-центрів у модель «розумного міста».
3. Систематизовано архітектурно-планувальні принципи організації інноваційних бізнес-комплексів. Визначено три базові моделі просторової організації: мала (моноблок), середня (локальний комплекс) і велика (кампусна модель). Встановлено, що ефективність функціонування цих моделей забезпечується дотриманням чотирьох ключових принципів: поліфункціональності, адаптивності, модульності та ергономічності. Провідною тенденцією є перехід від традиційного офісного формату до поліфункціональної екосистеми, яка реалізує концепцію «живи-працюй-відпочивай» та органічно

поєднує R&D-центри, лабораторії, коворкінги, освітні, рекреаційні й житлові простори в межах єдиного середовища.

4. Проаналізовано та узагальнено вітчизняний досвід формування інноваційних бізнес-кластерів на прикладі Unit.City (Київ) і LvivTech.City (Львів). Виявлено ефективність ревіталізації постіндустріальних територій, застосування відкритого планування та гнучких конструктивних систем. Водночас визначено потребу у розвитку просторів подвійного призначення та підвищенні автономності в умовах воєнного стану.
5. Досліджено світовий досвід проєктування інноваційних комплексів на прикладі Apple Park, Amazon Spheres, Station F, Meta MPK21, Google Bay View, CapitaSpring та інших об'єктів. Виявлено чотири провідні тенденції: адаптивна реконверсія промислової спадщини, біофільна інтеграція природи, вертикальна інтеграція та гнучка модульність. Встановлено зростання ролі нейроархітектурних підходів у проєктуванні інноваційного середовища.
6. Систематизовано умови і фактори архітектурно-планувальної організації інноваційних кластерів. Умови структуровано за двома рівнями: зовнішнім (ринкова кон'юнктура, містобудівний контекст, природно-кліматичні характеристики, архітектурне оточення) та внутрішнім (фінансова модель оренди, потреби резидентів, вимоги до енергоефективності, якість внутрішнього середовища). Фактори класифіковано за чотирма групами – економічні, соціальні, екологічні та естетичні. Встановлено, що їх збалансована інтеграція є необхідною передумовою формування стійкого, адаптивного та конкурентоспроможного середовища кластера.
7. Наукова новизна отриманих результатів розділу полягає у розробці авторської системи класифікації умов і факторів, що дозволяє комплексно відобразити їх взаємозалежність і визначити конкретний вплив кожного чинника на архітектурно-планувальне рішення.

Запропоновано адаптацію світового досвіду до специфічних умов приміської локації Київської області з урахуванням вимог воєнного часу.

8. Практична значимість результатів розділу визначається можливістю безпосереднього застосування отриманих результатів у розробці експериментального проєкту інноваційного бізнес-кластера. Сформульовані принципи та тенденції можуть бути використані проєктними організаціями, органами місцевого самоврядування й інвесторами при розробці концепцій інноваційних технологічних парків у умовах повоєнного відновлення України.

РОЗДІЛ II. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМОТВОРЕННЯ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ІННОВАЦІЙНИХ БІЗНЕС-КЛАСТЕРІВ

Результати аналізу теоретико-методологічних підходів, світового та вітчизняного досвіду, а також факторів і умов архітектурно-планувальної організації інноваційних бізнес-кластерів, проведеного у першому розділі, формують необхідне підґрунтя для переходу до практичної площини дослідження. Узагальнені закономірності свідчать про те, що сучасний інноваційний кластер є складною поліфункціональною системою, просторове вирішення якої безпосередньо впливає на ефективність інноваційної діяльності її резидентів.

Формування архітектурно-планувальної структури інноваційних бізнес-кластерів відображає глибинні трансформації в організації праці, комунікації та способі життя сучасного фахівця. Перехід від традиційної моделі офісного простору до концепції комплексної «інноваційної екосистеми» потребує принципово нових підходів до зонування, організації комунікаційних зв'язків і створення архітектурного образу, що відповідає технологічному характеру об'єкта. Водночас проєктні рішення мають забезпечувати не лише функціональну ефективність, а й психологічний комфорт, соціальну взаємодію та інклюзивність середовища.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю вироблення конкретних архітектурно-планувальних інструментів, здатних трансформувати теоретичні положення у просторові рішення. В умовах Київської області, де реалізація кластерних комплексів відбуватиметься у специфічному приміському контексті з урахуванням вимог воєнного часу та стандартів цивільного захисту, ці інструменти потребують адаптації до локальних містобудівних, кліматичних і соціальних реалій.

Метою другого розділу є розроблення концептуальної моделі формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів, визначення принципів їх організації та виявлення прийомів формування робочих і

рекреаційних зон у структурі кластера. Дослідження спирається на результати попереднього аналізу й орієнтоване на створення практично застосовного інструментарію для проектування ІТ-центрів у Київській області.

1.1. Модель формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів

Дослідження процесів формування інноваційних бізнес-кластерів у сучасній містобудівній науці зосереджене на аналізі трансформацій урбанізованих територій, розвитку економіки знань та інтеграції технологічних і соціальних систем у єдине просторове середовище. Особливу увагу приділяють факторам, що впливають на їхню ефективність, зокрема на просторову організацію, доступність, інфраструктурну насиченість і рівень комунікацій між резидентами.

Моделювання в процесі архітектурно-містобудівного проектування дозволяє всебічно аналізувати можливі сценарії розвитку інноваційних територій, вдосконалювати їх функціонально-планувальну структуру та створювати гнучкі, адаптивні середовища. Воно включає різні підходи – від графічного і концептуального до цифрового та сценарного моделювання – що забезпечують відображення взаємозв'язків між просторовими, економічними та соціальними компонентами кластера.

Важливим підґрунтям для формування моделей інноваційних бізнес-кластерів є класичні теорії просторової організації міста. Модель концентричних кілець, розроблена Ернестом Берджессом у 1925 році в рамках напрямку урбоекології Чиказької школи, описує місто як систему з домінуючим центральним ядром, від якого фізичний ріст і просторовий розвиток розходяться у вигляді п'яти зон (Рис. 2.1). Згідно з цією теорією, кожна зона відрізняється за віком та характером забудови і розташована у чітко визначеному ієрархічному порядку. У центрі знаходиться внутрішня центральна зона, або центральний діловий район, який концентрує в собі ділову активність. Її безпосередньо оточує перехідна зона змішаного

землекористування, де переважає житлова забудова, що перебуває у стані занепаду. Третім кільцем є житлова зона робітничого класу, населена людьми, яким вдалося переїхати з попередньої зони погіршених умов. За нею слідує четверта зона – територія кращого житла, яка складається з односімейних будинків, ексклюзивних резиденцій та елітних багатоквартирних будівель. На околиці розташована периферійна зона приміських спільнот та міст-супутників, що утворюють спальні райони для людей, які щодня їздять на роботу до центру міста. Визначальною особливістю цієї моделі є те, що вона розглядає зростання міста не як статичну картину, а як безперервний динамічний процес, що керується «міським метаболізмом» та мобільністю населення. Берджесс пояснював розширення міста тенденцією кожної внутрішньої зони збільшувати свою площу за рахунок наступної зовнішньої зони через процес, який він назвав «спадкоємність-вторгнення» [67].

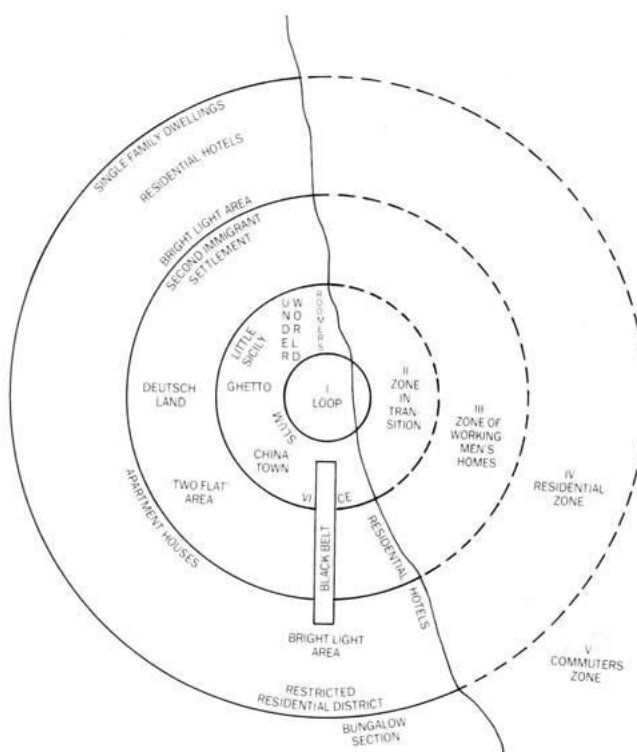


Рис. 2.1 Модель концентричних зон Е. Берджесса, 1925 [68].

Секторна модель, розроблена Гомером Гойтом у 1939 році, пропонує альтернативний погляд на просторову організацію міст, розвиваючи попередні

урбаністичні теорії шляхом акцентування уваги на визначальному впливі транспортних комунікацій (Рис. 2.2). В основі цієї концепції лежить ключове припущення, що внутрішня структура міста формується та зумовлюється розташуванням маршрутів, які радіально розходяться від міського центру назовні. Замість рівномірного розширення у вигляді концентричних кіл модель Гойта демонструє, що схожі типи землекористування концентруються та розвиваються лінійно вздовж конкретних транспортних коридорів, утворюючи характерні клиноподібні просторові «сектори». Відповідно до запропонованої схеми, від єдиного центрального ділового району простягаються різні за своєю функцією зони: сектори оптової торгівлі та легкої промисловості, сектори проживання робітничого класу, райони середнього класу та відокремлені сектори елітної житлової забудови високого класу [67].

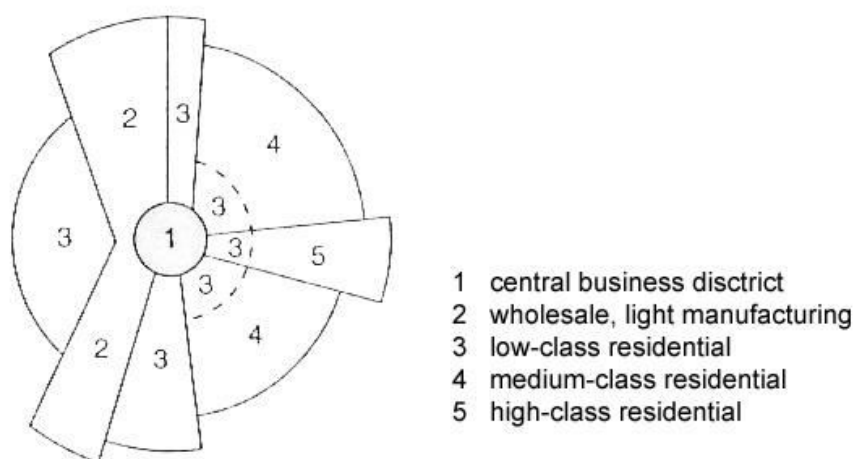


Рис. 2.2 Секторальна модель Гомера Хойта, 1939 [69].

У 1945 році в статті «Природа міст» Чонсі Гаррісом та Едвардом Ульманом була описана економічна модель множинних ядер (Рис. 2.3). Відходячи від традиційної моделі концентричних зон, автори пропонують більш реалістичний підхід до просторової організації міста. Модель ілюструє збалансований розподіл населення, ресурсів та транспортних витрат, враховуючи неоднорідність міського районування. Автори стверджують, що розвиток міста відбувається не навколо єдиного центру, а навколо кількох

окремих вузлів, кожен з яких стає точкою зростання власного району впливу. Це дозволяє спеціалізуватися локальним (децентралізованим) міським центрам – промисловим районам, місцям праці та торговельним зонам [70].

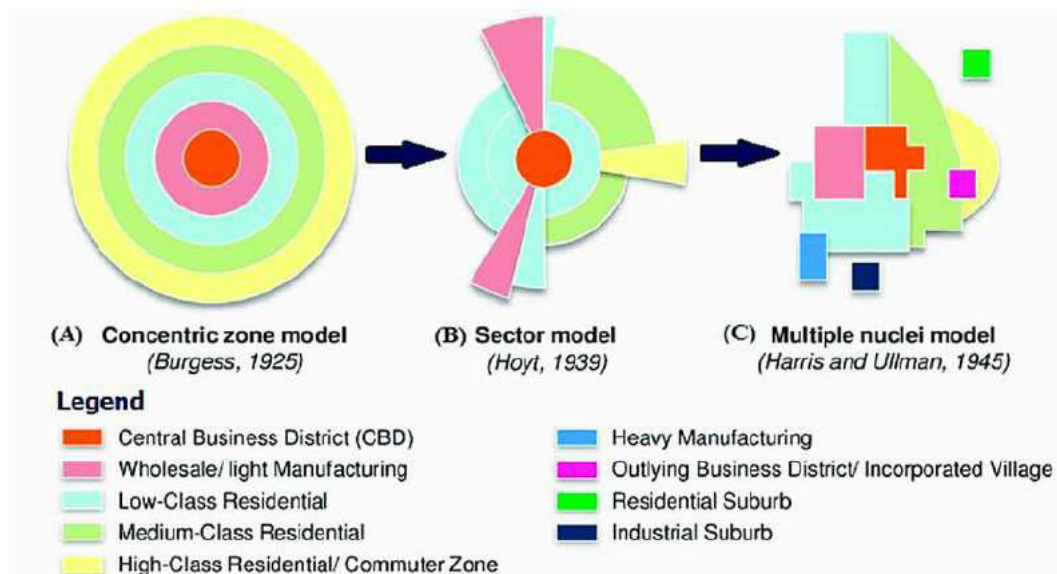


Рис. 2.3 Економічна модель множинних ядер Чонсі Гарріса та Едварда Ульмана, 1945 [70].

Однією з найвпливовіших економіко-географічних теорій, що визначила подальший розвиток містобудівної науки, є розроблена у 1933 році Вальтером Крісталлером модель центральних місць (Рис. 2.4). Ця концепція допомагає зрозуміти вплив соціально-економічних факторів на просторове розташування міст і поселень, а також на формування комунікаційних зв'язків між ними. Модель широко застосовується в урбаністичному плануванні, регіональній економіці та географії для аналізу територіальної організації простору. Згідно з теорією В. Крісталлера «центральні місця» – це міста або поселення, які виконують функцію економічного та сервісного ядра для навколишніх територій. Модель базується на шестикутній (гексагональній) ієрархічній структурі. Крісталлер обґрунтував, що центральні місця розташовуються у вигляді вузлів шестикутної решітки, яка забезпечує максимально щільне та оптимальне покриття території. Така геометрія дозволяє мінімізувати транспортні витрати та відстань між споживачами і надавачами товарів та

послуг. Відповідно до закономірностей моделі, з підвищенням рівня ієрархії кількість центральних місць зменшується, проте їхній масштаб та радіус впливу пропорційно зростають [70].

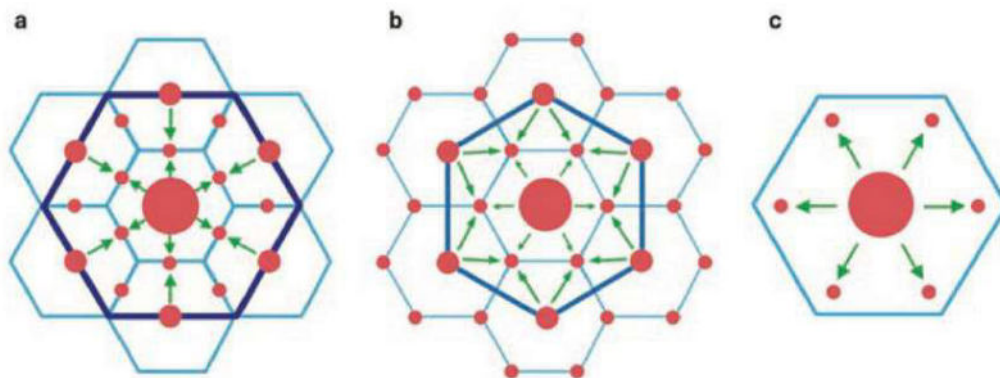


Рис. 2.4 Модель теорії центрального місця Крісталлера, заснована на (а) принципі торгівлі; (б) транспортному принципі; (с) адміністративному принципі [70].

Модель потрійної спіралі інновацій, теоретично обґрунтована Генрі Ецковіцом та Лоетом Лейдесдорфом, описує динамічну систему взаємодії між трьома ключовими інституційними агентами: академічним середовищем (університетами), промисловістю (бізнесом) та урядом (державою) (Рис. 2.5). Згідно з цією концепцією, спочатку кожен сектор виконує свою базову функцію: університети займаються фундаментальними дослідженнями, промисловість виробляє комерційні товари, а уряд регулює ринки. Однак із посиленням співпраці ці сфери переплітаються, що призводить до гібридизації та створення нових проміжних інституцій, таких як офіси трансферу технологій і наукові парки [71]. Кластер має включати дослідницькі, підприємницькі та комунікаційні простори, кожен з яких має свої вимоги до планування, акустики і інженерного обладнання. Відсутність будь-якого з цих компонентів перетворює кластер на типовий офісний центр або технопарк без прояву синергії.

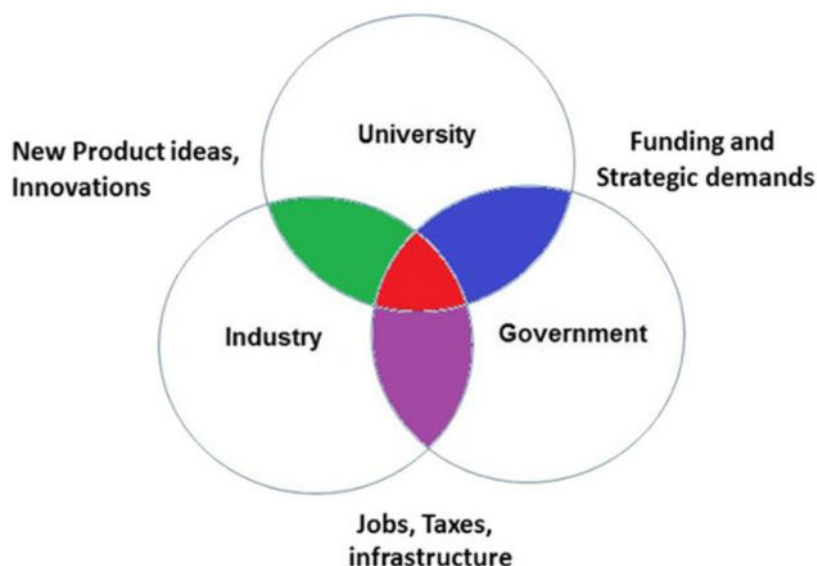


Рис. 2.5 Модель потрійної спіралі інновацій Генрі Ецковіца та Лоеа Лейдесдорфа [71].

Концепція «інноваційного міліє», розроблена дослідницькою групою GREMI, розглядає територію не просто як фізичний простір для економічної діяльності, а як складне соціально-економічне середовище, де інновації народжуються саме завдяки географічній близькості та інтенсивній взаємодії. Відповідно до цієї теорії, інноваційне міліє визначається як комплекс відносин у межах певної зони, які об'єднують місцеву виробничу систему, економічних акторів та специфічну індустріальну культуру в єдине ціле, постійно генеруючи локалізований динамічний процес колективного навчання. Просторова близькість учасників відіграє в цьому процесі фундаментальну роль, оскільки вона формує складну мережу переважно неформальних контактів, забезпечує вільну циркуляцію людського капіталу всередині середовища та створює потужну синергію, засновану на спільному культурному й психологічному підґрунті. Завдяки такій щільній взаємодії виникають специфічні «економіки наближеності», які істотно знижують транзакційні витрати через полегшену циркуляцію інформації та особисті контакти, а також запускають процеси взаємозбагачення, коли навчання на практиці поширюється за межі окремих фірм. Важливою ідеєю авторів концепції є те, що інноваційне міліє діє як своєрідний механізм зниження динамічної невизначеності: ті функції збору й

фільтрації даних, моніторингу дій конкурентів та пошуку кращих стратегій, які у великих корпораціях зазвичай виконують дорогі спеціалізовані R&D відділи, тут здійснюються колективно й соціалізовано завдяки швидкому обміну неявними знаннями, імітації та кооперації [72].

У дисертаційному дослідженні Крисоватого [10] запропоновано концептуальну модель функціонування інноваційних парків у містобудуванні, яка розглядається як комплексна система, що має на меті формування інноваційного імперативу в розвитку міст (Рис. 2.6). Ця модель охоплює цільову, функціональну та методологічну підсистеми з відповідним науковим базисом, що включає різноманітні концепції, теорії та методології. Сфери її прояву є досить широкими та зачіпають економіку, освіту, технології, фінанси, екологію, соціальне середовище і культуру, а просторовий фокус охоплює муніципальний, регіональний, національний та міжнародний рівні інноваційних екосистем.

Цільова спрямованість концепції полягає у забезпеченні інноваційного розвитку міст відповідно до програми ООН «New Urban Agenda». Архітектура моделі базується на доповненні загальних принципів науковості та системності важливим аспектом людиноцентричності, що дозволяє повною мірою врахувати вимоги сталої урбанізації. Важливим компонентом моделі є розроблені критерії її ефективності, серед яких виділяються максимізація кількості інноваційно активних підприємств та максимізація інноваційної спроможності міста в цілому. Основною функцією цієї системи визначено розбудову урбаністичного капіталу з використанням економічних, адміністративних та психологічних методів управління, а також цифрових фінансових платформ і технологій. Механізм функціонування інноваційних парків у межах даної моделі діє за умови суворого дотримання принципів сталої урбанізації та урбаністичних цінностей. Цей механізм враховує смарт-спеціалізацію та охоплює концепцію формування урбаністичного капіталу разом із розбудовою екосистеми стартапів. Крім того, механізм включає інтерактивну модель інтеграції інноваційного парку в систему «розумного»

міста та створення логістичних центрів 5.0, що виступають як інфраструктурний забезпечуючий елемент діяльності інноваційних парків [10].

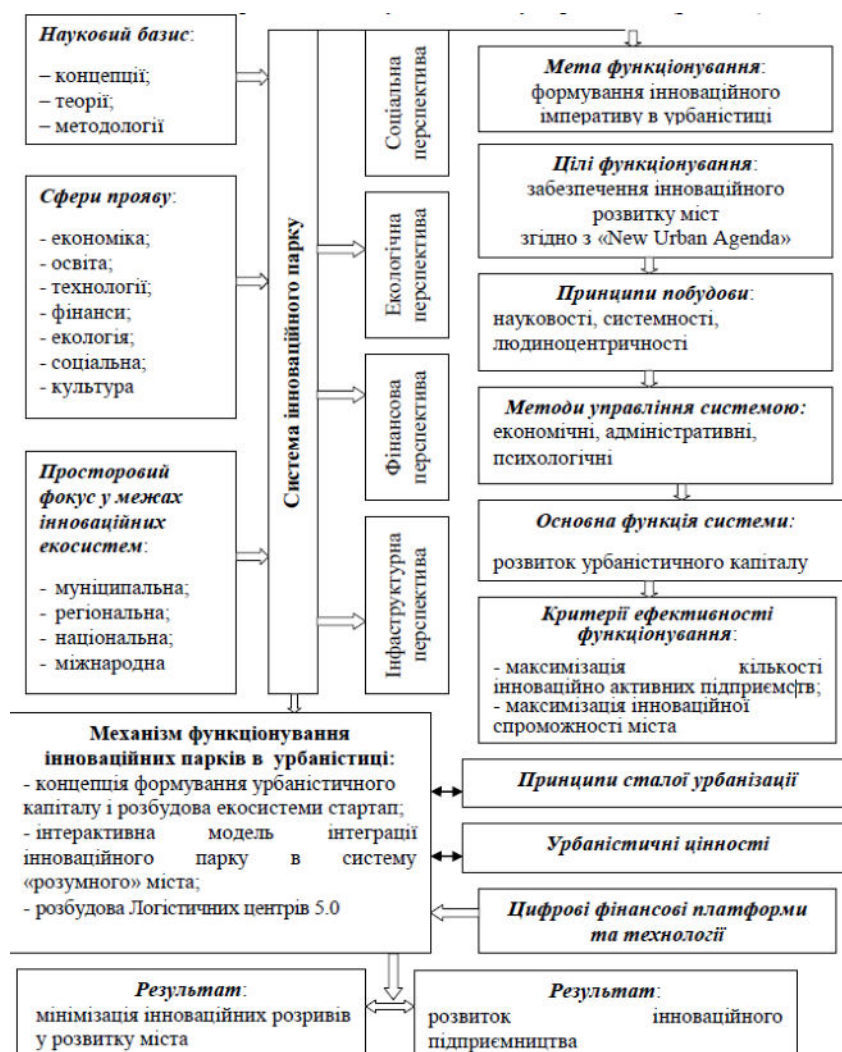


Рис. 2.6 Концептуальна модель функціонування інноваційних парків в урбаністиці за І. Крисоватим [10].

Очікуваним результатом застосування такої концептуальної моделі є активний розвиток інноваційного підприємництва та мінімізація інноваційних розривів у розвитку територій. Впровадження цієї моделі органами місцевого самоврядування дозволить істотно посилити інноваційні імперативи в урбаністиці України та забезпечити ефективне соціальне, екологічне, інфраструктурне й фінансове функціонування міст [10].

У магістерському дослідженні А. В. Денисенко представлена модель організації інноваційного парку, яка має узагальнену стандартну структуру, що формується з двох основних частин: ядра (домінуючої групи зон) та оболонки (супутньої групи зон) (Рис. 2.7) [73].

МОДЕЛЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО ПАРКУ

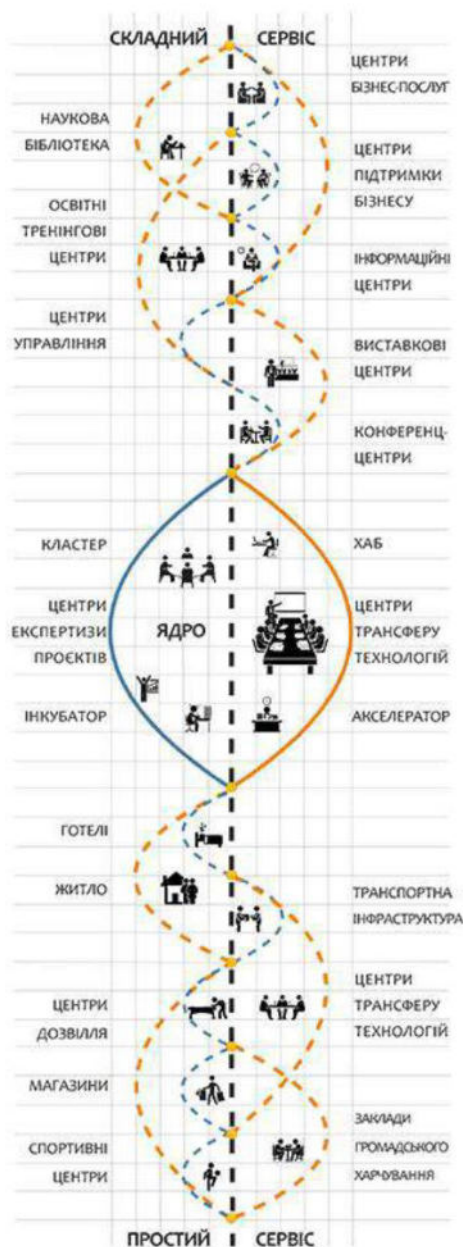


Рис. 2.7 Модель організації інноваційного парку А. В. Денисенко [73].

Зона ядра займає 50–60% загальної площі парку і включає приміщення, орієнтовані безпосередньо на дослідницьку діяльність (роботу над ідеєю

розроблення продукту) та на експериментальне виробництво, де відбувається дослідно-конструкторська розробка, підготовка та виготовлення нової продукції. До цієї частини моделі належать хаби, інкубатори, акселератори, центри експертизи проєктів та центри трансферу технологій. Зона оболонки займає від 40% до 50% площі й включає приміщення, які забезпечують надання якісних послуг для підтримки інноваційних фірм; вона, у свою чергу, просторово поділяється на зони складних та простих сервісів. Зона складного сервісу (30-25% площі) забезпечує комерційну діяльність, освіту, управління, контроль за виконанням робіт і просування продукту на ринок, тому вона представлена науковими бібліотеками, освітніми, тренінговими, інформаційними, виставковими та конференц-центрами, а також центрами управління, підтримки бізнесу і надання бізнес-послуг. Зона простого сервісу (20–15% площі) охоплює підприємства та фірми супутньої та господарської діяльності, до яких належать об'єкти інженерного та соціального обслуговування, заклади громадського харчування, готелі, житло, спортивні центри, центри дозвілля, магазини та транспортна інфраструктура [73].

На основі аналізу наведених теоретичних моделей можна визначити, що архітектурно-планувальна модель сучасного бізнес-кластера має вирішувати такі стратегічні задачі для створення життєздатного інтелектуального середовища:

- *Інноваційна ефективність середовища* залежить від просторової концентрації дослідницьких, освітніх і виробничих функцій. Також важливо створити умови для співпраці між наукою, бізнесом і державою. Необхідно забезпечити простір для передавання знань.
- *Функціональна інтеграція* досягається шляхом поєднання різних функцій, таких як R&D, офіси, житло і рекреація, в межах єдиної структури. Це забезпечує безперервність життєвих процесів.
- *Комунікаційна зв'язність та доступність* передбачають створення системи транспортних, пішохідних і цифрових зв'язків. Вони інтегрують кластер у загальноміську інфраструктуру.

- *Соціальна взаємодія* реалізується через «активні коридори» та громадські простори, які стимулюють неформальні контакти і обмін прихованими знаннями.
- *Технологічна та інженерна забезпеченість* включає впровадження смарт-технологій, енергоефективних рішень і цифрової інфраструктури для підтримки високотехнологічних процесів.
- *Екологічна сталість та біофільність* означають гармонізацію середовища з природним ландшафтом через використання зелених дахів, атріумів та відновлюваних джерел енергії.
- *Гнучкість та адаптивність розвитку* означають можливість зміни функціональних зон і поетапного розвитку території відповідно до мінливих технологічних умов.

Узагальнюючи ці підходи, модель можна уявити як інноваційну урбоекосистему, що ґрунтується на взаємодії людини, технологій і архітектурного середовища. Вона поєднує просторові та соціально-економічні компоненти у єдину систему.

Авторська логіко-структурна модель інноваційного бізнес-кластера у цьому дослідженні представлена як багатофакторна система перетворення вхідних умов у просторові рішення. Вона функціонує через взаємодію між «технологічним ядром» та «соціальною оболонкою», де архітектурне рішення виступає активним модератором інноваційних процесів (Рис. 2.8).

- *Інноваційно-дослідницький блок* є простором для створення нових технологій і продуктів. Він включає R&D-центри, високотехнологічні лабораторії, зони прототипування та експериментальні майданчики. Цей блок потребує особливих архітектурних рішень. Потрібні підвищена висота приміщень, посилена ізоляція та спеціалізовані інженерні комунікації, які забезпечують дослідницькі процеси.
- *Освітній та кадровий блок* є місцем для постійного навчання, підготовки фахівців та передачі знань. Він охоплює лекторії, тренінгові центри та простори бізнес-інкубаторів. Архітектурно це реалізується через гнучкі

аудиторії-трансформери та відкриті амфітеатри для хакатонів і презентацій.

- *Ділово-офісний блок* є функціональною зоною для комерціалізації інновацій та підприємницької діяльності. Тут є корпоративні офіси резидентів, гнучкі коворкінги, переговорні хаби та конференц-зали. Основна вимога до цього простору – максимальна планувальна гнучкість для швидкої зміни під різні розміри команд.
- *Сервісно-житловий блок* підтримує концепцію «живи-працюй» і цілодобову активність території кластера. Він включає об'єкти для тимчасового та довготривалого проживання, такі як колівінги, кампуси та апарт-готелі, а також інфраструктуру для щоденних потреб, як рітейл і заклади харчування.
- *Рекреаційно-екологічний блок* складається з просторів для відновлення та гармонізації архітектури з природним середовищем. Він охоплює ландшафтні парки, зелені дахи, зимові сади та внутрішні атріуми з біофільним дизайном. Цей блок відповідає за екологічну сталість і слугує неформальним простором для спілкування між різними дисциплінами.
- *Інфраструктурний блок* – інженерно-транспортний та безпековий фундамент комплексу. Передбачає інтеграцію смарт-систем управління будівлями, транспортних і пішохідних хабів, автономних систем енерго- та водозабезпечення. Важливою складовою цього блоку в українських реаліях є об'єкти цивільного захисту – простори подвійного призначення (укриття), що інтегровані в загальну просторову структуру без втрати її естетичних якостей.



Рис. 2.8 Авторська логіко-структурна модель інноваційного бізнес-кластера

1.2. Принципи формування архітектурного середовища

Принципи формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів ґрунтуються на авторській моделі, розробленій у підрозділі 2.1, і конкретизуються у вигляді практичних рекомендацій для проєктування. Якщо модель визначає склад середовища кластера, то принципи описують способи його організації. Вони функціонують як цілісна система, де кожен елемент посилює інші, а відсутність будь-якого з них знижує загальну ефективність.

У контексті Київської області, де формування кластерів відбувається в умовах повоєнного відновлення, приміського середовища та нестабільності інфраструктури, ця система принципів набуває особливого прикладного значення. Їх об'єднує ідея децентралізації як стратегії просторового розвитку – роззосередження функцій між відносно автономними вузлами, що підвищує стійкість системи та активізує розвиток периферій. У межах цього підходу

виділяються чотири ключові принципи: автономність, сталість, гармонійність і різноманітність.

- Принцип автономності

Автономність – це здатність кластера працювати самостійно без зовнішніх мереж. Вона також дозволяє кластеру залишатися працездатним при часткових збоях. Це забезпечують інженерні, планувальні та цифрові заходи.

Інженерна автономність забезпечується локальними системами енергопостачання та водозабезпечення, які використовують відновлювані джерела, накопичувачі енергії та резервні потужності. Це гарантує безперервну роботу критичної інфраструктури – лабораторій, серверних і систем безпеки.

Планувальна автономність включає інтеграцію елементів цивільного захисту у структуру будівель. Простори подвійного призначення, такі як паркінги, зали та склади, за потреби можуть трансформуватися в укриття, що дозволяє більш ефективно використовувати площі. Конструктивні рішення також спрямовані на підвищення стійкості будівель до зовнішніх впливів.

Цифровий аспект автономності реалізується через локальні мережі, резервні сервери і системи управління будівлями. Це забезпечує безперервність роботи і створює відчуття стабільності, необхідне для розумової діяльності.

- Принцип сталості

Сталий розвиток означає, що кластер може зберігати і покращувати свої характеристики з часом. Архітектурне середовище повинно підтримувати постійний розвиток і впровадження нововведень, незалежно від змін у складі резидентів і технологіях.

Енергетична сталість забезпечується завдяки інтелектуальним системам управління ресурсами та впровадженню енергоефективних рішень. Сертифікація відповідно до стандартів підвищує інвестиційну привабливість і відповідає світовим вимогам.

Економічна сталість досягається завдяки гнучкості планувальних рішень. Відкрите планування, універсальні конструктивні модулі та адаптивні

інженерні системи дозволяють легко змінювати функції приміщень без великих витрат, що продовжує термін служби об'єкта.

Соціальний аспект сталості полягає у створенні середовища, яке підтримує людський капітал. Різноманітні типи робочих просторів, безбар'єрність і універсальний дизайн гарантують доступність для всіх, включно з маломобільними групами населення.

- Принцип гармонійності

Гармонійність визначає узгодженість середовища кластера з природним і містобудівним контекстом, а також його здатність забезпечувати комфорт користувачів.

З точки зору містобудування це означає відповідність масштабу, силуету й матеріалів навколишнього середовища, збереження природних домінант і плавні переходи між забудовою та ландшафтом. Зелені зони інтегруються у структуру комплексу як функціональні елементи, що визначають мікроклімат і рекреаційні зв'язки.

Внутрішній рівень гармонії співвідноситься з біофільним дизайном. Природне освітлення, озеленення, використання натуральних матеріалів та візуальні зв'язки з природою сприяють підвищенню продуктивності й покращенню психоемоційного стану користувачів.

- Принцип різноманітності

Різноманітність є основою гнучкості й привабливості кластера, створюючи умови для взаємодії різних видів діяльності і стимулюючи появу інновацій.

Планування здійснюється за допомогою модульних систем, які дозволяють створювати різні типи просторів – від окремих робочих місць до великих колаборативних зон. Такий підхід забезпечує гнучкість середовища у відповідь на зміни.

Функціональне різноманіття охоплює поєднання офісних, дослідницьких, виробничих, освітніх і публічних просторів. Це сприяє постійному обміну знаннями й зменшує залежність від окремих резидентів.

Архітектурна різноманітність формує впізнаваний образ кластера. Поєднання унікальних рішень окремих будівель з цілісною композиційною логікою створює єдине, але гнучке середовище.

Автономність, сталість, гармонійність і різноманітність становлять єдину систему. Автономність забезпечує стійкість до зовнішніх впливів, сталість гарантує довгострокову ефективність, гармонійність покращує якість середовища, а різноманітність сприяє його розвитку. Їхнє комплексне застосування сприяє створенню інноваційного простору, що не лише відповідає сучасним потребам, а й стимулює економічне зростання регіону (Рис. 2.9).

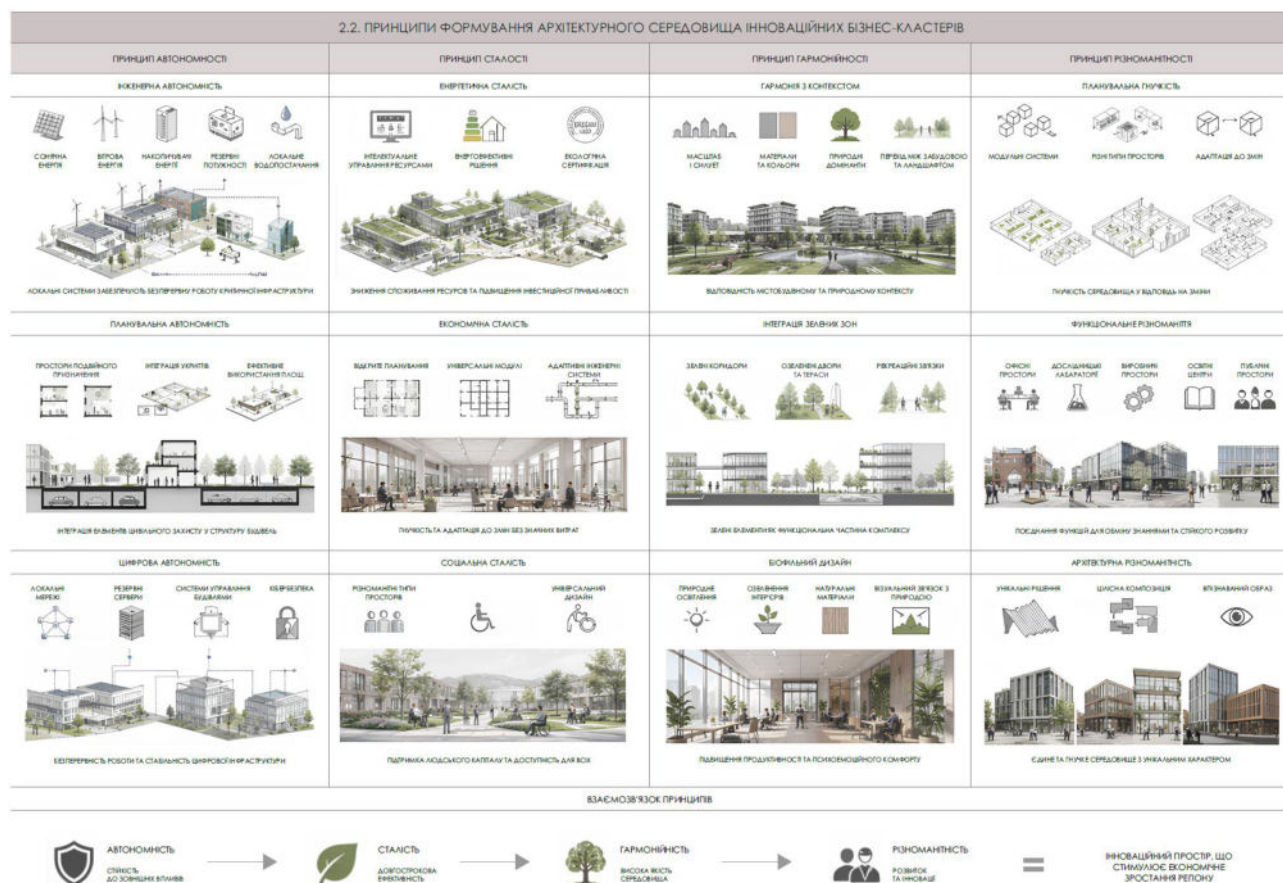


Рис. 2.9 Принципи формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів

1.3. Прийоми архітектурно-планувальної організації робочих та рекреаційних зон у структурі кластера

Формування повноцінної інноваційної екосистеми базується на впровадженні цільових архітектурно-планувальних прийомів, які слугують механізмом просторового втілення стратегічних принципів проєктування. Запропонована в дослідженні система прийомів структурована за чотирма ключовими векторами: забезпеченням автономності, сталості, гармонійності та різноманітності об'єкта. Враховуючи специфіку інноваційного бізнес-кластера, просторова дія цих прийомів фокусується на організації двох домінуючих функціональних підсистем: зони генерації ідей (офісно-лабораторні та дослідницькі блоки) і зони соціалізації та відновлення (рекреаційні простори, заклади харчування, комунікаційні вузли). Збалансоване поєднання цих робочих та рекреаційних зон є критичною умовою для стимулювання інноваційного потенціалу резидентів (Рис. 2.10).

Прийоми реалізації принципу автономності:

- *Прийом багатофункціонального використання простору* базується на здатності приміщень адаптуватися до різних сценаріїв експлуатації – від повсякденного робочого режиму до умов надзвичайної ситуації. У структурі робочих зон цей підхід втілюється через інтеграцію підземних рівнів (паркінгів або складських площ), параметри яких дозволяють використовувати їх як захисні споруди подвійного призначення. У рекреаційному секторі автономність забезпечується через заклені галереї та атріуми: за звичних умов вони функціонують як експозиційні та відпочинкові простори, а в кризових ситуаціях трансформуються у безпечні, конструктивно захищені евакуаційні коридори.
- *Прийом інженерної автономії* базується на створенні незалежних контурів життєдіяльності для кожної структурної одиниці кластера окремо. У межах лабораторних та офісних блоків це реалізується через розгортання власних серверних вузлів, встановлення індивідуальних припливно-витяжних систем та монтаж генеруючих фотоелектричних елементів на дахах. Аналогічна логіка простежується і в ландшафтному дизайні: освітлення внутрішніх дворів та терас проєктується на базі автономних світильників із

сонячними акумуляторами. Завдяки такій децентралізації архітектурне середовище зберігає свою функціональність і життєздатність навіть за умов критичного збою або повного відключення об'єкта від загальноміських магістральних мереж.

Прийоми реалізації принципу сталості:

- *Приєм гнучкого планування* є головним інструментом для того, щоб будівля залишалася актуальною багато років. У робочих зонах це реалізується через вільне планування з великим кроком колон і мобільними перегородками. Це дозволяє легко змінювати розмір офісів для нових орендарів без руйнування стін. У рекреаційних зонах гнучкість досягається за допомогою мобільних меблів і сцен-трансформерів. Завдяки цим елементам звичайний хол швидко перетворюється на лекторій.
- *Приєм модульності та поетапного розвитку* забезпечує можливість сегментованого зведення та масштабування об'єктів кластера. Архітектурне рішення заздалегідь закладає просторовий резерв для подальшої добудови корпусів або розширення рекреаційних секторів. В умовах повоєнної відбудови такий підхід є стратегічно важливим, оскільки дозволяє вводити комплекс в експлуатацію частинами, активуючи роботу кластера ще до фінального завершення всіх черг будівництва.

Прийоми реалізації принципу гармонійності:

- *Приєм перетікання просторів* – в основі лежить ідея створення єдиного функціонально-планувального контуру, що об'єднує інтер'єрні зони з навколишнім екстер'єром. Практично це втілюється через використання світлопрозорих фасадних систем, інтеграцію терас та облаштування експлуатованої покрівлі як логічне продовження робочих модулів. Таке рішення забезпечує постійний візуальний зв'язок із ландшафтним компонентом, що нівелює відчуття ізольованості в межах офісу та сприяє когнітивній релаксації працівників.
- *Приєм інтеграції з природним ландшафтом* передбачає підпорядкування об'ємно-просторової структури об'єкта існуючій топографії ділянки.

Замість традиційного вирівнювання майданчика проєкт передбачає адаптацію фундаментів та рівнів будівлі до природних перепадів висот, що мінімізує обсяги земляних робіт. Ландшафтні елементи використовуються як інструменти природного зонування території, що дозволяють формувати камерні зони рекреації. Орієнтація фасадів при цьому розраховується згідно з найбільш виразними видовими осями навколишнього середовища.

Прийоми реалізації принципу різноманітності:

- *Прийом функціонального зонування* виступає гарантом системності та безпеки життєдіяльності кластера. Просторовий сценарій передбачає трирівневу ієрархію доступу: загальноміський (публічний), напіввідкритий (для взаємодії резидентів і гостей у лекторіях чи коворкінгах) та суворо обмежений (приватний), де розташовані дослідні лабораторії та R&D-офіси. Це дозволяє об'єкту залишатися органічним елементом міської тканини, зберігаючи при цьому режим конфіденційності та захисту інтелектуальної власності.
- *Прийом просторової (типологічної) різноманітності* означає відмову від однакових стандартних рішень. У робочій зоні це проявляється в наявності різних типів робочих місць на одному поверсі. Вони варіюються від шумних командних столів до тихих «капсул» для зосередженої роботи. У рекреаційній зоні це створення різних сценаріїв відпочинку. Поруч із активними спортивними майданчиками проєктують тихі зелені двори для читання або спокійної прогулянки.

Отже, впровадження розглянутих архітектурно-планувальних прийомів у процес проєктування інноваційних бізнес-кластерів дозволяє вирішити комплекс ключових завдань просторової організації: забезпечити безпеку через багатофункціональність, досягти економічної ефективності завдяки гнучкості та створити комфортне середовище через гармонізацію з природою. Взаємодія робочих і рекреаційних зон, організована за цими правилами, формує цілісну інноваційну систему. Визначені прийоми складають основу авторської

методики проектування і будуть практично апробовані під час розробки архітектурної пропозиції у третьому розділі дослідження.

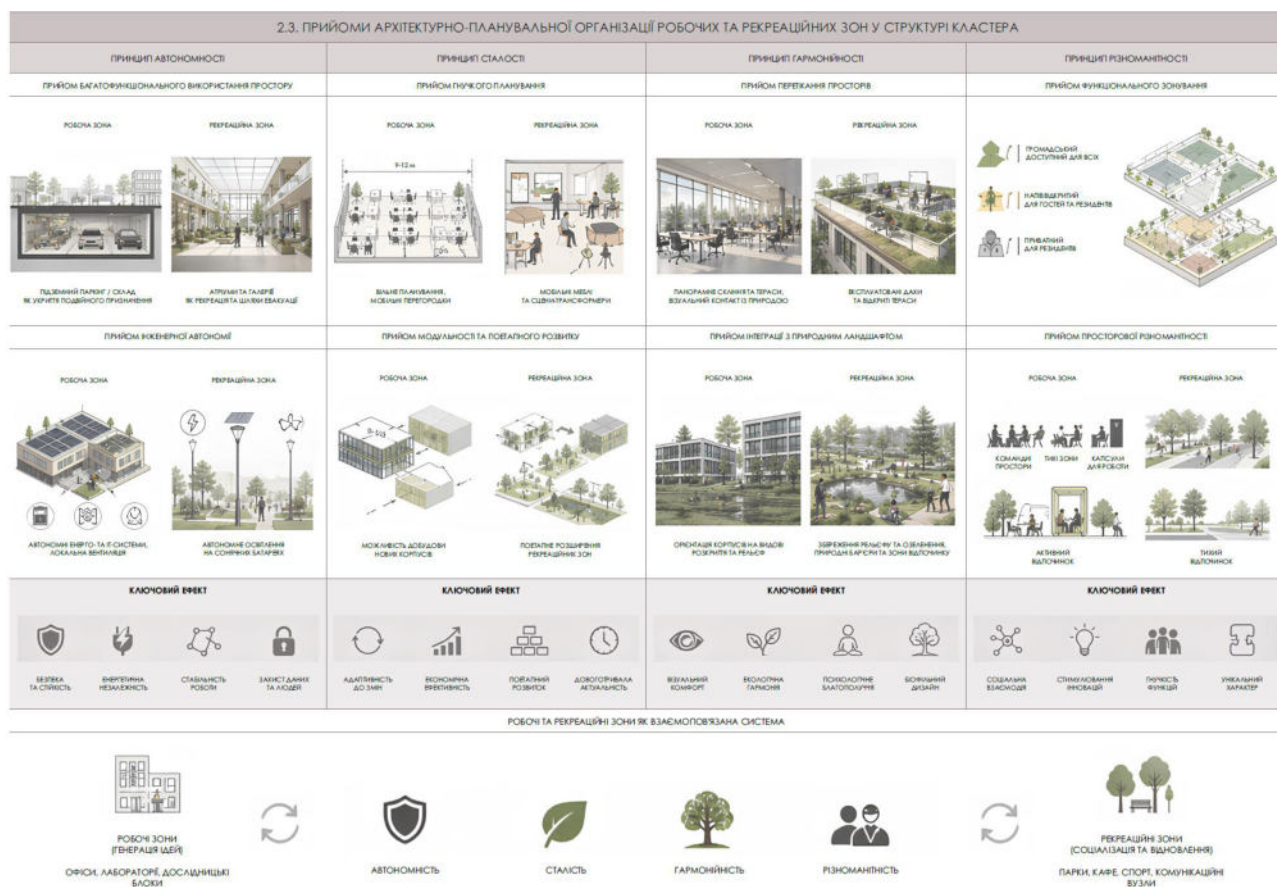


Рис. 2.10 Прийоми архітектурно-планувальної організації робочих та рекреаційних зон у структурі кластера

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ II

1. Досліджено теоретичні засади еволюції просторової структури міст на основі класичних урбаністичних концепцій: моделі концентричних зон Е. Берджесса, секторної моделі Г. Гойта, множинних ядер Ч. Гарріса та Е. Ульмана, а також теорії центральних місць В. Крісталлера. Встановлено їхній прямий зв'язок із сучасними підходами до проєктування інноваційних комплексів: логіка концентричного ядра, лінійного розвитку вздовж комунікаційних осей та формування децентралізованих «сусідств» знаходить безпосереднє просторове втілення в архітектурі сучасних IT-центрів та бізнес-кластерів.
2. Проаналізовано фундаментальні теорії інноваційного середовища – модель потрійної спіралі (Г. Ецковіц, Л. Лейдесдорф) та концепцію «інноваційного міліє». Доведено, що ці економіко-соціальні концепції формулюють чіткі просторові вимоги до архітектурного середовища кластера: забезпечення синергії між дослідницьким, підприємницьким та освітнім середовищами, де неформальні простори перетину є не менш важливими для генерації інновацій, ніж спеціалізовані лабораторії. Відсутність будь-якого з цих просторових компонентів перетворює кластер на звичайний офісний центр без прояву інноваційної синергії.
3. На основі аналізу концептуальної моделі І. Крисоватого та функціональної моделі «ядро–оболонка» А. Денисенко розроблено авторську логіко-структурну модель інноваційного бізнес-кластера. Модель представлена як багатофакторна урбоєкосистема, що складається з шести взаємодоповнювальних блоків: інноваційно-дослідницького, освітнього та кадрового, ділово-офісного, сервісно-житлового, рекреаційно-екологічного та інфраструктурного. Ключовою властивістю розробленої моделі є її містобудівна варіативність – здатність адаптуватися у вертикальну, горизонтальну

(кампусну) або гібридну просторову конфігурацію залежно від характеристик ділянки та масштабу проєкту.

4. Визначено та обґрунтовано чотири принципи формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів, об'єднані стратегією децентралізації як відповідь на виклики повоєнного відновлення Київської області. Принцип автономності забезпечує фізичну та інженерну стійкість кластера через інтеграцію просторів подвійного призначення та локальних енергетичних контурів. Принцип сталості гарантує довготривалу життєздатність об'єкта через гнучкі конструктивні системи та модульність. Принцип гармонійності визначає якість інтеграції архітектури з природним контекстом на засадах біофільного дизайну. Принцип різноманітності забезпечує функціональну поліваріантність середовища для різних типів резидентів та сценаріїв використання простору.
5. Виявлено та систематизовано вісім архітектурно-планувальних прийомів організації робочих і рекреаційних зон, які є просторовими інструментами реалізації визначених принципів. Прийоми структуровано за чотирма векторами: реалізація автономності (багатофункціональне використання простору та інженерна автономія), реалізація сталості (гнучке планування, модульність і поетапний розвиток), реалізація гармонійності (перетікання просторів та інтеграція з природним ландшафтом), реалізація різноманітності (функціональне зонування та просторова типологічна різноманітність). Встановлено, що збалансоване поєднання робочих та рекреаційних зон через ці прийоми є критичною умовою для стимулювання інноваційного потенціалу резидентів.
6. Наукова новизна результатів розділу полягає у розробці авторської логіко-структурної моделі інноваційного бізнес-кластера як багатофакторної урбоекосистеми та у формулюванні оригінальної системи чотирьох принципів формування архітектурного середовища,

адаптованої до специфічних умов приміської локації Київської області в контексті повоєнного відновлення. На відміну від існуючих підходів, де принципи проєктування інноваційних комплексів розглядаються переважно в умовах мирного часу та стабільної інфраструктури, запропонована система інтегрує вимоги цивільного захисту та інженерної автономності як рівноцінні архітектурно-планувальні чинники поряд із екологічними, соціальними та естетичними критеріями.

7. Практична значимість результатів розділу визначається можливістю безпосереднього застосування розробленої логіко-структурної моделі, системи принципів та сукупності архітектурно-планувальних прийомів у процесі проєктування інноваційних бізнес-кластерів. Авторська методика слугує конкретним інструментом для прийняття проєктних рішень на рівні генерального плану, функціонального зонування та планувальної організації окремих будівель.

РОЗДІЛ III. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО БІЗНЕС-КЛАСТЕРА (НА ПРИКЛАДІ ІТ- ЦЕНТРІВ У КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ)

Для визначення ефективних підходів до формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів, на основі виявлених у попередніх розділах факторів, умов і принципів архітектурно-планувальної організації, у рамках магістерської роботи розроблено експериментальний проєкт інноваційного бізнес-кластера на прикладі ІТ-центрів у Київській області.

Експериментальне проєктування є логічним завершенням теоретико-аналітичної частини дослідження і спрямоване на практичну апробацію сформульованих принципів і моделей у конкретних містобудівних умовах. Розроблений проєкт демонструє, яким чином виявлені закономірності архітектурної організації інноваційних комплексів можуть бути реалізовані з урахуванням специфіки Київської області як провідного технологічного регіону країни.

Інноваційність розробленого бізнес-кластера визначається сукупністю ключових характеристик. На відміну від практики ревіталізації колишніх промислових територій, запропонована модель передбачає формування середовища в екологічно чистій приміській локації з органічною інтеграцією архітектури в природний ландшафт річки Десни. Функціональна структура комплексу побудована як взаємодія спеціалізованих корпусів, що забезпечують послідовні етапи створення, розвитку та впровадження інноваційних рішень у межах єдиного середовища. Людиноцентричний підхід втілено через розвинену систему громадських просторів, зокрема скляний перехід, який функціонує як самостійний соціальний хаб і сприяє неформальній взаємодії між науковцями, інженерами та представниками бізнесу. Освітньо-інноваційна складова інтегрована безпосередньо в архітектурну програму комплексу через науково-освітній корпус, що включає лабораторії, коворкінги та майстерні. Важливим рішенням є інтеграція підземного рівня подвійного призначення – захисного

укриття та коворкінгу, що забезпечує безперервність інноваційної діяльності в умовах зовнішніх загроз і є новим підходом у вітчизняній практиці проєктування подібних об'єктів.

У межах розділу послідовно вирішуються три взаємопов'язані завдання. По-перше, обґрунтовується вибір ділянки проєктування з урахуванням містобудівного контексту, транспортної доступності, природних характеристик території та її відповідності стратегічним документам розвитку регіону. По-друге, розробляється функціонально-планувальне та об'ємно-просторове рішення бізнес-кластера, що відображає концепцію інтегрованого середовища для інноваційної діяльності. По-третє, визначаються підходи до організації внутрішнього архітектурного середовища комплексу, що забезпечують комфортні умови для роботи, неформальної комунікації та рекреації резидентів. Сукупність цих рішень формує цілісну концептуальну модель інноваційного бізнес-кластера, адаптовану до реальних умов Київської області та актуальних викликів розвитку ІТ-галузі України.

3.1. Містобудівні підходи та обґрунтування вибору ділянки проєктування в Київській області

Проєкт інноваційного бізнес-кластера передбачається розміщувати в межах Зазимської сільської територіальної громади Броварського району Київської області. Створення сучасного осередку для розвитку підприємництва та інновацій у приміській зоні може стати потужним імпульсом для економічного відновлення регіону. Ця територія, яка розташована на північному сході області і з південно-західного боку межує з Деснянським районом Києва, має значний потенціал для формування екологічно орієнтованого робочого середовища завдяки сусідству з лісами Дарницького та Семиполківського лісогосподарств (Рис. 3.1).

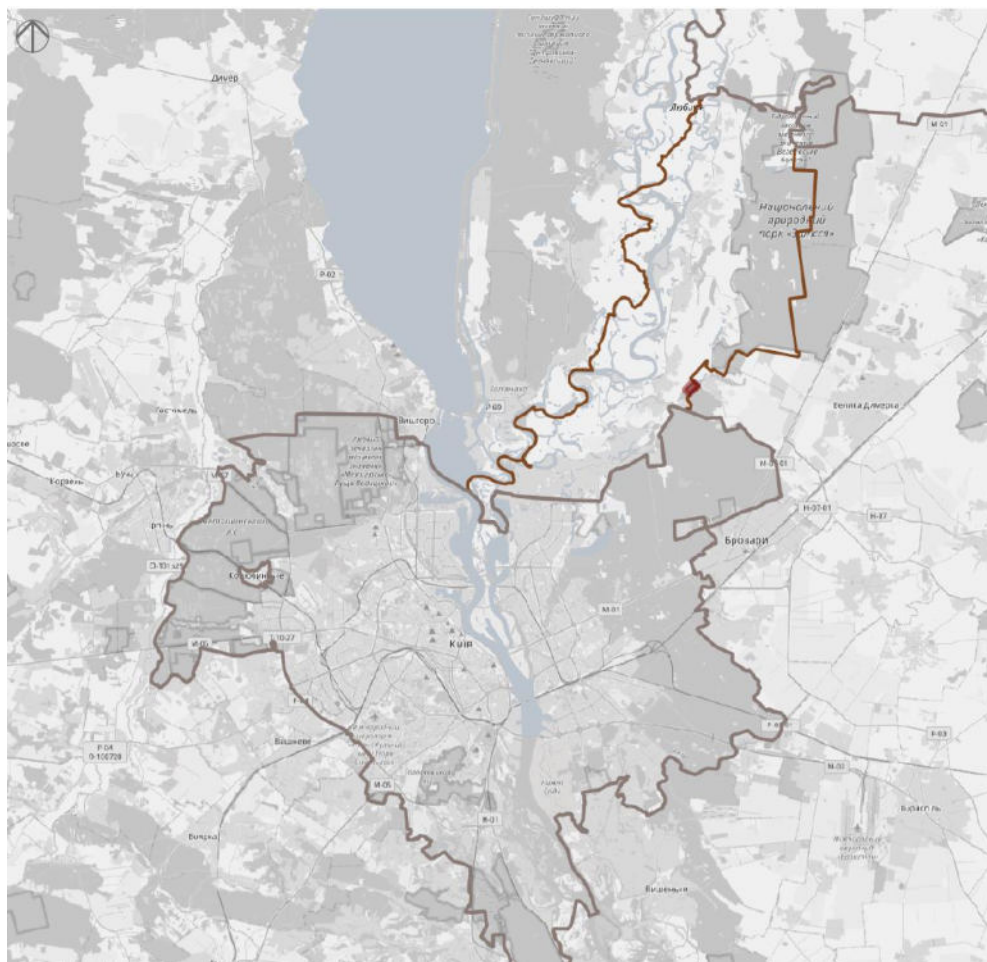


Рис. 3.1 Схема розміщення інноваційного бізнес-кластера в Київській області

Під проектування кластера було обрано ділянку, що розташована вздовж русла річки Десни, поблизу села Пухівка, безпосередньо біля озера «Рибний хутір». Територія має вигідне просторове розташування та чітко окреслені межі, які формують її природний і урбанізований контекст.

Для комплексного містобудівного обґрунтування ділянки проектування варто спиратися на проведений SWOT-аналіз (Рис. 3.2). Розглядаючи цю територію як майданчик для формування інноваційного бізнес-кластеру, можна виділити такі ключові переваги, недоліки, а також супутні ризики й перспективи.

Серед сильних сторін ділянки передусім слід відзначити її вигідну локацію – близькість до Києва та розвинену мережу головних логістичних шляхів, що забезпечує зручну транспортну доступність як для резидентів кластера, так і для ділових партнерів та інвесторів. Не менш важливим є

високий рекреаційний потенціал прилеглої території: річка Десна, озера та лісові масиви формують унікальне природне середовище, яке може органічно інтегруватися в концепцію кластера і слугувати вагомою перевагою при залученні IT-спеціалістів.

Водночас аналіз виявив низку слабких сторін, які необхідно врахувати при проєктуванні. Слабке використання наявного кадрового та природного потенціалу свідчить про те, що територія досі не отримала належного функціонального навантаження, відповідного її ресурсам. Серйозною проблемою є забруднення водойм і відсутність системного екологічного моніторингу, що потребує впровадження відповідних інженерних рішень у рамках проєкту. Також на ділянці відсутня інфраструктура роздільного збору і переробки сміття, а хаотична забудова і незаконні вирубки лісів свідчать про недостатній рівень містобудівного контролю на прилеглих територіях.

Серед можливостей, які відкриває обрана локація, особливого значення набуває потенціал розвитку екотуризму та туристично-рекреаційної інфраструктури, що може доповнити функціональну програму кластера рекреаційними та представницькими об'єктами. Перспективним є впровадження екопрограм – систем роздільного збору та переробки відходів, що відповідатиме міжнародним екологічним стандартам і підвищуватиме інвестиційну привабливість комплексу. Залучення грантового фінансування на природоохоронні заходи та розширення «зелених» зон відпочинку формують додаткові інструменти реалізації проєкту.

Поряд з цим існують зовнішні загрози, які необхідно враховувати при розробці проєктних рішень. Насамперед це вплив воєнного стану та економічна нестабільність, що безпосередньо позначаються на інвестиційному кліматі й термінах реалізації проєкту. Кліматичні ризики – глобальне потепління та загроза підтоплення прилеглих територій внаслідок паводків на Десні – зумовлюють підвищені вимоги до висотних відміток забудови й інженерного захисту ділянки. Демографічні тенденції, зокрема міграція населення й відтік людського капіталу, формують виклики для наповнення кластера

кваліфікованими кадрами. Ризик утворення несанкціонованих сміттєзвалищ на прилеглих територіях потребує комплексних заходів із упорядкування та благоустрою буферної зони навколо об'єкта.



Рис. 3.2 SWOT-аналіз обраної території проєктування

При аналізі функціонального зонування території було виявлено, що значну частину площі займають землі природно-заповідного фонду, серед яких виділяються масиви Національного природного парку «Залісся» та гідрологічного заказника місцевого значення. Безпосередньо до цих охоронюваних територій прилягає розгалужена система водного фонду, яка формується звивистим руслом річки Десни, мережею озер та прибережних заток. Житловий фонд тяжіє до водних артерій та існуючої дорожньої мережі і займає значні площі в межах аналізованої території. Поряд із цим тут присутні землі сільськогосподарського призначення та орендовані ділянки, а вздовж великих транспортних коридорів локалізовані окремі об'єкти промислового призначення (Рис. 3.3).

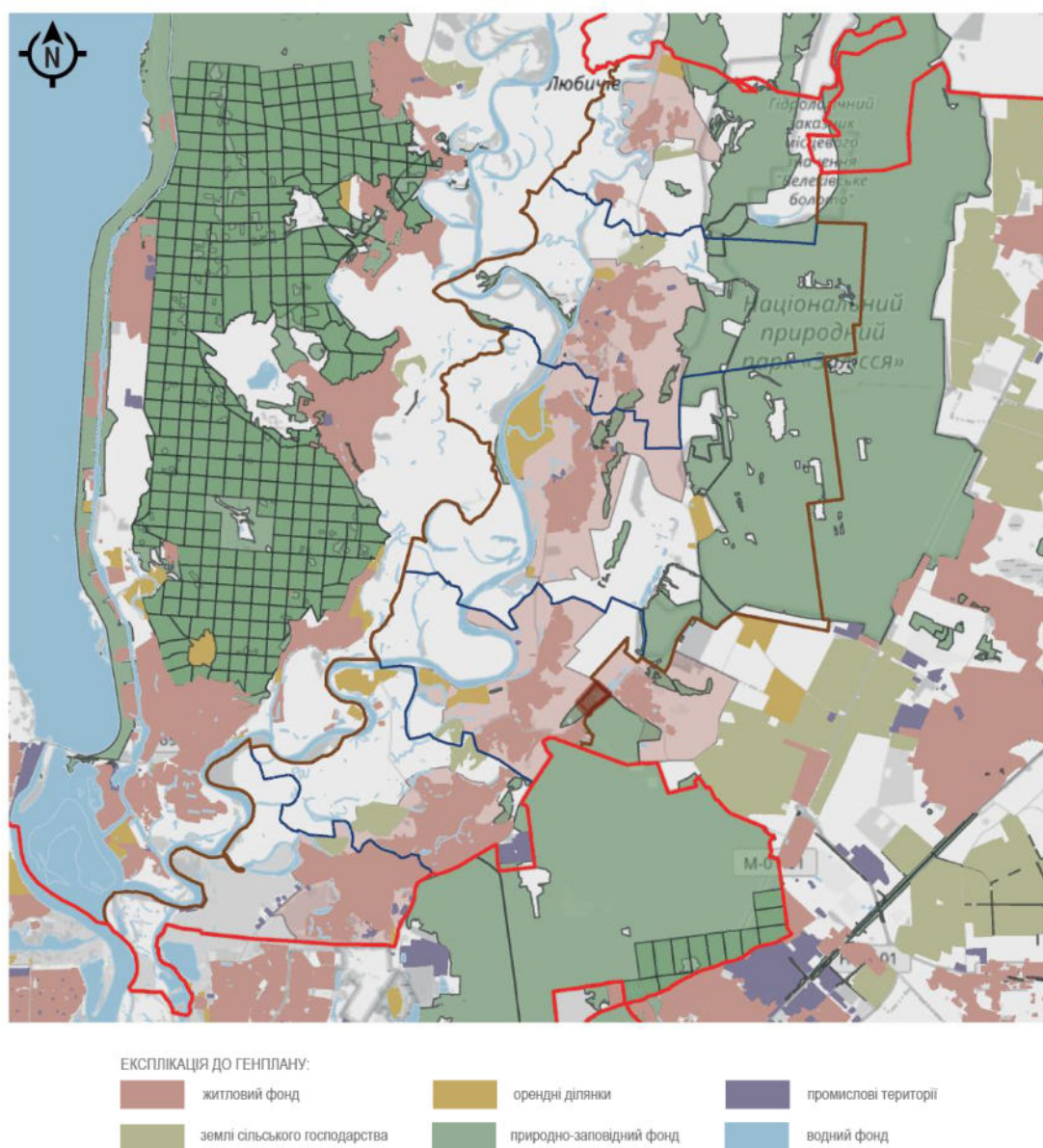


Рис. 3.3 Схема існуючого функціонального використання території

Поряд з ділянкою проєктування проходить регіональна автомобільна дорога державного значення (Т-10-08), яка відіграє роль головної транспортної артерії та забезпечує інтенсивний транзитний рух індивідуального й вантажного транспорту. Районні автомобільні дороги місцевого значення суміщаються із мережею житлових вулиць прилеглих населених пунктів, таких як Рожівка та Пухівка. Водночас розгалужена система ґрунтових і польових доріг забезпечує зручний зв'язок із навколишніми сільськогосподарськими угіддями та відкритими просторами. Також варто зазначити, що транзитний рух на магістралі є головним джерелом акустичного забруднення, тому висока

інтенсивність і швидкість потоку на цій трасі визначають необхідність застосування шумозахисних заходів для комфортного функціонування майбутнього об'єкта (Рис. 3.4).

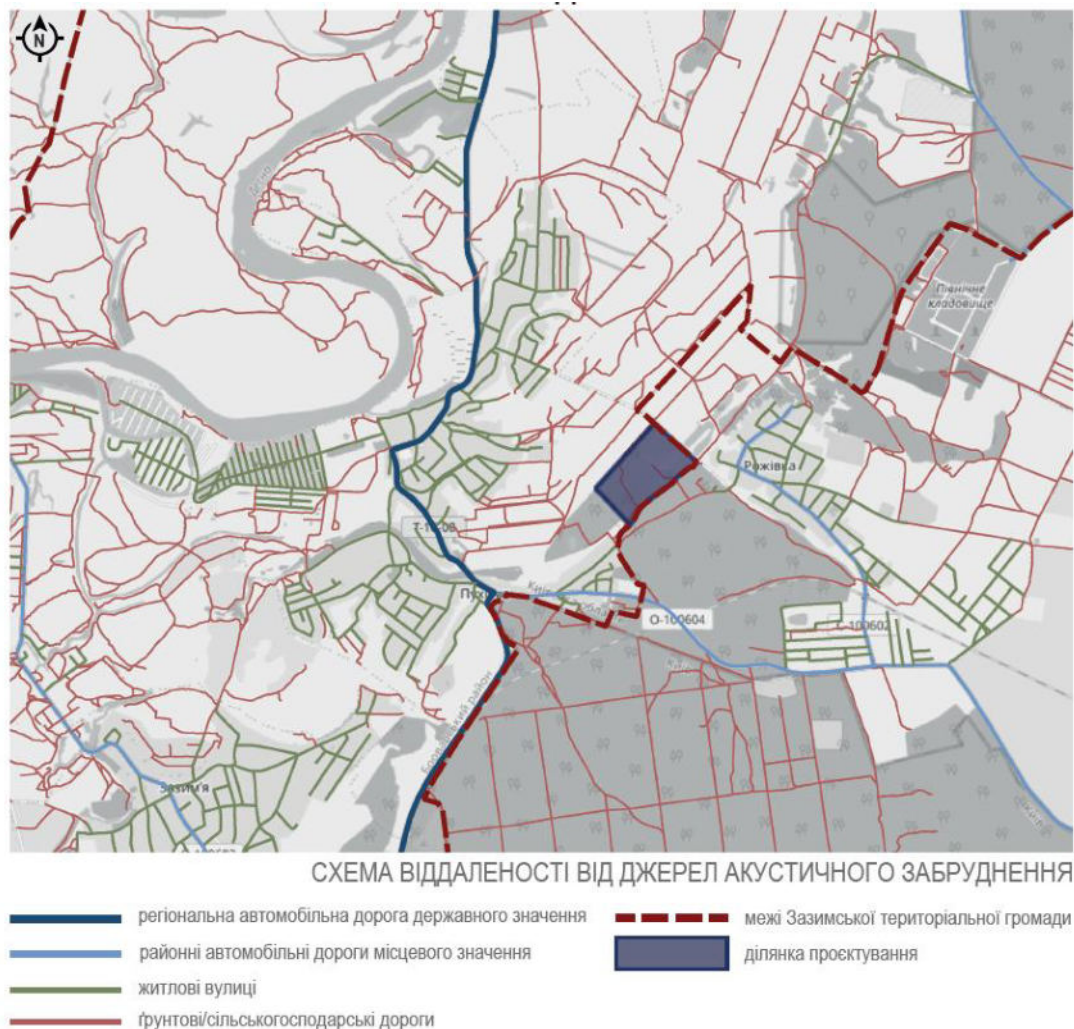


Рис. 3.4 Схема транспортних зв'язків

До складу інноваційного бізнес-кластера входять три основні будівлі – науково-освітнього, виробничого та конференц-репрезентативного призначення, об'єднані розвиненою мережею громадських просторів, рекреаційними ландшафтними зонами та об'єктами транспортної інфраструктури. Науково-освітній блок є головним функціональним ядром комплексу, призначеним для проведення досліджень, генерації ідей та організації освітньої діяльності. Виробнича зона забезпечує гнучкі площі для розробки, прототипування та тестування технологічних продуктів. Конференц-

репрезентативна зона виконує представницьку функцію комплексу – це сучасний майданчик для ділових перемовин, виставкової діяльності та публічних презентацій, що формує зовнішній образ кластера в очах партнерів та інвесторів.

Сполучною ланкою між будівлями слугує розвинена пішохідна інфраструктура. Продумана геометрія доріжок органічно переходить у відкриті громадські простори, утворюючи локальні «точки зустрічей» – площі та майданчики, призначені для нетворкінгу, обміну досвідом і неформального спілкування резидентів просто неба. Рекреаційна зона охоплює значну частину прилеглої до будівель території і формує зелений екологічний каркас ділянки. Ландшафтне середовище тут виконує подвійну роль: забезпечує психологічний комфорт і можливість емоційного відновлення для резидентів, а також плавно інтегрує архітектурний комплекс у природний контекст ділянки. Господарсько-транспортна зона організована з урахуванням пріоритету пішохідного руху. Наземні парковки для відвідувачів винесені на периферію ділянки, тоді як місткий підземний паркінг дозволяє максимально звільнити центральні громадські простори від автомобільного навантаження на користь озеленення та благоустрою (табл. 3.1) (Рис. 3.5).

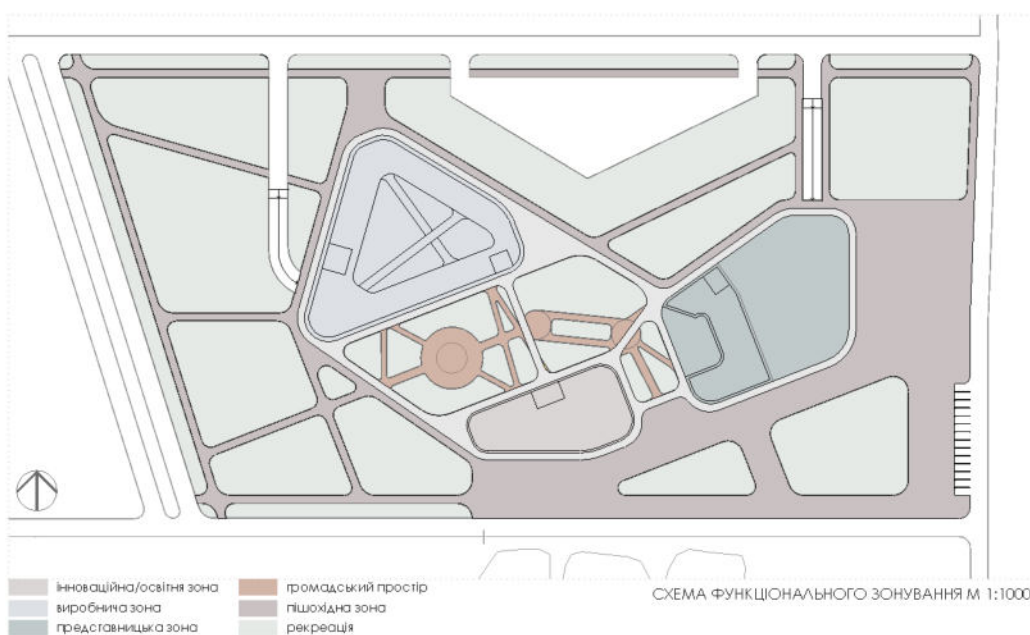


Рис. 3.5 Схема функціонального зонування генерального плану

Техніко-економічні показники генерального плану інноваційного бізнес-кластера

№	Назва	Одиниці вимірювання	Кількість
1	Загальна площа інноваційного бізнес-кластеру	га	4,89
2	Загальна площа забудови	м ²	8 731,31
3	Площа твердого покриття (для проїзду транспорту)	м ²	9 853,41
4	Площа твердого пішохідного покриття	м ²	12 012,70
5	Площа озеленення	м ²	18 278,00

3.2. Функціонально-планувальне та об'ємно-просторове рішення бізнес-кластера

Об'ємно-просторове рішення інноваційного бізнес-кластера

Об'ємно-просторова композиція інноваційного бізнес-кластера передбачає гармонійне розташування, пропорції та взаємодію різних архітектурних об'ємів для створення сучасного, динамічного і цілісного середовища, що стимулює розвиток і співпрацю.

В основі композиції лежить складна взаємодія трьох різних за формою корпусів, які об'єднані між собою прозорим скляним переходом на рівні другого поверху. Домінантою комплексу виступає найбільший об'єм обтічної трикутної форми із внутрішнім відкритим простором (атріумом). Два інші корпуси мають видовжені, біонічні форми, що дозволяє комплексу м'яко інтегруватися в просторовий контекст, уникаючи агресивних прямих кутів. Виразність і динаміка композиції досягаються через контраст між легкою суцільноскляною галереєю, піднятою над рівнем землі, та фасадами основних об'ємів, акцентованими ритмічними рядами вертикальних ламелей.

Завдяки такій конфігурації будівель утворюється система перетікаючих площ і внутрішніх дворів, що слугують основними центрами тяжіння. Ці простори ретельно продумані таким чином, щоб об'єднати різні функціональні блоки та створити комфортні зони для нетворкінгу й спілкування резидентів (Рис. 3.6).

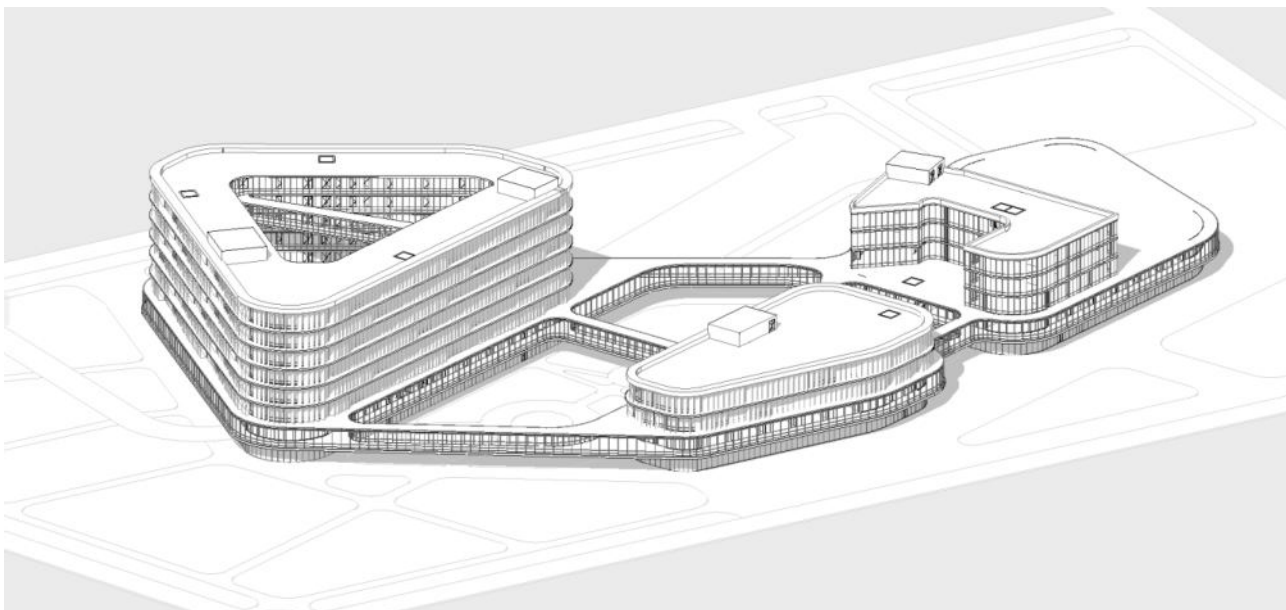


Рис. 3.6 Аксонометричне зображення інноваційного комплексу

Благоустрій прилеглої зони передбачає чітке функціональне зонування: відокремлені пішохідні маршрути, організовані під'їзди до будівель, гостьові парковки та з'їзди до підземного паркінгу. Окрему увагу приділено нормативним круговим об'їздам для пожежних машин, що забезпечують безпеку комплексу без шкоди для його естетичних та функціональних якостей. У рекреаційних зонах передбачені місця для відпочинку, декоративне освітлення та елементи вуличного дизайну, що в сукупності формують привабливий та інклюзивний простір для соціальної взаємодії й слугують додатковим стимулом для креативної діяльності резидентів.

Функціонально-планувальне рішення інноваційного бізнес-кластера

Проект інноваційного бізнес-кластеру включає науково-освітню, виробничу та конференц-репрезентативну зони, які відокремлені одна від одної у об'ємно-просторовому плані у вигляді трьох окремих корпусів. Ці функціональні блоки водночас тісно взаємодоповнюються, утворюючи єдину просторову екосистему, яка гнучко відповідає потребам резидентів і відвідувачів кластера (Рис. 3.7).

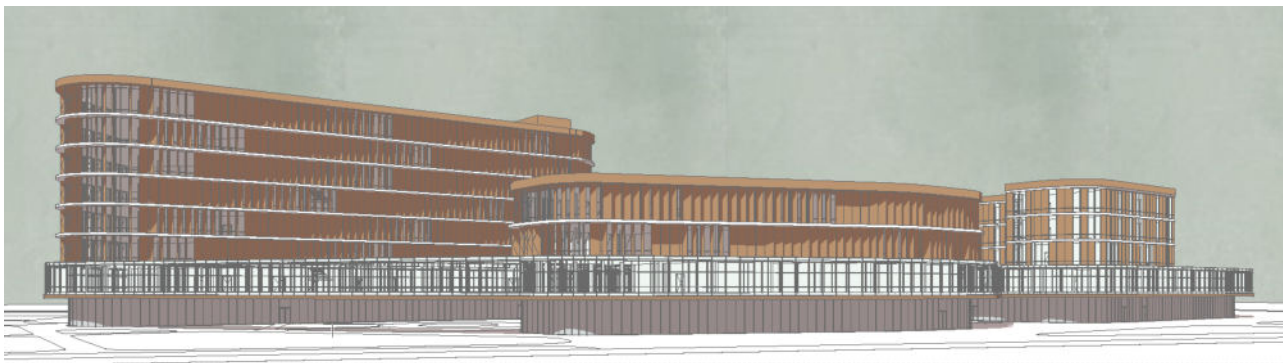


Рис. 3.7 Перспективне зображення інноваційного бізнес-клуба

Візуальний та комунікаційний зв'язок між будівлями сформований прозорим скляним переходом на рівні другого поверху, який плавно об'єднує корпуси і створює ефект «левітації» верхніх рівнів. Це рішення яскраво ілюструє принцип гармонійності, забезпечуючи постійний візуальний зв'язок користувачів із навколишнім природним середовищем і розмиваючи межі між архітектурою і ландшафтом.

Фасади основних об'ємів виконані з використанням систем вітражного скління й оздоблені зовнішніми ритмічними рядами вертикальних ламелей, що підкреслює динаміку їхніх обтічних, біонічних форм. Крім естетичної функції, ламелі працюють як ефективна система сонцезахисту, втілюючи принцип енергетичної сталості: вони запобігають перегріву приміщень і знижують витрати на клімат-контроль, максимально пропускаючи розсіяне денне світло до робочих зон (Рис. 3.8, Рис. 3.9, Рис. 3.10).



Рис. 3.8 Фасад в осях Б'-Б' – Ц інноваційного бізнес-клуба



Рис. 3.9 Фасад в осях 4 – 14'' інноваційного бізнес-кластера



Рис. 3.10 Фасад в осях 10'' – 2 інноваційного бізнес-кластера

Функціональне зонування інноваційного бізнес-кластера ґрунтується на чіткому розмежуванні ключових процесів – виробничої діяльності, комунікації й навчання – при їх одночасній інтеграції в єдину архітектурну екосистему.

Головним технологічним та економічним ядром комплексу є восьмиповерховий виробничий корпус трикутної форми з внутрішнім атриумом, що виступає висотною домінантою всього ансамблю. Значна поверховість будівлі зумовлена необхідністю розміщення габаритного технологічного обладнання, тоді як атриум забезпечує глибоке проникнення природного освітлення в робочі зони. У межах корпусу зосереджені блоки досліджень і розробок, інженерні підрозділи, складальні цехи для матеріального втілення технологічних рішень, зони контролю якості та випробувань, а також приміщення логістики й технічного обслуговування.

П'ятиповерховий корпус складної пластичної конфігурації виконує конференц-репрезентативну функцію та слугує представницьким фасадом кластера у взаємодії з інвесторами й партнерами. У його структурі розміщені масштабна конгрес-зона, відкриті експозиційні простори для демонстрації розробок, локації для ділових комунікацій, медіацентри та простори для проведення воркшопів і тематичних заходів.

Інтелектуальний та академічний центр комплексу є компактным науково-освітнім корпусом, розташованим на передньому плані ансамблю. Його камерний масштаб створює сприятливе середовище для аналітичної роботи та навчальної діяльності. Корпус вміщує сучасні лекційні зали, проєктні студії, навчальні лабораторії та адміністративно-викладацькі зони.

Скляний перехід на рівні другого поверху виконує не лише транзитну функцію, формуючи єдине безбар'єрне середовище між будівлями, а й слугує головним соціальним хабом комплексу – простором, де в неформальній обстановці перетинаються науковці, інженери та представники бізнесу, що органічно стимулює крос-дисциплінарну взаємодію і безперервний обмін ідеями (Рис. 3.11).

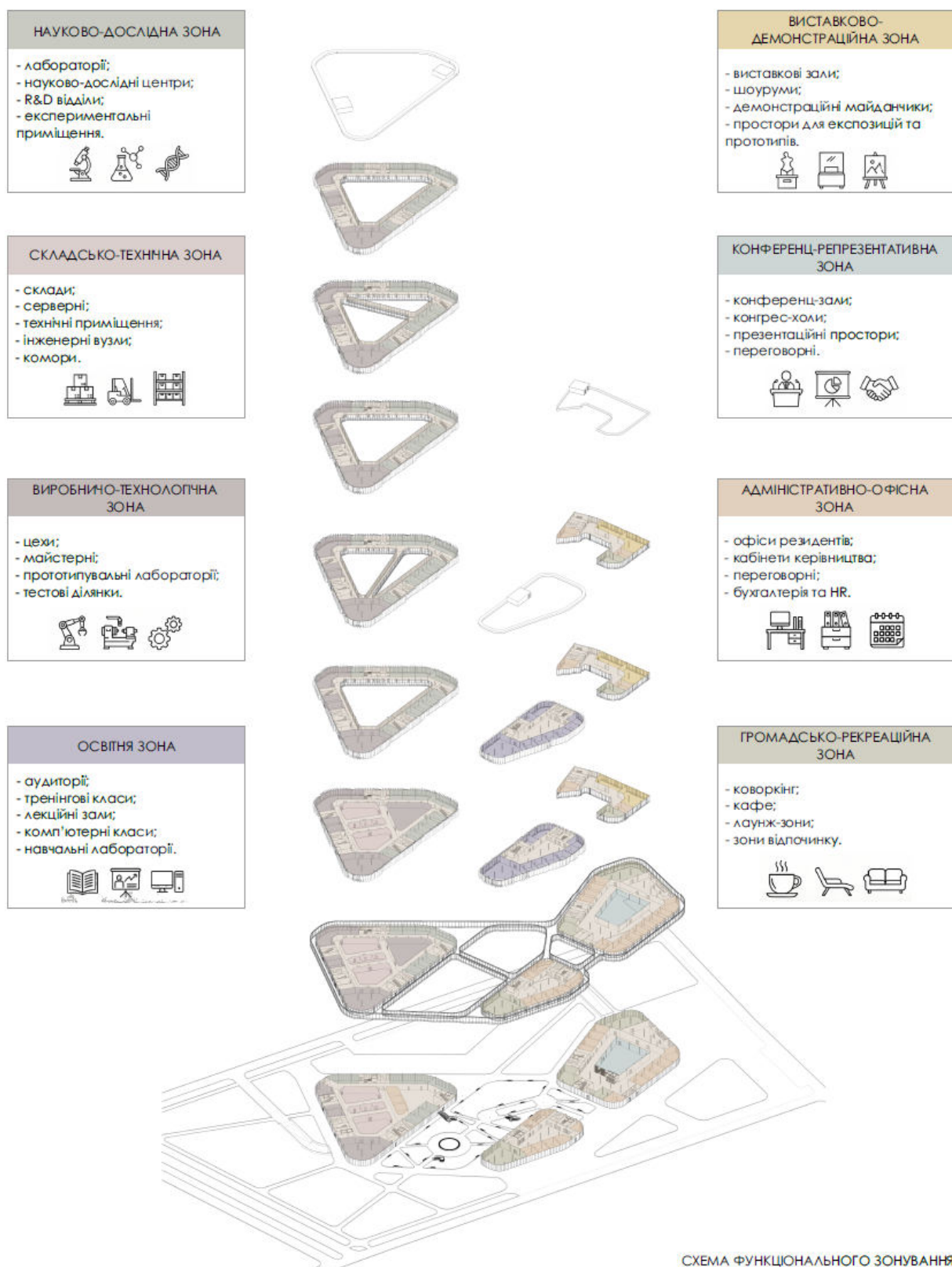


Рис. 3.11 Схема функціонального зонування інноваційного бізнес-кластера

Підземна частина інноваційного бізнес-кластера спроектована у двох рівнях, що дозволяє максимально раціонально використати простір та врахувати сучасні вимоги безпеки. Один із підземних поверхів відведено під місткий автомобільний паркінг на 230 місць, що дає змогу частково звільнити наземну територію комплексу від автомобілів на користь пішохідних та зелених рекреаційних зон. Інший підземний рівень функціонує за принципом простору подвійного призначення: він містить у собі надійне сховище, яке органічно поєднане з повноцінними робочими зонами у форматі коворкінгів. Таке архітектурне рішення є критично важливим для забезпечення безперервності робочих та дослідницьких процесів, оскільки дозволяє резидентам кластера безпечно і з комфортом продовжувати свою діяльність незалежно від зовнішніх загроз (Рис. 3.12).

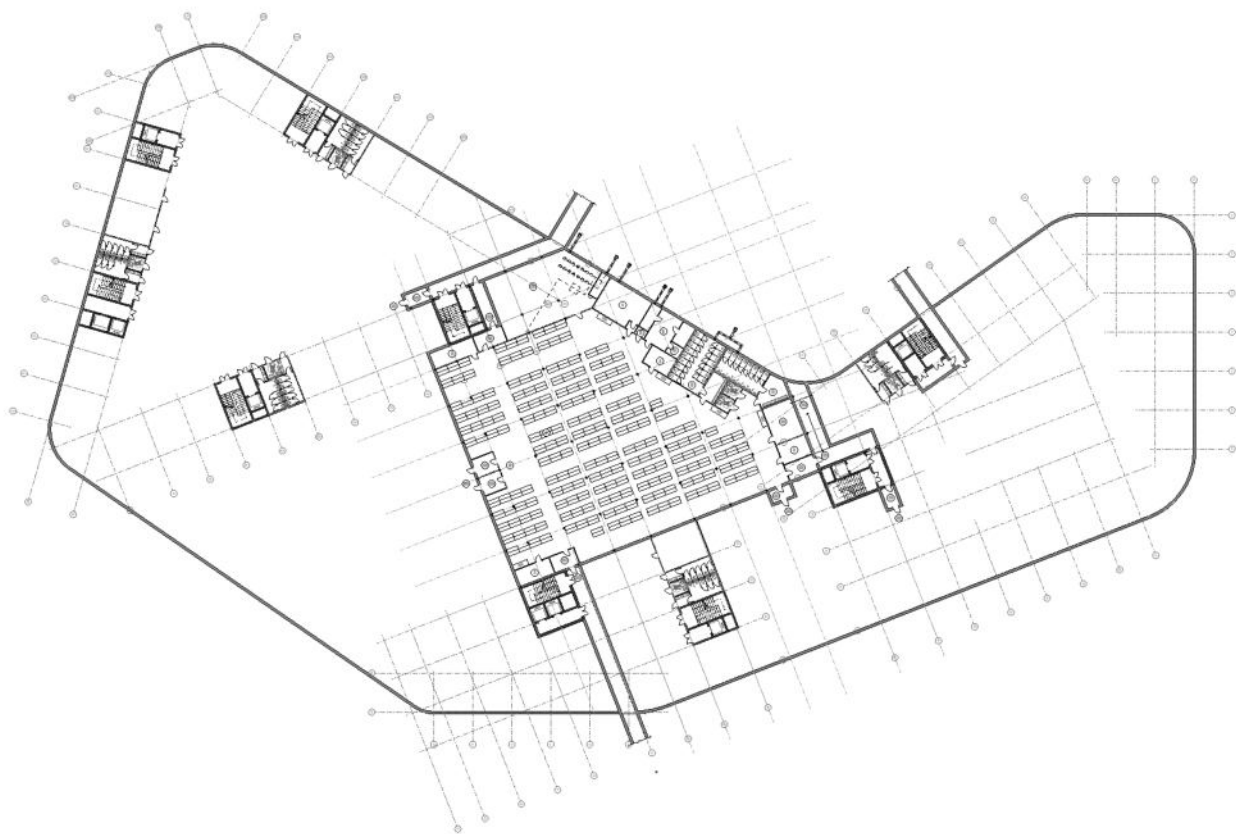


Рис. 3.12 План поверху на відмітці -6.600 інноваційного бізнес-кластера

Перший поверх інноваційного бізнес-кластеру відіграє роль головного комунікаційного та розподільчого вузла, об'єднуючи вхідні групи трьох

окремих корпусів (табл. 3.2) (Рис. 3.13). Планувальні рішення цього рівня забезпечують чітке розмежування потоків резидентів, науковців, інженерного персоналу та гостей комплексу, утворюючи при цьому безбар'єрне середовище для їхньої взаємодії. У науково-освітньому корпусі перший поверх формує адміністративно-робоче ядро. Він включає просторий центральний хол з інформативною для зустрічі та навігації відвідувачів, масштабну зону коворкінгу для індивідуальної чи командної роботи, а також блок офісних приміщень, кабінети адміністрації та бухгалтерії. Конференц-репрезентативний корпус на першому рівні максимально відкритий для публіки та орієнтований на проведення заходів. Його просторовою домінантою є великий центральний хол, виставкова зала та містка конференц-зала (площею понад 400 м²). Комфорт відвідувачів забезпечує розвинена інфраструктура гостинності, що включає в себе велике кафе. Перший поверх виробничого корпусу поєднує високотехнологічні робочі процеси з дослідницькою діяльністю. Окрім презентаційного залу та холу, тут розгорнута потужна науково-технічна база: мережа R&D-лабораторій, проєктно-конструкторське бюро, майстерня прототипування та ізольована метрологічна лабораторія. Виробничий цикл підтримується наявністю цеху для збирання електроніки, дільниці пакування та маркування, складів сировини і комплектуючих, а також відділу технічного контролю та диспетчерської.

Загалом, на рівні першого поверху відбувається ефективне «сортування» користувачів: гості та учасники заходів спрямовуються до репрезентативного блоку, адміністративний та незалежний персонал – до освітньо-офісної частини, а інженери й технологи – до виробничих та лабораторних приміщень.



Рис. 3.14 План поверху на відмітці +0.000 інноваційного бізнес-кластера

Таблиця 3.2

Експлікація приміщень першого поверху

№	Найменування приміщень	Площа, м ²
Науково-освітній корпус		
1	Тамбур	14,30
2	Центральний хол	328,87
3	Інфо-стійка	25,33
4	Тамбур	13,82
5	Ліфтовий хол	6,60
6	Сходова клітина	23,50
7	Чоловічий санвузол	17,73
8	Санвузол для МГН	4,74
9	Жіночий санвузол	16,93
10	Офіс адміністрації	72,53
11	Кабінет бухгалтерії	35,14
12	Тамбур	11,84
13	Сходова клітина	24,63
14	Тамбур	14,27
15	Коворкінг	237,31
16	Офісне приміщення	35,15
17	Офісне приміщення	35,52
18	Офісне приміщення	35,52

19	Офісне приміщення	34,58
Всього		988,31
Конференц-репрезентативний корпус		
1	Тамбур	14,37
2	Центральний хол	806,04
3	Сходова клітина	23,51
4	Ліфтовий хол	6,60
5	Виставкова зала	112,56
6	Чоловічий санвузол	17,41
7	Санвузол для МГН	4,74
8	Жіночий санвузол	17,72
9	Ліфтовий хол	6,60
10	Сходова клітина	23,51
11	Тамбур	15,68
12	Переговорна кімната	24,38
13	Кімната для воркшопів	42,60
14	Лекторій	42,59
15	Кабінет для пітчингів	43,04
16	Кафе	226,76
17	Тамбур	29,37
18	Хол	225,58
19	Офіс організаторів	69,78
20	Переговорна кімната	42,60
21	Проектна кімната	42,58
22	Кімната для майстер-класів	42,60
23	Кімната для майстер-класів	43,04
24	Тамбур	29,29
25	Приміщення охорони	42,34
26	Гардеробна	43,04
27	Конференц-зала	402,62
Всього		2440,95
Виробничий корпус		
1	Тамбур	14,37
2	Центральний хол	806,28
3	Сходова клітина	23,51
4	Ліфтовий хол	7,25
5	R&D лабораторія	82,78
6	R&D лабораторія	51,90
7	R&D лабораторія	42,60
8	R&D лабораторія	42,60
9	R&D лабораторія	43,14
10	R&D лабораторія	43,09
11	R&D лабораторія	42,26
12	Диспетчерська	41,29

13	Кабінет головних технологів	37,53
14	Кімната інструктажів та нарад	43,83
15	Жіночий санвузол	17,41
16	Санвузол для МГН	4,74
17	Чоловічий санвузол	17,75
18	Ліфтовий хол	7,27
19	Сходова клітина	23,54
20	Тамбур	14,38
21	Жіночий санвузол	17,72
22	Санвузол для МГН	4,74
23	Чоловічий санвузол	17,41
24	Ліфтовий хол	6,60
25	Сходова клітина	23,51
26	Тамбур	15,67
27	Зал презентацій	24,38
28	Проектно-конструкторське бюро	66,92
29	Склад комплектуючих	203,35
30	Венткамера	32,75
31	Електрощитова	32,87
32	Серверна	32,22
33	Склад матеріалів (сировина)	226,55
34	Виробничий цех для збирання електроніки	298,41
35	Дільниця пакування та маркування	24,41
36	Тамбур	15,68
37	Сходова клітина	23,51
38	Чоловічий санвузол	17,41
39	Санвузол для МГН	4,74
40	Жіночий санвузол	17,72
41	Відділ технічного контролю	42,60
42	Ізольована метрологічна лабораторія	24,38
43	Тамбур	15,68
44	Сходова клітина	23,51
45	Ліфтовий хол	6,60
46	Майстерня прототипування	59,27
47	Тамбур	11,38
Всього		2697,51

Типовий поверх інноваційного бізнес-кластера відображає основний функціональний потенціал комплексу, забезпечуючи оптимальні умови для повсякденної профільної діяльності кожного з корпусів. Планувальні рішення цього рівня спрямовані на формування ефективного, ергономічного та комфортного середовища для резидентів. Планувальна структура типового

поверху науково-освітнього корпусу утворює повноцінне академічне та дослідницьке середовище. Навколо центрального холу згруповані навчальні аудиторії різної місткості, комп'ютерний клас і спеціалізована лабораторія. Значну частину площі відведено під відкритий коворкінг, що створює сприятливі умови для самостійної роботи, колаборацій та розвитку студентських стартапів. Поверх також включає кабінети викладачів, офісні приміщення та практичну майстерню, що забезпечує необхідний баланс між теоретичною підготовкою та прикладною діяльністю. Типовий поверх конференц-репрезентативного корпусу орієнтований на демонстраційні та комунікаційні функції. Його просторовими домінантами є зал постійної експозиції та інноваційний зал імерсивних технологій, що дозволяють ефектно презентувати новітні розробки кластера інвесторам і партнерам. Типовий поверх виробничого корпусу являє собою високотехнологічний робочий простір, де зосереджені ключові етапи створення та тестування продукту. Планувальною домінантою є великий R&D-центр, навколо якого вибудовано чіткий технологічний ланцюжок: лабораторії контролю матеріалів і візуального контролю, спеціалізовані дільниці паяння, прошивки та програмування, відділ технічного контролю. Інтелектуальний супровід виробничих процесів забезпечують офіси конструкторського бюро, кабінети інженерів-технологів і логістики. Окрему увагу приділено умовам праці персоналу – на поверсі передбачені кімнати відпочинку, що відповідають сучасним стандартам соціальної відповідальності (табл. 3.3) (Рис. 3.15).



Рис. 3.15 План поверху на відмітці +11.400 інноваційного бізнес-кластера

Таблиця 3.3

Експлікація приміщень типового поверху

№	Найменування приміщень	Площа, м ²
Науково-освітній корпус		
1	Хол	290,34
2	Майстерня	41,47
3	Ліфтовий хол	6,67
4	Сходова клітина	23,46
5	Чоловічий санвузол	17,73
6	Санвузол для МГН	4,74
7	Жіночий санвузол	16,93
8	Навчальна аудиторія	72,53
9	Навчальна аудиторія	35,14
10	Тамбур	11,25
11	Сходова клітина	22,86
12	Спеціалізована лабораторія	35,09
13	Коворкінг	237,31

14	Офісне приміщення	35,15
15	Офісне приміщення	35,52
16	Комп'ютерний клас	35,52
17	Кабінет викладачів	34,58
18	Кабінет викладачів	28,10
Всього		984,39
Конференц-репрезентативний корпус		
1	Тамбур	203,04
2	Технічне приміщення	56,08
3	Чоловічий санвузол	17,41
4	Санвузол для МГН	4,74
5	Жіночий санвузол	17,72
6	Ліфтовий хол	6,60
7	Сходова клітина	23,51
8	Зал постійної експозиції	85,87
9	Зал імерсивних технологій	131,51
10	Кабінет адміністрації	42,16
11	Кафе	68,87
Всього		657,31
Виробничий корпус		
1	Коридор	398,57
2	Сходова клітина	23,51
3	Ліфтовий хол	7,25
4	Лабораторія контролю матеріалів	81,86
5	Дільниця паяння	51,90
6	Дільниця прошивки та програмування	42,60
7	Кабінет інженерів-технологів	42,60
8	Жіночий санвузол	17,72
9	Санвузол для МГН	4,74
10	Чоловічий санвузол	17,41
11	Ліфтовий хол	6,60
12	Сходова клітина	23,51
13	Кабінет логістики	42,16
14	Лабораторія візуального контролю	160,68
15	Ліфтовий хол	6,60
16	Сходова клітина	23,51
17	Дільниця чистого маркування та пакування	42,15
18	Відділ технічного контролю	42,60
19	Жіночий санвузол	17,71
20	Санвузол для МГН	4,74
21	Чоловічий санвузол	17,41
22	Сходова клітина	23,51
23	Тамбур	15,68
24	Кімната відпочинку	24,38

25	R&D центр розробок	298,38
26	Тамбур	41,76
27	Сходова клітина	23,54
28	Ліфтовий хол	7,27
29	Чоловічий санвузол	17,75
30	Санвузол для МГН	4,75
31	Жіночий санвузол	17,41
32	Кімната відпочинку	42,21
33	Переговорна	43,09
34	Офіс конструкторського бюро	43,09
35	Офіс конструкторського бюро	41,73
Всього		1720,38

Будівля виконана в залізобетонному монолітному каркасі з безбалковим виконанням перекриттів у поєднанні зі сталевими конструкціями. Просторова жорсткість та стійкість будівлі забезпечені несучим сталевим каркасом, вертикальними ядрами жорсткості і колонами. Колони комплексу виконані з металу, а перекриття та покриття – монолітні залізобетонні. Пояси жорсткості утворюють монолітні залізобетонні сходові клітини та ліфтові вузли. Для реалізації складних просторових елементів, а саме консольних виносів і мостових переходів, застосовуються сталеві конструкції.

Фундаменти проєкту розроблені спеціально для умов ділянки й виконані у вигляді монолітної залізобетонної плити. Вона підтримує всі несучі елементи, включаючи колони, стіни сходових клітин і ліфти, враховуючи конструктивні особливості комплексу. Зовнішні огорожувальні конструкції вирішені повністю у вигляді вітражів потрійного застклення, які доповнені інтегрованими зовнішніми декоративними ламелями, що задають ритм фасаду й виконують сонцезахисну функцію. Внутрішні перегородки в приміщеннях виконані з гіпсокартону товщиною 120 мм (Рис. 3.16) (Рис. 3.17).

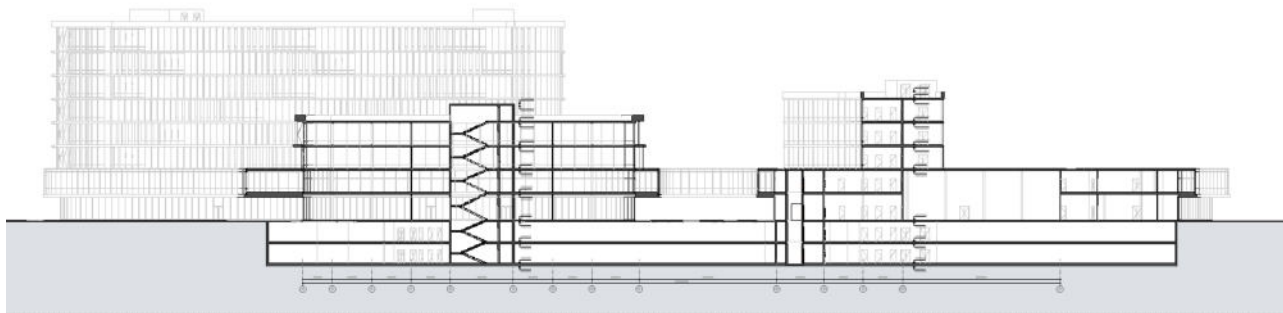


Рис. 3.16 Розріз 1-1 інноваційного бізнес-кластера

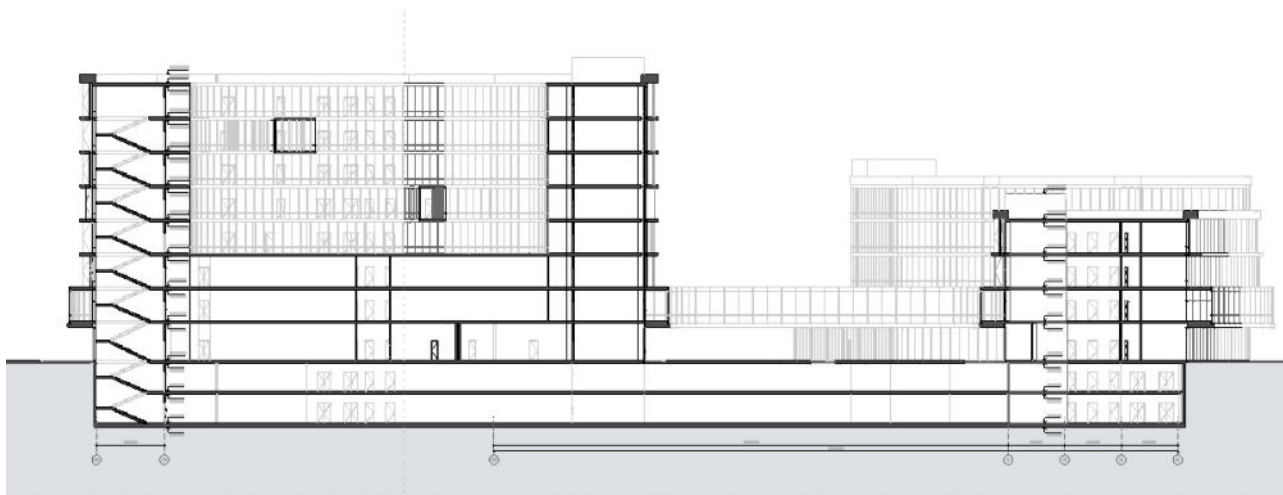


Рис. 3.17 Розріз 2-2 інноваційного бізнес-кластера

3.3. Організація внутрішнього архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів

Внутрішній простір інноваційного бізнес-кластера має бути функціонально адаптивним та водночас статусним, адже саме це середовище виконує роль візитної картки комплексу і покликане залучати резидентів, інвесторів та гостей до активної ділової взаємодії. Простір повинен вражати масштабом та візуальною проникністю, що відповідає сучасним психологічним принципам сприйняття інноваційної архітектури, яка транслює ідеї відкритості процесів та свободи комунікації.

Для розробки дизайн-проекту обрано зону головного холу конференц-репрезентативного корпусу. Таке рішення передбачає створення багатофункціонального середовища, що має на меті перетворення транзитного

простору на комплексний репрезентативний та комунікаційний осередок бізнес-кластера (Рис. 3.18) (Рис. 3.19).

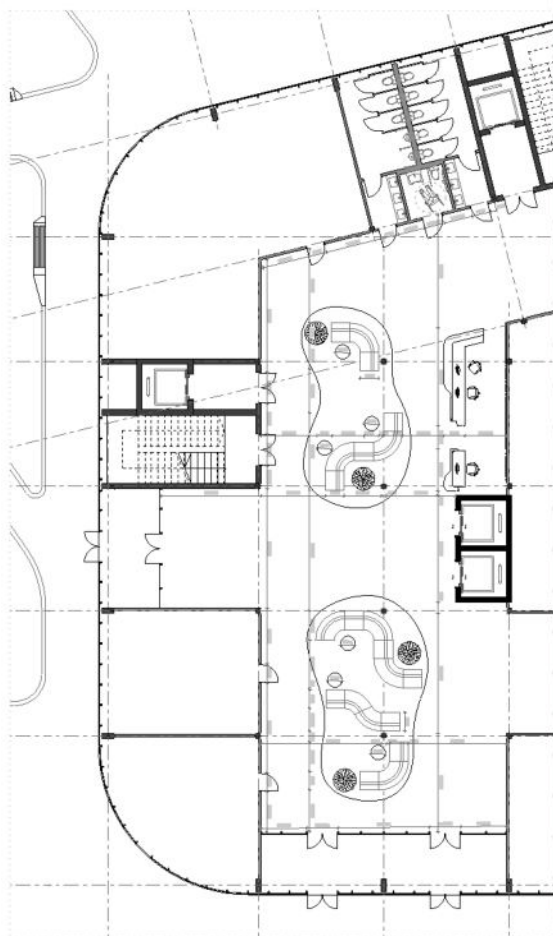


Рис. 3.18 План приміщення

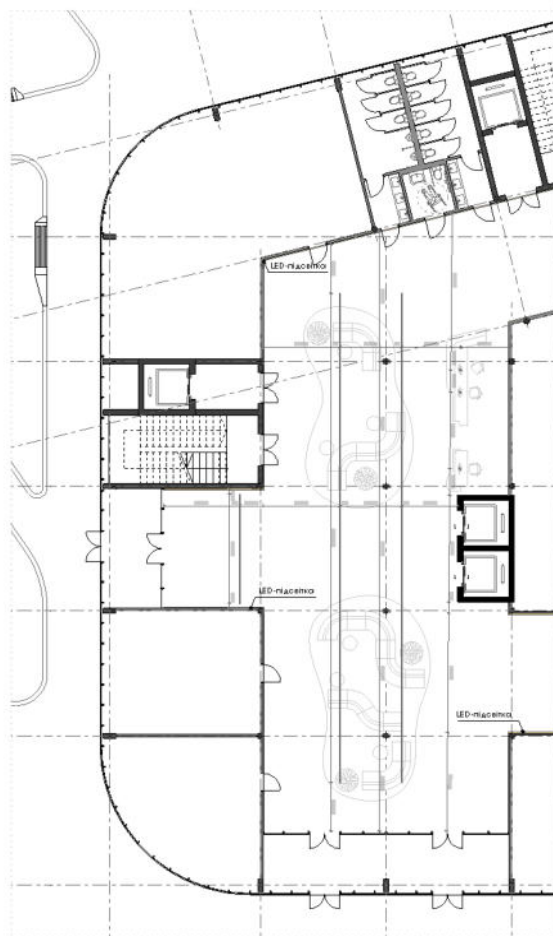


Рис. 3.19 План стелі холу

В оформленні простору застосовано стриману сучасну палітру з використанням натуральних та інноваційних матеріалів, що формують репрезентативний образ інноваційного бізнес-центру (рис. 3.20) (рис. 3.21) (рис. 3.22) (рис. 3.23). Світлі стіни з інтегрованою лінійною підсвіткою підкреслюють геометрію простору та візуально його розширюють. Центральним композиційним елементом є вузол вертикальних комунікацій – скляні панорамні ліфти, які акцентовані вертикальною LED-підсвіткою та формують домінанту інтер'єру. Прозорість конструкцій забезпечує візуальну відкритість і підсилює відчуття сучасності простору. Зліва від ліфтового вузла розташована рецепція з пластичною формою, виконана з монолітного матеріалу

з інтегрованим підсвічуванням і підкреслює її представницьку функцію. За рецепцією передбачено декоративну акцентну стіну з графічним або медіа-дизайном, яка виконує роль візуального орієнтира та підсилює айдентику простору. Колони виконані у світлому оздобленні й інтегровані в загальну композицію інтер'єру, не перевантажуючи простір, а підкреслюючи його ритміку та масштаб. Уздовж бокових стін сформовано транзитні зони з входами до суміжних приміщень, що забезпечують чітку навігацію й логічну організацію потоків. Підлога виконана з великоформатного керамограніту нейтрального відтінку, що підсилює цілісність простору й відображає світло, покращуючи його освітленість. Стеля вирішена у вигляді підвісної системи з інтегрованими лінійними світильниками, які формують ритм і підкреслюють напрям руху. Освітлення побудоване на поєднанні загального рівномірного світла та акцентної LED-підсвітки, що виділяє ключові функціональні зони – рецепцію, ліфти й навігаційні елементи. Такий підхід дозволяє створити комфортне сучасне середовище, яке відповідає вимогам інноваційного бізнес-кластера (рис. 3.24) (рис. 3.25).



Рис. 3.20 Повздовжня розгортка приміщення



Рис. 3.21 Повздовжня розгортка приміщення



Рис. 3.22 Поперечна розгортка приміщення



Рис. 3.23 Поперечна розгортка приміщення



Рис. 3.24 Перспективне зображення інтер'єру холу інноваційного бізнес-кластера

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ III

1. Обґрунтовано вибір ділянки для проєктування інноваційного бізнес-кластера в межах Зазимської сільської територіальної громади Броварського району Київської області. Встановлено, що обрана локація відповідає ключовим містобудівним вимогам до розміщення інноваційних комплексів: забезпечує зручну транспортну доступність через регіональну дорогу державного значення (Т-10-08), має значний рекреаційний потенціал завдяки сусідству з лісами Дарницького та Семиполківського лісогосподарств, а також утворює природний екологічний каркас, органічно інтегрований у концепцію кластера.
2. Проведено комплексний SWOT-аналіз обраної ділянки проєктування, який виявив її ключові переваги, обмеження та стратегічні перспективи. До сильних сторін віднесено близькість до Києва, розвинену логістичну мережу та унікальний природно-рекреаційний потенціал. Слабкі сторони – забруднення водойм, відсутність системного екологічного моніторингу та хаотична забудова прилеглих територій. Зовнішні загрози, зокрема воєнний стан, кліматичні ризики підтоплення та демографічний відтік кадрів, зумовлюють підвищені вимоги до інженерного захисту ділянки та механізмів залучення резидентів.
3. Розроблено функціонально-планувальне рішення інноваційного бізнес-кластера, яке включає три взаємодоповнювальні корпуси – науково-освітній, виробничий та конференц-репрезентативний, які об'єднані скляним переходом на рівні другого поверху. Визначено, що перший поверх виконує роль головного комунікаційного та розподільчого вузла, який забезпечує чітке розмежування потоків резидентів, персоналу та гостей, при одночасному формуванні безбар'єрного середовища для їхньої взаємодії. Типовий поверх кожного з корпусів відображає його основний функціональний потенціал: академічне середовище, демонстраційно-комунікаційну та високотехнологічну виробничу функції відповідно.

4. Обґрунтовано об'ємно-просторове рішення комплексу, в основі якого лежить складна взаємодія трьох різнохарактерних за формою об'ємів: восьмиповерхової доміанти з внутрішнім атриумом та двох корпусів видовженої біонічної конфігурації. Встановлено, що така композиція забезпечує формування системи перетікаючих площ та внутрішніх дворів як головних центрів соціального тяжіння, а контраст між суцільноскляною галереєю та фасадами, акцентованими ритмічними вертикальними ламелями, досягає виразності та динаміки архітектурного образу. Ламелі водночас виконують функцію ефективного сонцезахисту, втілюючи принцип енергетичної сталості.
5. Розроблено дизайн-проект внутрішнього архітектурного середовища головного холу конференц-репрезентативного корпусу як репрезентативного й комунікаційного центру кластера. Концепція інтер'єру побудована на поєднанні стриманої сучасної палітри з натуральними й інноваційними матеріалами, де домінантою є вузол панорамних скляних ліфтів з вертикальною LED-підсвіткою.
6. Наукова новизна результатів розділу полягає у розробці експериментального проекту інноваційного бізнес-кластера як першого досвіду просторової апробації авторської системи принципів в умовах конкретної приміської ділянки Київської області з притаманними їй природними, містобудівними та безпековими обмеженнями.
7. Практична значимість результатів розділу полягає у тому, що розроблений експериментальний проект є цілісною концептуальною моделлю інноваційного бізнес-кластера, адаптованою до реальних містобудівних умов Київської області та актуальних викликів розвитку ІТ-галузі України. Проект підтверджує практичну застосовність системи принципів і архітектурно-планувальних прийомів, сформульованих у попередніх розділах дослідження, та демонструє механізм їх реалізації на рівні генерального плану, функціонального зонування, конструктивного рішення та організації внутрішнього середовища комплексу.

РОЗДІЛ IV. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

Цивільний захист України – комплекс заходів, які реалізуються на території України в мирний час та в особливий період і спрямовані на захист населення, територій, навколишнього природного середовища, майна, матеріальних і культурних цінностей від надзвичайних ситуацій та інших небезпечних подій, запобігання виникненню таких ситуацій та подій, ліквідацію їх наслідків, надання допомоги постраждалим, здійснення державного нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки [74].

Надзвичайна ситуація (НС) – обстановка на окремій території чи суб'єкті господарювання на ній або водному об'єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, застосуванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров'ю населення, великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності [74].

Загальними ознаками надзвичайних ситуацій є:

- наявність або загроза загибелі людей;
- істотне погіршення стану довкілля;
- матеріальні збитки;
- суттєві погіршення умов життєдіяльності населення [75].

За масштабом поширення з урахуванням тяжких наслідків НС можуть бути:

- загальнодержавного рівня;
- регіонального рівня;
- місцевого рівня;
- об'єктового рівня [75].

За швидкістю і раптовістю протікання НС класифікують на:

- раптові (вибухи, землетруси, транспортні аварії та катастрофи);

- НС, які швидко поширюються (аварії з викидом СДОР, утворення хвиль прориву на гідрологічних спорудах, пожежі, тощо);
- НС, які поширюються з помірною швидкістю (аварії з викидом радіоактивних речовин, аварії на комунально-енергетичних мережах);
- НС, яка повільно поширюється (посухи, епідемія, екологічно небезпечні явища) [75].

Завдання Цивільного захисту (ЦЗ) України:

- запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного походження і вжиття заходів для зменшення збитків та втрат у разі аварій, катастроф, вибухів, великих пожеж і стихійних лих;
- оповіщення населення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій у мирний і воєнний час та постійне інформування його про наявну обстановку;
- захист населення від наслідків стихійних лих, аварій, катастроф, великих пожеж і застосованих засобів ураження;
- організація життєзабезпечення населення під час аварій, катастроф, стихійного лиха та у воєнний час;
- організація та проведення рятувальних та інших невідкладних робіт у районах лиха та в осередках ураження [75].

4.1. Коротка характеристика об'єкта проєктування

Характеристика району в якому проєктується об'єкт

Обраною ділянкою для проєктування є територія, розташована у межах Зазимської сільської територіальної громади Броварського району, що розташована на північному сході Київської області на межі з Чернігівською областю вздовж русла річки Десна, на території поблизу села Пухівка, біля озера «Рибний хутір». З південно-східного боку громада межує з лісами Дарницького та Семиполківського лісогосподарств та іншими селами

Броварського району, з південно-західного – із Деснянським районом Києва [76].

Вона межує з:

- на півночі – з відкритими луками та масивами сільськогосподарських угідь (полями);
- на півдні – з великим суцільним лісовим масивом;
- на заході – з луками, які простягаються до околиць села Пухівка (далі на захід від якого протікає річка Десна);
- на сході – безпосередньо прилягає до меж села Рожівка (східний край ділянки виходить до дороги та примикає до сільської забудови) (Рис. 4.1).

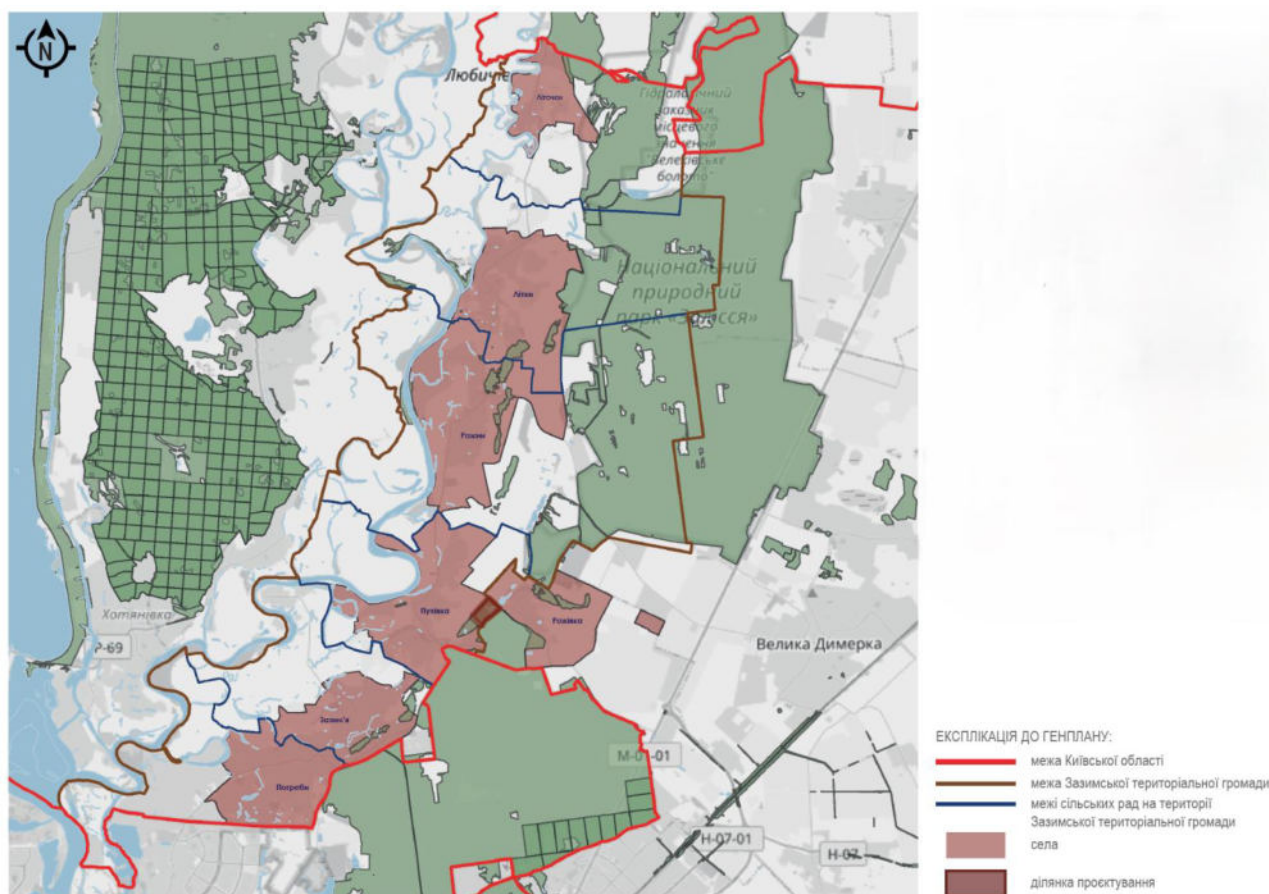


Рис. 4.1 Ситуаційний план

Кліматичні умови району: На основі комплексного аналізу кліматичних параметрів та згідно архітектурно-будівельного кліматичного районування України територія віднесена до I архітектурно-будівельного району (Північно-

Західний) з відповідними вимогами містобудівного характеру (згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій») [77].

Клімат характеризується м'якою зимою та теплим літом, що створює сприятливі умови для проживання, сільського господарства та туризму. Зимові місяці мають середню температуру близько -4°C , літні місяці – близько $+20^{\circ}\text{C}$. Мінімальна температура була зафіксована на позначці -35°C , а максимальна піднімалася до $+39^{\circ}\text{C}$. Період із температурами понад $+10^{\circ}\text{C}$ триває 155–160 діб. Переважна більшість вітрів – із заходу та північного заходу. Середня річна кількість опадів становить приблизно 600–700 мм. Дві третини всіх опадів припадають на теплий період року. Стійкий сніговий покрив утворюється в другій половині грудня і тримається, як правило, до середини березня. Висота снігового покриву сягає 20 см. Влітку часто бувають зливи з грозами, тумани. Взимку – тривалістю до місяця – можуть стояти сильні морози [77].

Геоморфологічні особливості району: За своїми геоморфологічними особливостями Броварський район знаходиться в межах орографічної області Придніпровської низовини і має алювіальний денудаційно-аккумулятивний середньоплейстоцен-голоценовий тип рельєфу. Поверхня має похил у бік русла Дніпра. Низовина полого-хвиляста. Вона зазнала великого впливу діяльності давнього льодовика і річок. Територія громади вкрита зандровими пісками, що сформовані внаслідок існування останнього Дніпровського покривного льодовика. Вони мають флювіогляціальне (водно-льодовикове) походження, тобто відкладені струмками, які витікали з-під льодовика. Породи, які поширені в цьому районі Київської області є досить різноманітними і характеризуються надзвичайною непостійністю як у вертикальному, так і горизонтальному напрямках: піски, які включають в себе значну кількість валунів, а також поширені суглинки та глина (в окремих урочищах серед пісків збереглися напіврозмиті залишки морени). Відповідно до тектонічної будови та геології рельєф території громади сформувався в складних умовах при сукупному

активному прояві ендегенних і екзогенних факторів. На формування сучасного рельєфу території вплинули складність палеогеографічних умов і прояв сучасних геоморфологічних процесів в межах різних морфоструктур, що обумовили різноманітність її морфоскульптурних геоморфологічних утворень. Сейсмічність майданчика будівництва – 5 балів згідно з ДБН В.1.1-12:2006 [77].

Гідрологічні умови району: Населений пункт розміщується в межах Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну. Гідрологічні умови характеризуються наявністю першого від поверхні водоносного горизонту у четвертинних відкладах. Ґрунтові води залягають на глибинах від 0,2 до 3,1 м і розповсюджені у покрівлі алювіальних пісків. Абсолютні відмітки води коливаються у межах 91,9–93,7 м. Водоносний горизонт безнапірний з вільною поверхнею. Рівень ґрунтових вод майже горизонтальний; основний напрямок ґрунтового потоку спрямований на південний захід, у бік річки. Живлення ґрунтових вод відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, паводкових і талих вод. Розвантаження ґрунтового потоку відбувається в бік долини р. Десна. Сезонні коливання рівня ґрунтових вод можуть досягти 0,5–0,7 м від зафіксованого рівня. Ґрунтові води прісні (мінералізація 0,3 мг/л). За хімічним складом вони гідрокарбонатні, кальцієві та кальцієво-натрієві, неагресивні. У минулі часи значна територія краю була зайнята озерами та болотами. Нині багато з них зникли, зокрема внаслідок масового осушення, яке проводилося в 60–70-х роках ХХ ст. На території громади проведено інвентаризацію водних об'єктів сумісно з Басейновим управлінням водних ресурсів середнього Дніпра [77].

Ґрунти: Для території громади характерні ґрунти, що сформувалися на водно-льодовикових та алювіальних, меншою мірою – на лесоподібних відкладах. Найбільш поширені дерново-підзолисті ґрунти різного механічного складу, темно-сірі опідзолені, ясно-сірі й сірі лісові, лучні, болотні, торфово-болотні [77].

Характеристика об'єкта проєктування

Назва об'єкта проєктування – інноваційний бізнес-кластер.

Розташування – у межах Зазимської сільської територіальної громади Броварського району Київської області, поблизу с. Пухівка (біля озера «Рибний хутір»).

Площа ділянки для інноваційного бізнес-кластера – 4,16 га.

Ділянка, передбачена для проєктування інноваційного бізнес-кластера, є вільною від капітальної забудови. Це дозволяє гнучко підійти до розробки генерального плану та максимально органічно інтегрувати архітектурні об'єкти в існуючий природний ландшафт (Рис. 4.2).

Інноваційний комплекс включатиме 3 основні блоки, об'єднані переходами між будівлями:

1) науково-освітній корпус (постійні резиденти – 320 осіб, тимчасові відвідувачі – 80 осіб):

- офісні приміщення та коворкінги;
- навчальні аудиторії та аудиторії для практичних занять;
- спеціалізовані лабораторії та комп'ютерні класи;
- майстерні.

2) конференц-репрезентативний корпус (постійні резиденти – 200 осіб, тимчасові відвідувачі – 700 осіб):

- кабінети для пітчингів, воркшопів та майстер-класів;
- виставкові зали, тематичні галереї та зали імерсивних технологій;
- медіа-студія та проєктні кімнати;
- заклади харчування (кафе).

3) виробничий корпус (постійні резиденти – 1000 осіб, тимчасові відвідувачі – 100 осіб):

- R&D лабораторії та лабораторії візуального контролю, стрес-тестів, метрології;
- проєктно-конструкторське бюро та відділ технічного контролю;
- виробничі, складальні цехи та цехи промислового 3D-друку;
- дільниці прошивки, паяння, пакування та маркування;

- майстерні прототипування, серверні, диспетчерські та склади сировини і комплектуючих.

Додатково комплекс включає 2 підземних поверхи зі сховищем, технічними приміщеннями, місцями для роботи, паркінгом на 230 місць.



Рис. 4.2 Генеральний план інноваційного бізнес-комплексу

Будівлі виконані з використанням комбінованої конструктивної системи: поєднання монолітного залізобетонного безбалкового каркасу з елементами сталевих конструкцій. Це рішення дозволяє реалізувати складні консольні виноси та мостові переходи між будівлями. Стійкість будівлі забезпечується несучим сталевим каркасом, вертикальними ядрами жорсткості та металевими колонами. Фундаменти – монолітні залізобетонні плити. Перекриття та покриття – монолітні залізобетонні. Огороджувальні конструкції представлені

суцільним зашкленням з інтегрованими зовнішніми вертикальними панелями. Внутрішні перегородки виконані з гіпсокартону товщиною 120 мм.

Висота поверхів: стилобатна частина – 4,2 м, типовий поверх – 3,6 м.

Максимальна кількість людей на об'єкті у піковий час – 2400 чол.

Режим експлуатації об'єкта – подовжений (з 08:00 до 22:00) для основних офісних, освітніх та громадських зон, із цілодобовим функціонуванням диспетчерської, охорони, серверних та підземного укриття.

4.2. Обґрунтування та прийняття рішень з питань Цивільного захисту

Аналіз потенційно небезпечних об'єктів в районі проєктування

- *Чорнобильська атомна електростанція:* знаходиться на відстані 102 км від ділянки проєктування. Наразі станція відключена від мережі та перебуває на етапі виведення з експлуатації, знезараження та консервації. Однак у разі надзвичайної ситуації (наприклад, вибуху) радіаційна хмара підніметься в повітря і може загрожувати як об'єкту проєктування, так і навколишньому середовищу.
- *Київська ГЕС:* розташована на відстані 16 км від ділянки проєктування. Станція є верхньою сходинкою Дніпровського каскаду водосховищ. Потужність електростанції становить 440 МВт, а обсяг Київського водосховища – близько 3,7 кубічних кілометри води. У разі прориву греблі раптовий та неконтрольований викид цього об'єму води може призвести до матеріальних збитків, затоплення значних територій та загибелі мешканців прилеглих районів, проте відстань та рельєф дають час на евакуацію.
- *Природні екологічні системи:* лісові масиви Броварського району, що безпосередньо прилягають до ділянки проєктування. В умовах

тривалої посухи або внаслідок бойових дій існує загроза виникнення лісових пожеж, що можуть поширюватися на прилеглу до об'єкта територію та становити пряму небезпеку для людей і споруд.

- *Р. Десна*: протікає поблизу с. Пухівка на відстані 2,8 км від ділянки проєктування. Є гідрологічно небезпечним об'єктом в аспекті сезонних паводків та підтоплення прилеглих територій під час весняного водопілля. У разі аномально високого рівня води існує ризик підтоплення ділянки проєктування та прилеглої інфраструктури.
- *Промислові об'єкти Броварського промвузла*: на території міста Бровари зосереджено кілька підприємств, що мають дозволи на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря – Державне підприємство «Завод порошкової металургії» (Промвузол), ТОВ «Броварський алюмінієвий завод» (бульвар Незалежності, 30) – об'єкт І групи небезпеки, ОДО «Броварський завод котельного обладнання Арденз» (вул. Старотроїцька, 42) – об'єкт ІІ категорії небезпеки, ПрАТ «Броварський завод залізобетонних конструкцій» (вул. Порошкова, 2). Ці підприємства здійснюють регулярні промислові викиди в атмосферу, що формують фоновий рівень забруднення повітряного басейну в районі ділянки проєктування. Проте внаслідок відносно невеликих обсягів виробництва та дотримання нормативів викидів вони не є джерелами надзвичайних ситуацій катастрофічного масштабу.
- *Київська ТЕЦ-6*: розташована на вул. Пухівській, 1-А у Деснянському районі Києва на відстані 9,8 км від ділянки проєктування. Станція є найпотужнішою теплоелектроцентральною України, розташована на північно-східній околиці Києва та забезпечує централізоване тепlopостачання промислових підприємств і житлових будинків кількох районів столиці. Через

особливості проектування димових труб викиди ТЕЦ-6 переважно спрямовані у бік Броварів, що безпосередньо позначається на якості атмосферного повітря в районі ділянки проектування. Крім хронічного атмосферного забруднення, в умовах воєнного стану ТЕЦ-6 є об'єктом підвищеної небезпеки: у грудні 2025 – січні 2026 року внаслідок ракетних ударів по машзалах та котельному обладнанні станція зупинялась, що призводило до дефіциту тепла та критичної ситуації в опалювальний період. Для технологічних процесів хімічного водоочищення (ХВО) та підготовки води на таких об'єктах традиційно використовуються значні об'єми кислот, лугів, а також зріджений хлор або аміак.

Розглядаємо варіант викиду в атмосферу значної кількості отруйної речовини у разі розгерметизації промислових ємностей. Підхід хмари отруйної речовини (хлору) за часом і впливом на людей є найбільш раптовим та небезпечним, оскільки вимагає миттєвого реагування та укриття персоналу. Тому для подальших розрахунків обираємо найближчий промисловий потенційно небезпечний об'єкт, що може спричинити хімічну Надзвичайну ситуацію. Цим об'єктом є Київська ТЕЦ-6, що має запаси зрідженого хлору для технологічних потреб. Відстань до ділянки проектування складає 9,8 км (Рис. 4.3).



Рис. 4.3 Схема віддаленості потенційно небезпечного об'єкту

Оцінка обстановки при аварії на потенційно-небезпечному об'єкті (задача по хімії)

Оцінка хімічної обстановки при вибуху сильнодіючої отруйної речовини (далі СДОР) хлору на Київській ТЕЦ-6.

Вихідні дані:

- об'єкт проектування потрапляє в зону можливого ураження у піковий час відвідування (денний період);
- віддалення об'єкта від джерела викиду – 9,8 км;
- тип СДОР (сильнодіюча отруйна речовина) – Хлор (використовується на ТЕЦ для хімічного водоочищення);
- кількість СДОР – $q = 10$ т;
- тип ємності з СДОР – обвалований;

- швидкість середнього вітру – 2,5 м/с (за середньорічним показником на місцевості для Броварського району);

- погодні умови – ізотермія (вертикальна стійкість повітря, за середнім показником на місцевості за рік).

Рішення:

1. За вихідними даними визначаємо розмір та площу зони хімічного зараження [78].

Для цього необхідно визначити:

- а) ступінь вертикальної стійкості повітря – *ізотермія*
- б) визначаємо глибину зони хімічного зараження – Γ :

$$\Gamma = \frac{\Gamma_{V_1} \times k_{\text{пер}}}{k_{\text{обв}}} = \frac{7 \times 0,55}{1,5} = 2,6 \text{ км}$$

де Γ_{V_1} – глибина розповсюдження хмари зараженого повітря з вражаючими концентраціями СДОР на відкритій місцевості при швидкості вітру 1 м/с,

$k_{\text{пер}}$ – поправочний коефіцієнт ступені вертикальної стійкості повітря при швидкості вітру більше 1 м/с,

$k_{\text{обв}}$ – поправочний коефіцієнт для обвалованих ємкостей з СДОР.

- в) визначаємо ширину зони зараження – Π :

$$\text{при ізотермії} - \Pi = 0,15 \times \Gamma = 0,15 \times 2,6 = 0,39 \text{ км};$$

визначаємо площу зони хімічного зараження за спрощеною формулою – S :

$$S = 0,5 \times \Gamma \times \Pi = 0,5 \times 2,6 \times 0,39 = 0,507 \text{ км}^2;$$

2. Визначаємо час підходу зараженого повітря до об'єкту по формулі – t [78]:

$$t = (R \times 1000) / (W \times 60) = (9,8 \times 1000) / (4,5 \times 60) = 36 \text{ хв.};$$

де R – відстань від місця розливу СДОР до даної межі об'єкту, що проектується, км;

W – середня швидкість переносу хмари, зараженої отруйними речовинами, м/с.

3. Визначаємо час вражаючої дії СДОР. В разі хімічного ураження час вражаючої дії СДОР визначається часом випаровування з врахуванням поправочного коефіцієнту (k) на швидкість вітру (V , м/с) [78]:

$$t_{\text{ураж}} = t_{\text{випар}} \times k = 22 \times 0,55 = 12,1 \text{ год.};$$

4. Визначаємо межу можливих осередків хімічного ураження:

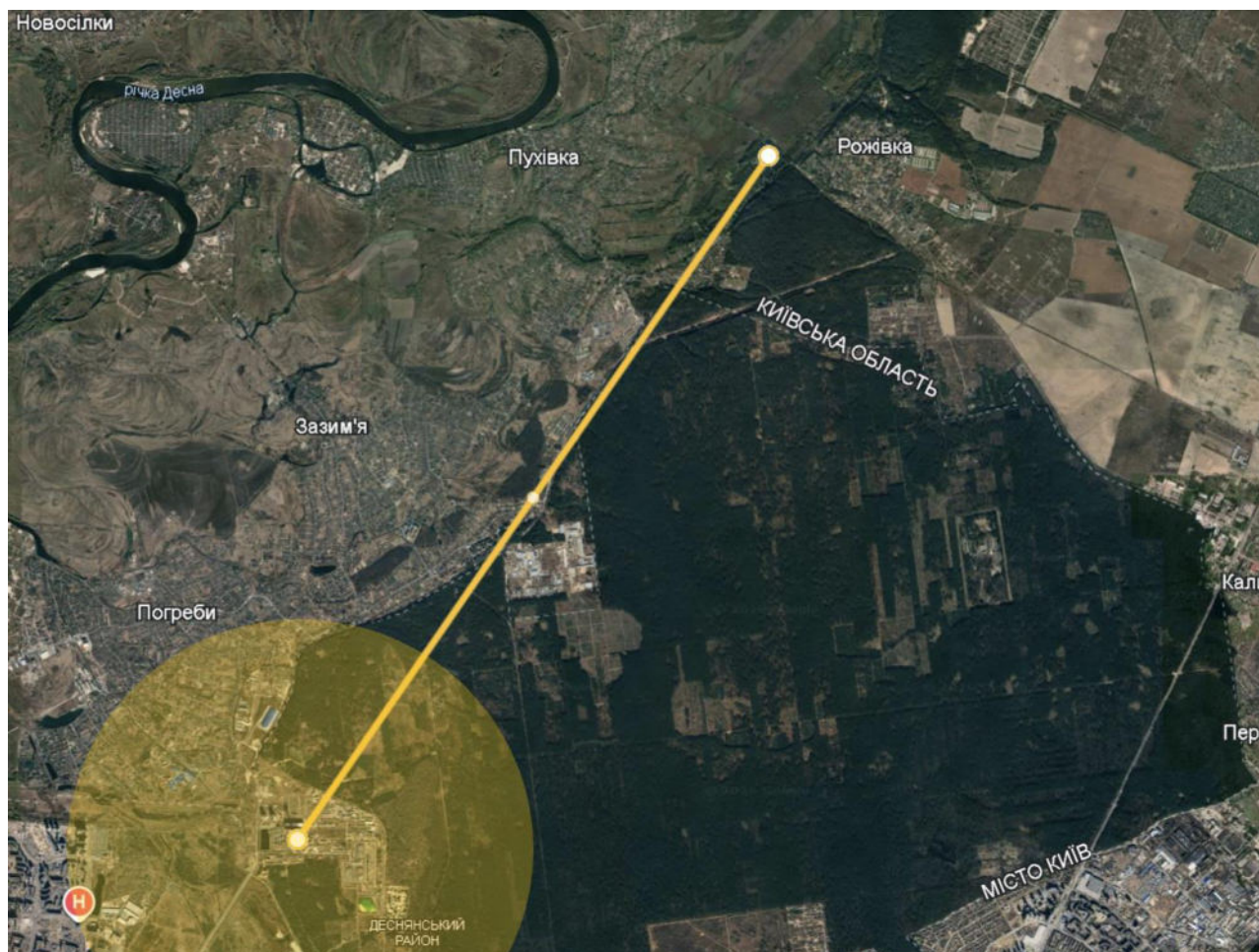


Рис. 4.4 Межа можливих осередків хімічного ураження

Прийняття рішень з питань Цивільного захисту на об'єкті проєктування

Отже, на підставі розрахунків можна зробити висновок, що об'єкт, який проєктується, не потрапляє у зону безпосереднього хімічного ураження у разі аварії на ТЕЦ-6. Однак з урахуванням потенційних ризиків надзвичайних ситуацій природного, техногенного та воєнного характеру, доцільним є передбачення на території об'єкта СХОВИЩА. Така захисна споруда

забезпечить захист людей від дії отруйних речовин, продуктів горіння, високих температур, вибухових хвиль, а також можливих радіаційних і біологічних факторів ураження. Враховуючи місткість об'єкта, характер його функціонування та можливу максимальну кількість відвідувачів у піковий період, приймається рішення про проєктування сховища на 2400 осіб, що дозволить забезпечити належний рівень безпеки та відповідність вимогам Цивільного захисту населення.

4.3. Розрахунок заходів Цивільного захисту на об'єкті, що проєктується

Розрахунок заходу Цивільного захисту

Для інноваційного бізнес-кластера доцільно передбачити будівництво захисної споруди – сховища для розміщення 2400 осіб.

Сховище – це герметична інженерна споруда, призначена для захисту людей, у якій протягом визначеного часу створюються умови, що виключають або суттєво знижують вплив небезпечних факторів надзвичайних ситуацій, а також дії засобів ураження різного характеру.

Розміщення і будівництво захисних споруд необхідно проводити відповідно до вимог ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди на об'єкті повинні розташовуватися з урахуванням своєчасного укриття людей та мінімальної вартості будівництва. Досягти цього можливо при виконанні наступних вимог:

- захисні споруди належить розташовувати у місцях найбільшого скупчення виробничого персоналу;
- сховища належить розташовувати у підвальних та цокольних поверхах будинків і споруд;
- окремо стоячі сховища повинні будуватись тільки при неможливості влаштування вбудованих сховищ;
- вбудовані сховища належить розташовувати по можливості під

- будівлями найменшої поверховості, а окремо стоячі - на відстані від будинків і споруд, яка дорівнює одній їхній висоті;
- вбудовані сховища і ПРУ потрібно розташовувати в будівлях I та II ступеня вогнестійкості з виробництвом категорії В та Г за пожежною безпекою;
- сховища необхідно розташовувати не ближче 15 м від водопровідних, теплових та каналізаційних магістралей діаметром більше 200 мм та, окрім того, вони мають бути захищені від можливого затоплення ґрунтовими і дощовими водами, а також іншими рідинами при руйнуванні ємностей, розташованих на поверхні землі або в будинках і спорудах;
- максимальна кількість людей у сховищі не повинна перевищувати 2500 чоловік [79].

Об'ємно-планувальне рішення сховища для працівників та відвідувачів інноваційного бізнес-кластеру

В сховищі передбачаються основні та допоміжні приміщення. До основних відносяться: приміщення для тих, що укриваються, пункт управління, медичні пункти (санітарні пости). До допоміжних відносяться: фільтровентиляційні, сан. вузли, приміщення для зберігання продовольства, ДЕС, тамбури-шлюзи та тамбури.

Площі основних приміщень сховища

Враховуючи конструктивні компоненти підвальних приміщень об'єкта, що проєктується, обираємо норму площі на одну людину, що укривається у сховищі. Оскільки висота приміщення від 2,9 м і більше, норма площі – 0,4 м² на одну людину та встановлюються триярусні лави-нари для відпочинку.

1. Приміщення для тих, хто укривається

Висота підвальних приміщень за проєктом $h = 3,3$ м.

$$S_{\text{пду}} = 2400 \text{ чел.} \times 0,4 \text{ м}^2 = 960 \text{ м}^2$$

2. Внутрішній об'єм приміщення

Внутрішній об'єм приміщення має складати 1,5 м³/чол. При визначенні об'єму приміщень на одну людину враховується об'єм усіх приміщень в зоні герметизації.

$$V_{\text{сх}} = 2400 \text{ чол.} \times 1,5 \text{ м}^3 = 3600 \text{ м}^3$$

У приміщеннях для людей, що укриваються, необхідно передбачити влаштування трьох'ярусних нар за нормами: 30 % місць для лежання та 70 % місць для сидіння. Нижній ярус – для сидіння із розрахунку 0,45 × 0,45 м на одну людину (4 чоловіки), верхні яруси – для лежання з розрахунку 1,8 × 0,55 м на одну людину. Висота лав першого ярусу – 0,45 м, нар другого ярусу – 1,4 м від підлоги, нар третього ярусу – 2,15 м від підлоги.

Загальна кількість місць для лежання – до 30%:

$$2400 \text{ чол.} / 6 = 400$$

Таким чином, приймаємо 400 трьох'ярусних лав-нар.

3. Приміщення для пункту управління

Приймаємо число працюючих – 20 чоловік.

$$S_{\text{ПУ}} = 20 \text{ чол.} \times 2 \text{ м}^2 = 40 \text{ м}^2$$

4. Приміщення для медичного пункту (санітарного поста)

Медичний пункт передбачається від 900 чол. – 1200 чол. площею 9 м², при цьому на кожні 100 перерахованих понад 1200 чол. площа медпункту повинна бути збільшена на 1 м². В даному випадку обладнуємо 1 медичний пункт площею:

$$9 \text{ м}^2 + (2400 - 1000) / 100 \times 1 \text{ м}^2 = 23 \text{ м}^2$$

Окрім того, в приміщеннях обладнуються санітарні пости площею 2 м² на кожні 500 чоловік, але не менше одного поста на сховище.

$$2400 / 500 = 4,8 = 5 \text{ санітарних постів по } 2 \text{ м}^2$$

Площі допоміжних приміщень сховища

Згідно з Додатком 3 ДБН В.2.2-5:2023 [79] вибираємо значення, що задовольняє наші умови (Рис. 4.5).

ДОДАТОК 3
(обов'язковий)

ПЛОЩІ ДОПОМІЖНИХ ПРИМІЩЕНЬ СХОВИЩ

Таблиця 3.1

Характеристика внутрішнього іженерного обладнання сховищ	Площа, м ² /чол, при місткості сховища, чол.					
	150	300	450	600	900	1200 и более
Без автономних (захищених) систем електрообладнання, водопостачання і без регенерації повітря	0,28	0,21	0,18	–	–	–
При наявності ДЕС, але без автономного джерела водопостачання	–	–	$\frac{0,19}{0,22}$	$\frac{0,19}{0,22}$	$\frac{0,15}{0,18}$	$\frac{0,14}{0,16}$
З автономними системами електропостачання, повітропостачання і з кондиціюванням повітря:						
а) джерела холоду – колодязна вода, свердловина, винесені резервуари	–	–	$\frac{0,21}{0,30}$	$\frac{0,19}{0,27}$	$\frac{0,16}{0,24}$	$\frac{0,14}{0,21}$
б) джерела холоду – фреонові установки	–	–	$\frac{0,40}{0,36}$	$\frac{0,34}{0,40}$	$\frac{0,28}{0,33}$	$\frac{0,28}{0,33}$
в) джерела холоду – вода у резервуарі на захищеній площі	–	–	$\frac{0,29}{0,36}$	$\frac{0,29}{0,36}$	$\frac{0,25}{0,32}$	$\frac{0,23}{0,28}$

Примітка. Над рискою наведені дані для сховищ з двома режимами вентиляції, під рискою – з трьома.

Рис. 4.5 Додаток 3. Площі допоміжних приміщень сховищ [79]

$$S_{\text{доп.прим.}} = 2400 \text{ чол.} \times 0,14 \text{ м}^2 = 336 \text{ м}^2$$

1. Фільтровентиляційні приміщення

Фільтровентиляційні приміщення влаштовуються біля зовнішніх стін сховища поблизу входів і аварійних виходів. Розміри приміщень визначаються залежно від габаритів обладнання та площі, необхідної для його обслуговування.

Так як об'єкт знаходиться в І кліматичній зоні, повітропостачання буде забезпечуватися двома режимами: І – чиста вентиляція та ІІ – фільтровентиляція. ФВК-1 потужністю 1200 м³ працює в двох режимах очистки повітря в сховищі, потужністю комплексу ІІ = 600/300.

1200 м³/год – чиста вентиляція;

300 м³/год – фільтровентиляція.

S одного комплексу ФВК-1 = 10 м²

1 к-т ФВК-1 забезпечує 150 чоловік. Тоді необхідна кількість становить:

$$2400/150 = 16 \text{ к-та ФВК-1}$$

$$\text{Тоді } S_{\text{ФВП}} = 10 \text{ м}^2 \times 16 = 160 \text{ м}^2$$

2. Санітарні вузли

Влаштовуються окремо для чоловіків та жінок. В даному випадку 1200 чоловіків та 1200 жінок.

Санітарні вузли обладнуються окремо для чоловіків та жінок. Для жінок встановлюється одна підлогова чаша (або унітаз) на 75 жінок у сховищі, а для чоловіків – одна підлогова чаша (або унітаз) та пісуар на 150 чоловіків у сховищі. Крім того, в санітарних вузлах обладнуються вмивальники з розрахунку один на 200 чоловік, але не менше одного на санітарний вузол.

Отже:

Для жінок:

Унітазів – $1200/75 = 16$ шт. (з розрахунку 1 шт. на 75 чол.);

Умивальників – $1200/200 = 6$ шт. (з розрахунку 1 шт. на 200 чол.)

Для чоловіків:

Унітазів та пісуарів – $1200/150 = 8$ комплектів (з розрахунку 1 комплект на 150 чол.);

Умивальників – 6 шт. (з розрахунку 1 шт. на 200 чол.)

2 санітарні вузли для інклюзивного населення.

$$S_{\text{св.чол.}} = 26 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{св.жін.}} = 42 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{св.інкл.}} = 4 \times 2 = 8 \text{ м}^2.$$

3. Приміщення для ДЕС

Розміщують біля зовнішньої стіни, відокремлюючи його від інших приміщень негорючою стіною (перегородкою) з границею вогнестійкості 1 год. Вхід в ДЕС зі сховища облаштовується тамбуром з 2 герметичними дверима, що відкриваються в бік сховища. Приміщення ДЕС включає:

- кімнату для дизель-генератора – до 14 м^2
- електрощитова – 2 м^2

- приміщення для ПММ – 4 м²

$$S_{\text{ДЕС}} = 20 \text{ м}^2$$

4. Приміщення для зберігання продовольства

Передбачають площею 5 м² при місткості до 150 чол. На кожні наступні 150 чол. площа приміщення збільшується на 3 м². 1 приміщення на 600 чоловік розміщується розсереджено у різних місцях сховища.

$$2400/600 = 4 \text{ приміщень для зберігання продовольства}$$

$$S_{\text{пзп.}} = 5 \text{ м}^2 + ((2400-150)/150) \times 3 \text{ м}^2 = 50 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{пзп.}} = 50 \text{ м}^2 / 4 = 13 \text{ м}^2 \text{ площа 1 приміщення}$$

5. Входи

Приміщення має бути обладнано не менш як двома захищеними входами (тамбурами), що розміщуються з протилежних сторін.

В даному випадку:

8 входів розмірами 1,2 × 2,0 м (з розрахунку 1 вхід на 300 чол.)

6. Тамбури

Тамбури влаштовуються при всіх входах в сховище. Площа тамбура для входу 1,2 × 2,0 м – 10 м². Для сховищ місткістю понад 600 чол. необхідно влаштувати при одному з входів двокамерний тамбур-шлюз (площа кожної камери тамбуру-шлюзу при ширині прорізу 1,2 м слід приймати 10 м²). Зовнішні двері захисно-герметичні, внутрішні двері – герметичні, в тамбурі-шлюзі і зовнішні, і внутрішні двері – захисно-герметичні.

Отже маємо:

$$(6 \times 10 \text{ м}^2) + 1 \times 20 \text{ м}^2 = 80 \text{ м}^2 \text{ загальна площа тамбурів}$$

7. Аварійний вихід

Вхід № 1 облаштуємо як аварійний (евакуаційний) вихід у вигляді похилого тунелю з внутрішніми розмірами 1,2 × 2 м.

Розрахунок систем життєзабезпечення

1. Повітропостачання

Повітропостачання повинно забезпечувати очистку зовнішнього повітря, обмін повітря та видалення з приміщення тепловиділень та вологи.

Кількість зовнішнього повітря, яке подається у сховище, визначається нормами залежно від кліматичної зони району забудови. Кліматична зона визначається відповідно до середньої температури найжаркішого місяця: $+17,3^{\circ}\text{C}$ – I кліматична зона.

Отже, розрахунок ведемо для I кліматичної зони, до якої належить більшість території України.

Розрахунок обладнання системи повітропостачання починається з розрахунку для II режиму.

Режим II-Фільтровентиляція

При нормі подачі очищеного повітря на кожну людину, що знаходиться у приміщенні для укриття, – $2 \text{ м}^3/\text{год}$, та для одного працюючого у пункті управління (ПУ) – $5 \text{ м}^3/\text{год}$, продуктивність системи повітропостачання повинна бути:

- для людей, що знаходяться у приміщенні для укриття: $2400 \times 2 = 4800 \text{ м}^3/\text{год.};$
- для працюючих в ПУ: $20 \times 5 = 100 \text{ м}^3/\text{год.};$
- всього у сховище потрібно подати: $100 + 4800 = 4900 \text{ м}^3/\text{год.}$ повітря.

Визначаємо тип та кількість фільтровентиляційних комплектів (ФВК).

$$4900 \text{ м}^3/300 \text{ м}^3 = 16,33 \text{ к-та ФВК-1} \approx 17 \text{ к-т ФВК-1}$$

Площа допоміжних приміщень дозволяє встановити комплекти ФВК-1.

Режим I – чиста вентиляція

Норми подачі повітря в режимі I – чиста вентиляція на одну людину для районів I кліматичної зони складає $8 \text{ м}^3/\text{год}/\text{чол}$. Подача зовнішнього повітря системою повітропостачання в режимі чистої вентиляції повинна бути: $8 \times 2400 = 19200 \text{ м}^3/\text{год}$.

Так як один ФВК-1 має подачу за режиму чистої вентиляції 1200 м³/год, то загальна подача 17 комплектів становить: $17 \times 1200 = 20400$ м³/год. Це задовольняє потребу. Тому потреби у встановленні допоміжних електроручних вентиляторів ЭРВ-72-2 немає.

2. Водопостачання

Водопостачання сховища. Водопостачання сховища передбачається від зовнішньої водопровідної мережі з улаштуванням проточних ємностей запасу питної води на 4 доби з розрахунку 3 л на добу на одну людину:

$$2400 \times 3 \times 4 = 28800 \text{ л.}$$

Каналізація сховища. Каналізація сховища повинна забезпечувати відвід стічних вод із санітарних вузлів у зовнішню каналізаційну мережу. У приміщенні санітарного вузла для збору стоків влаштовуємо аварійний резервуар із розрахунку 2 л на добу технічної води на 1 людину, об'ємом на 4 доби:

$$2400 \times 2 \times 4 = 19200 \text{ л.}$$

Каналізація виконана з відводом стічних вод із санвузлів у каналізаційну мережу самотоком.

3. Опалення

Опалення здійснюється від опалювальної мережі міста за самостійним відгалуженням, що вимикається при заповненні сховища людьми.

4. Електропостачання

Електропостачання передбачається від автономної – ДЕС.

5. Зв'язок

В кожному сховищі має бути телефонний зв'язок з пунктом управління об'єкта, штабом ЦЗ району (органами самоврядування району) та гучномовці, підключені до міської та місцевої радіотрансляційної мережі.

Графічна частина – план сховища

Виконуємо креслення плану сховища ЦЗ на форматі А4. На плані ЦЗ приміщення позначаються номерами, а їх розрахункові площі зводимо у таблицю специфікації (табл. 4.1).

План сховища на 2400 чоловік. Експлікація приміщень

№	Найменування	Кількість	Примітки
1	Приміщення для укриття людей	1	960 м ²
2	Лави-нари	400 (трюхярусні)	
3	Пункт управління	1	40 м ²
4	Приміщення для зберігання продовольства	4	50 м ²
5	Чоловічий санвузол	1	26 м ²
6	Жіночий санвузол	1	42 м ²
7	Приміщення для ДЕС	1	20 м ²
8	Приміщення для ПММ	1	4 м ²
9	Електрощитова	1	2 м ²
10	Фільтровентиляційне приміщення	1	160 м ²
11	Медичний пункт	1	23 м ²
12	Санітарний пост	5	2 м ²
13	Тамбур-шлюз	6	10 м ²
14	Двокамерний тамбур-шлюз	1	20 м ²
15	Вхід № 1	1	1,2 × 2 м
16	Аварійний евакуаційний вихід № 1	1	1,2 × 2 м
17	Вхід № 2	1	1,2 × 2 м
18	Вхід № 3	1	1,2 × 2 м
19	Вхід № 4	1	1,2 × 2 м
20	Вхід № 5	1	1,2 × 2 м
21	Вхід № 6	1	1,2 × 2 м
22	Вхід № 7	1	1,2 × 2 м

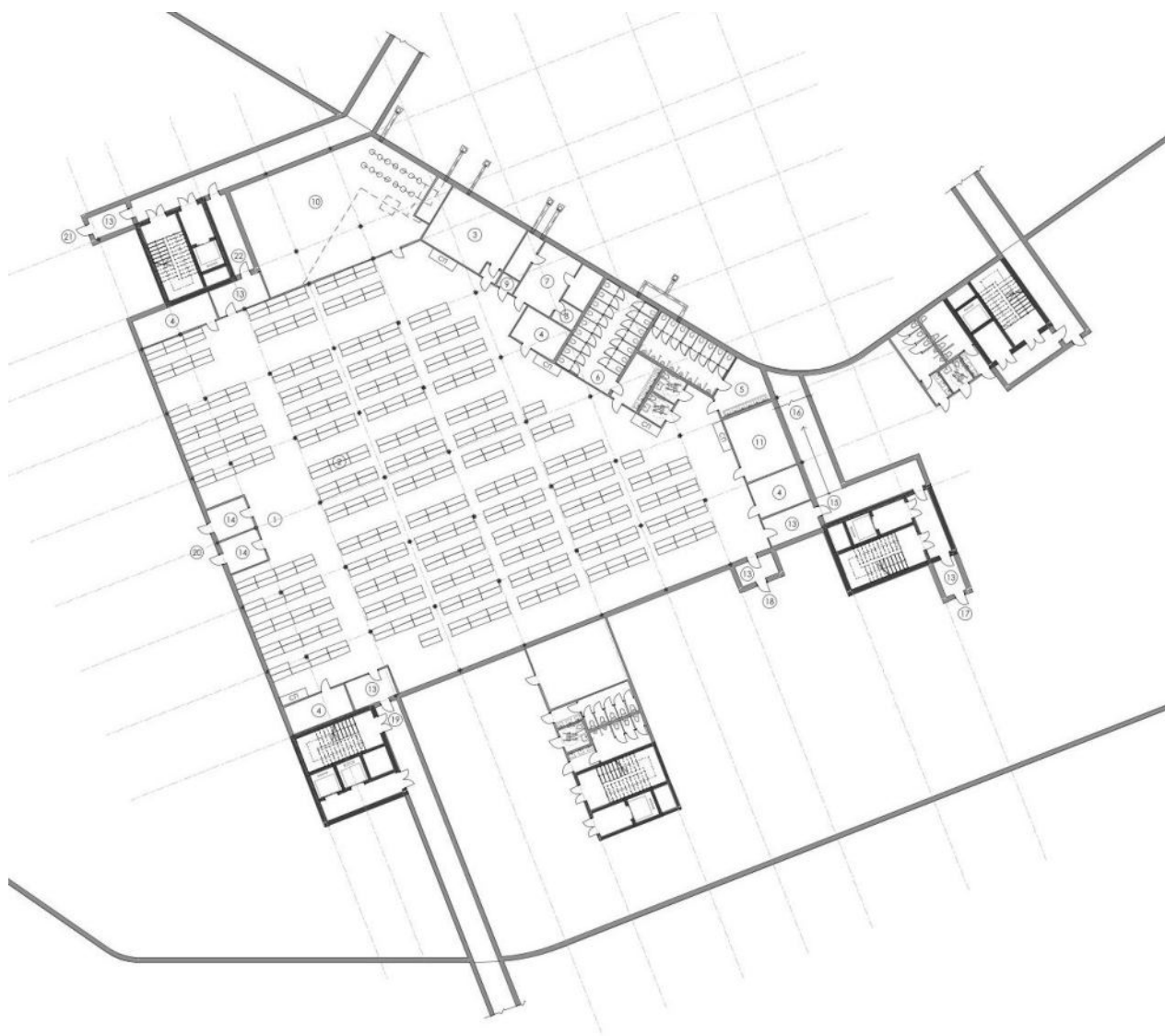


Рис. 4.6 План сховища

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ IV

Для забезпечення надійного захисту працівників та відвідувачів інноваційного бізнес-кластеру необхідно:

1. Побудувати захисну споруду (сховище) на 2400 чоловік із захисними властивостями:

- по ударній хвилі розраховане не менше ніж на 100 кПа.

2. У сховищі обладнати приміщення:

- приміщення для людей – 960 м² (з установкою 400 3-х ярусних лав-нар);

- пункт управління – 40 м²;

- 1 медичний пункт площею – 23 м²;

- 5 санітарних постів площею – 2 м² кожен;

- 1 фільтровентиляційне приміщення – 160 м²;

- 4 приміщення для зберігання продовольства загальною площею – 50 м² (по 13 м² кожне);

- 1 двокамерний тамбур-шлюз загальною площею – 20 м² (та 6 звичайних тамбурів загальною площею 60 м²);

- допоміжні приміщення загальною площею – 336 м²;

- приміщення ДЕС загальною площею – 20 м²;

- санітарні вузли: для жінок – 16 шт. унітазів та 6 шт. умивальників; для чоловіків – 8 комплектів (унітаз та пісуар) та 6 шт. умивальників; додатково 2 санітарні вузли для інклюзивного населення площею 8 м²;

- 8 захисних входів розміром 1,2 × 2,0 м (вхід №1 облаштовується як аварійний евакуаційний вихід).

3. Встановити систему повітропостачання на базі ФВК-1 (17 комплектів).

4. Передбачити запас питної води (місткість ємностей) – 28 800 л.

5. Забезпечити відвід стічних вод із санітарних вузлів у зовнішню каналізаційну мережу. Влаштувати аварійний резервуар об'ємом 19 200 л.

6. Опалення сховища передбачити від опалювальних мереж міста по самостійних відгалуженнях.

7. Електропостачання передбачити від автономної захисної дизельної електростанції (ДЕС).

8. Передбачити використання сховища у мирний час у господарських цілях (клас для підготовки з питань Цивільного захисту, склад для індивідуальних засобів захисту на випадок Надзвичайної ситуації).

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В результаті проведеного магістерського дослідження виявлено та науково обґрунтовано принципи формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів, розроблено концептуальну модель та практично апробовано архітектурно-планувальні рішення для ІТ-центрів у Київській області. Сукупність отриманих результатів дозволяє сформулювати такі висновки:

1. Проаналізовано теоретико-концептуальні основи формування інноваційних бізнес-кластерів та сформовано відповідний понятійний апарат на основі праць М. Портера, С. Розенфельда та Ч. Лендрі. Встановлено, що просторова концентрація учасників є ключовим механізмом генерації інновацій, оскільки інтенсифікує обмін знаннями, скорочує комунікаційні бар'єри та формує конкурентне середовище. Досліджено містобудівні закономірності розвитку ІТ-центрів на основі класичних просторових моделей. Визначено, що архітектурне середовище виступає активним чинником впливу на інноваційну діяльність, а якість фізичного простору є стратегічним інструментом залучення та утримання талантів.
2. Систематизовано провідні міжнародні приклади інноваційних комплексів та вітчизняні об'єкти. Виявлено чотири провідні тенденції: адаптивна реконверсія промислової спадщини, біофільна інтеграція природи, вертикальна інтеграція та гнучка модульність. Встановлено, що ефективні інноваційні кластери реалізують концепцію «живи-працюй-відпочивай» та органічно поєднують R&D-центри, лабораторії, коворкінги, освітні, рекреаційні й житлові простори в межах єдиного середовища.
3. Систематизовано умови і фактори архітектурно-планувальної організації інноваційних кластерів за двома рівнями – зовнішнім і внутрішнім. Розроблено авторську логіко-структурну модель інноваційного бізнес-кластера як багатфакторну урбоєкосистему з

шести взаємодоповнюючих блоків. Визначено та обґрунтовано чотири принципи формування архітектурного середовища, що об'єднані стратегією децентралізації як відповіддю на виклики повоєнного відновлення. Виявлено і систематизовано вісім архітектурно-планувальних прийомів організації робочих і рекреаційних зон як просторових інструментів реалізації цих принципів.

4. Розроблено експериментальний проєкт інноваційного бізнес-кластера, розміщеного у Броварському районі Київської області. Проєкт включає три функціональні корпуси, які поєднані скляним переходом на рівні другого поверху, що є головним соціальним хабом комплексу. Підземна частина вирішена за принципом подвійного призначення: поєднання укриття на 2400 осіб із повноцінними коворкінг-зонами, що забезпечує безперервність інноваційних процесів в умовах зовнішніх загроз. Розроблено дизайн-проєкт внутрішнього архітектурного середовища головного холу конференц-репрезентативного корпусу як репрезентативного та комунікаційного осередку кластера.
5. Наукова новизна дослідження полягає у тому, що вперше інноваційний бізнес-кластер розглядається не лише як економічна чи містобудівна категорія, а як цілісна архітектурна екосистема, де вимоги цивільного захисту, інженерної автономності та біофільного дизайну є рівноцінними проєктними чинниками. Це принципово відрізняє запропонований підхід від існуючих вітчизняних та зарубіжних концепцій, які формувалися переважно в умовах мирного часу та стабільної інфраструктури і не враховують специфіку проєктування в умовах активного збройного конфлікту та повоєнного відновлення.
6. Практична значимість дослідження підтверджується тим, що його результати охоплюють повний проєктний цикл – від теоретичного обґрунтування та вибору ділянки до об'ємно-просторового, функціонально-планувального та інтер'єрного рішення. Такий

наскрізний підхід дозволяє використовувати роботу як методичну основу для подальшого проєктування інноваційних комплексів в Україні.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розширенням типологічної бази інноваційних бізнес-кластерів для інших регіонів України, дослідженням економічної ефективності запропонованої моделі кластера як інструменту регіонального розвитку в контексті залучення міжнародних інвестицій у повоєнне відновлення Київської області.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. WINWIN: Україна затвердила стратегію цифрового розвитку інновацій до 2030 року [Електронний ресурс] // Міністерство цифрової трансформації України : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://thedigital.gov.ua/news/technologies/winwin-ukraina-zatverdila-strategiyu-tsifrovogo-rozvitku-innovatsiy-do-2030-roku> (дата звернення: 22.04.2026).
2. Дія.City [Електронний ресурс] // Цифрова держава (Digital State) : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://digitalstate.gov.ua/uk/projects/govtech/diia-city> (дата звернення: 22.04.2026).
3. Про схвалення Стратегії цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025-2027 роках : розпорядження Кабінету Міністрів України від 31.12.2024 № 1351-р [Електронний ресурс] // Законодавство України : офіційний вебпортал парламенту України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1351-2024-%D1%80#Text> (дата звернення: 22.04.2026).
4. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року : Указ Президента України від 30.09.2019 № 722/2019 [Електронний ресурс] // Законодавство України : офіційний вебпортал парламенту України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> (дата звернення: 22.04.2026).
5. Цифрова трансформація економіки України. Вересень 2025 року [Електронний ресурс] // Національний інститут стратегічних досліджень : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/tsyfrova-transformatsiya-ekonomiky-ukrayiny-veresen-2025-roku> (дата звернення: 22.04.2026).

6. Porter M. E. *The Competitive Advantage of Nations*. – New York : Free Press, 1990. – 855 p.
7. Rosenfeld S. A. *Bringing Business Clusters into the Mainstream of Economic Development* // *European Planning Studies*. – 1997. – Vol. 5, No. 1. – P. 3–23.
8. Landry C. *The Creative City: A Toolkit for Urban Innovators*. – London : Earthscan, 2000. – 300 p.
9. Skyba H., Fedyk M., Antoniuk N., Zhukova Y., Harkava V. *Clusters in the Strategy of Economic Development (Clusters of Cities)* // *Review of Economics and Finance*. – 2023. – Vol. 21. – P. 599–608.
10. Крисоватий І. А. *Інноваційні парки як фінансово-промисловий феномен урбаністики в Україні : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.04 / Крисоватий Ігор Андрійович ; Західноукраїнський нац. ун-т. – Тернопіль, 2025. – 580 с.*
11. Крисоватий І. А. *Інноваційні парки як каталізатори урбаністичного розвитку* // *City Development : Scientific Journal*. – 2024. – Вип. 2 (02). – С. 136–145. DOI: <https://doi.org/10.32782/city-development.2024.2-17>.
12. Крисоватий І. А. *Феномен інноваційного парку в сучасній урбаністиці* // *Інноваційна економіка*. – 2024. – № 4 (100). – С. 90–97.
13. Герич К. І. *Принципи формування архітектури інноваційних центрів зайнятості населення : дис. ... д-ра філософії : 191 / Герич Катерина Іванівна ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. – Київ, 2022. – 325 с.*
14. Пузирьова П. В., Садовський Є. П. *Актуалізація розвитку ІТ-кластерів в умовах смарт-економіки в повоєнний період* // *Синергія науки і бізнесу у повоєнному відновленні регіонів України : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф.* – Херсон, 2024. – С. 95–97.
15. Михіденко М. О. *Принципи функціонально-планувальної організації сільських територій у приміській зоні м. Києва : дис. ... д-ра філософії : 191. – Київ, 2025. – 310 с.*
16. Мартиняк І., Авдєєва М. С. *Просторова трансформація бізнес-центрів на основі фрилансу та стартапів* // *Архітектура та Екологія : збірник тез XV*

- Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 11–14 листопада 2025 р.). – Київ : ДУ «КАІ», 2025. – С. 170–172.
17. Малюга В. С., Костюченко О. А. Особливості архітектурно-планувальної організації IT-кластеру // Архітектура та Екологія : збірник тез XV Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 11–14 листопада 2025 р.). – Київ : ДУ «КАІ», 2025. – С. 156–158.
 18. Gifford R. Environmental Psychology: Principles and Practice. 5th ed. – Colville, WA : Optimal Books, 2014. – 599 p.
 19. Kellert S. R. Building for Life: Designing and Understanding the Human-Nature Connection. – Washington, DC : Island Press, 2005. – 250 p.
 20. Csikszentmihalyi M. Flow: The Psychology of Optimal Experience. – New York : Harper & Row, 2009. – 303 p.
 21. Meyers-Levy J., Zhu R. The Influence of Ceiling Height: The Effect of Priming on the Type of Processing That People Use // Journal of Consumer Research. – 2007. – Vol. 34, No. 2. – P. 174–186.
 22. Holubchak K. T., Sleptsov O. S., Tomlins R. Architectural and City-Planning Aspects of Innovation Hubs Formation in the Context of Creative Urban Regeneration (On the Case of Ukrainian Cities) // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 907. – P. 012014. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/907/1/012014>.
 23. Unit.City : офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://unit.city> (дата звернення: 18.02.2025).
 24. UNIT.City [Електронний ресурс] // Студія ландшафтної архітектури KOTSIUBA : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://kotsiuba.com/project/unitcity> (дата звернення: 22.04.2026).
 25. LvivTech.City [Електронний ресурс] // UFUTURE : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://ufuture.com/en/our-companies/lvivtech-city/> (дата звернення: 19.02.2026).

26. Infrastructure of LvivTech.City [Електронний ресурс] // LvivTech.City : офіційний сайт проєкту. – Режим доступу: <https://www.lviv-tech.city/en/infrastructure/> (дата звернення: 19.02.2026).
27. Lviv Tech City [Електронний ресурс] // Lvivbud (Львівбуд) : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://lvivbud.com/en/project/gromadski/lviv-tech-city/> (дата звернення: 22.04.2026).
28. LvivTech.City [Електронний ресурс] // LvivTech.City : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://www.lviv-tech.city/> (дата звернення: 22.04.2026).
29. Centre for Green Cities, Evergreen Brick Works [Електронний ресурс] // Diamond Schmitt Architects. – Режим доступу: <https://dsai.ca/projects/centre-for-green-cities-evergreen-brick-works/> (дата звернення: 18.02.2026).
30. Evergreen Brick Works [Електронний ресурс] // ДТАН. – Режим доступу: <https://dtah.com/work/evergreen-brick-works> (дата звернення: 18.02.2026).
31. Evergreen Brick Works | Toronto, Canada [Електронний ресурс] // World Landscape Architect. – Режим доступу: <https://worldlandscapearchitect.com/evergreen-brick-works-toronto-canada-dtah-claude-cormier-associes-dougan-associates/?v=288404204e3d> (дата звернення: 18.02.2026).
32. Centre for Green Cities, Evergreen Brick Works [Електронний ресурс] // Diamond Schmitt : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://dsai.ca/projects/centre-for-green-cities-evergreen-brick-works/> (дата звернення: 22.04.2026).
33. Evergreen Brick Works [Електронний ресурс] // ДТАН : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://dtah.com/work/evergreen-brick-works> (дата звернення: 22.04.2026).
34. Exploring Tobacco Dock: London's Premier Venue for Innovation and Connection [Електронний ресурс] // Oreate AI. – Режим доступу: <https://www.oreateai.com/blog/exploring-tobacco-dock-londons-premier-venue-for-innovation-and-connection/a4c800c13c20792bb570a289d2eca5c1> (дата звернення: 18.02.2026).

35. Tobacco Dock to Become a Tech Hub [Електронний ресурс] // The Spaces. – Режим доступу: <https://thespaces.com/tobacco-dock-to-become-a-tech-hub/> (дата звернення: 18.02.2026).
36. Tobacco Dock [Електронний ресурс] // Place 54 Architects. – Режим доступу: <https://place54architects.com/publication-tobacco-dock> (дата звернення: 18.02.2026).
37. South Vaults [Електронний ресурс] // Tobacco Dock London : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://www.tobaccodocklondon.com/south-vaults/> (дата звернення: 22.04.2026).
38. Apple Park by Norman Foster: All in One Space [Електронний ресурс] // Rethinking The Future. – Режим доступу: <https://www.rethinkingthefuture.com/case-studies/a7398-apple-park-by-norman-foster-all-in-one-space/> (дата звернення: 19.02.2026).
39. Apple Park [Електронний ресурс] // Foster + Partners. – Режим доступу: <https://www.fosterandpartners.com/projects/apple-park> (дата звернення: 19.02.2026).
40. Apple Campus 2 [Електронний ресурс] // Arquitectura Viva : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://arquitecturaviva.com/works/apple-campus-2-en-proyecto-2> (дата звернення: 22.04.2026).
41. Amazon's Seattle Spheres and the Evolution of the Architectural Biosphere [Електронний ресурс] // Architect Magazine. – Режим доступу: https://www.architectmagazine.com/practice/amazons-seattle-spheres-and-the-evolution-of-the-architectural-biosphere_o (дата звернення: 19.02.2026).
42. Amazon Spheres, the Mini Rainforest Campus in Seattle [Електронний ресурс] // Designboom. – Режим доступу: <https://www.designboom.com/design/nbbj-amazon-spheres-mini-rainforest-seattle-campus-01-30-2018/> (дата звернення: 19.02.2026).
43. Amazon Spheres / NBBJ [Електронний ресурс] // ArchDaily : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://www.archdaily.com/920029/amazon-spheres-nbbj> (дата звернення: 22.04.2026).

44. EDGE Olympic, Amsterdam [Електронний ресурс] // Dutch Architects. – Режим доступу: <https://dutcharchitects.org/projects/edge-olympic-amsterdam-2> (дата звернення: 19.02.2026).
45. EDGE Olympic Amsterdam [Електронний ресурс] // EDGE Technologies. – Режим доступу: <https://edge.tech/portfolio/edge-olympic> (дата звернення: 19.02.2026).
46. EDGE Olympic [Електронний ресурс] // Archello : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://archello.com/project/edge-olympic> (дата звернення: 22.04.2026).
47. One Bangkok Building Designs [Електронний ресурс] // One Bangkok Official Website. – Режим доступу: <https://www.onebangkok.com/en/blog/one-bangkok-building-designs/> (дата звернення: 19.02.2026).
48. One Bangkok Map [Електронний ресурс] // One Bangkok : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://www.onebangkok.com/en/blog/one-bangkok-map/> (дата звернення: 22.04.2026).
49. Shenzhen Bay Innovation and Technology Center [Електронний ресурс] // The Atlas of Urban Tech. – Режим доступу: <https://atlasofurbantech.org/cases/chn-shenzhen-sbtec/> (дата звернення: 19.02.2026).
50. Shenzhen Bay Innovation and Technology Centre [Електронний ресурс] // RMJM Architects. – Режим доступу: <https://rmjm.com/portfolio/shenzhen-bay-centre/> (дата звернення: 19.02.2026).
51. CapitaSpring [Електронний ресурс] // Royal Institute of British Architects (RIBA). – Режим доступу: <https://www.riba.org/explore/awards/international-awards/asia-pacific-awards/capitaspring/> (дата звернення: 19.02.2026).
52. CapitaSpring [Електронний ресурс] // BIG – Bjarke Ingels Group. – Режим доступу: <https://big.dk/projects/capitaspring-4630> (дата звернення: 19.02.2026).

53. CapitaSpring [Електронний ресурс] // Arkitera : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://www.arkitera.com/en/project/capitaspring-2> (дата звернення: 22.04.2026).
54. Bosco Verticale in Milan [Електронний ресурс] // Architektura & Biznes. – Режим доступу: <https://www.architekturaibiznes.pl/en/bosco-verticale-mediolan,37692.html> (дата звернення: 19.02.2026).
55. Vertical Forest [Електронний ресурс] // Stefano Boeri Architetti. – Режим доступу: <https://www.stefanoboeriarchitetti.net/en/project/vertical-forest/> (дата звернення: 19.02.2026).
56. Slack HQ [Електронний ресурс] // Studio O+A. – Режим доступу: <https://o-plus-a.com/project/slack-hq/> (дата звернення: 19.02.2026).
57. Workspace of the Week – Slack Headquarters, San Francisco [Електронний ресурс] // Spacestor. – Режим доступу: <https://spacestor.com/insights/cool-workspaces/workspace-of-the-week-slack-headquarters-san-francisco/> (дата звернення: 19.02.2026).
58. Slack headquarters [Електронний ресурс] // Dezeen : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://www.dezeen.com/2019/08/06/slack-headquarters-san-francisco-studio-oa/#/> (дата звернення: 22.04.2026).
59. Station F [Електронний ресурс] // Wilmotte & Associés. – Режим доступу: <https://www.wilmotte.com/en/projects/station-f/> (дата звернення: 19.02.2026).
60. Wright E. Station F: The World's Largest Startup Campus Opens in Paris [Електронний ресурс] // The Spaces. – Режим доступу: <https://thespaces.com/station-f-worlds-largest-startup-campus-paris/> (дата звернення: 19.02.2026).
61. Thorpe H. Frank Gehry's Latest Office Building at Facebook's Menlo Park HQ Opens [Електронний ресурс] // Wallpaper*. – Режим доступу: <https://www.wallpaper.com/architecture/frank-gehry-office-facebook-menlo-park-hq-san-francisco-opens> (дата звернення: 19.02.2026).

62. Stevens P. Frank Gehry Adds MPK21 Building to Facebook's Menlo Park Campus [Електронний ресурс] // Designboom. – Режим доступу: <https://www.designboom.com/architecture/frank-gehry-facebook-campus-menlo-park-mpk-21-california-09-04-2018/> (дата звернення: 19.02.2026).
63. MPK 21 (Facebook / Meta West Campus) [Електронний ресурс] // Greenroofs.com : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://www.greenroofs.com/projects/mpk21-facebook-meta-west-campus/> (дата звернення: 22.04.2026).
64. Facebook Campus in Menlo Park [Електронний ресурс] // Arquitectura Viva : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://arquitecturaviva.com/works/facebook-campus-in-menlo-park> (дата звернення: 22.04.2026).
65. Google Bay View [Електронний ресурс] // World-Architects. – Режим доступу: <https://www.world-architects.com/it/big-bjarke-ingels-group-valby-copenhagen/project/google-bay-view> (дата звернення: 19.02.2026).
66. Google Bay View [Електронний ресурс] // Arch2O : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://www.arch2o.com/google-bay-view/> (дата звернення: 22.04.2026).
67. Barros J. X. Urban Growth in Latin American Cities: Exploring urban dynamics through agent-based simulation : PhD thesis. London : University College London, 2004. 298 p.
68. Burgess E. The Growth of the City. – Chicago, 1925, p. 55.
69. Pacione, M. (2001), 'Models of Urban Land Use Structure in Cities of the Developed World'. Geography, 86 (2), 97-119.
70. Панасюк Є. В. Сучасні тенденції формування екопоселень (на прикладі поселення для переселенців у Волинській області) : пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи магістра : спец. 191 «Архітектура та містобудування» / Київський національний університет будівництва і архітектури. Київ, 2025. 115 с.

71. Модель потрійної спіралі інновацій [Електронний ресурс] // Вікіпедія : вільна енциклопедія. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Модель_потрійної_спіралі_інновацій (дата звернення: 24.04.2026).
72. Camagni R. The Concept of Innovative Milieu and Its Relevance for Public Policies in European Lagging Regions // Papers in Regional Science. – 1995. – Vol. 74, No. 4. – P. 317–340.
73. Денисенко А. В. Методи архітектурно-планувальної організації інноваційних парків (на прикладі IT-парку в Волинській області) : пояснювальна записка до атестаційної роботи магістра : спец. 191 «Архітектура та містобудування» / Київський національний університет будівництва і архітектури. Київ, 2023. 132 с.
74. Кодекс цивільного захисту України [Електронний ресурс] // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17> (дата звернення: 30.04.2026).
75. Цивільний захист: методичні вказівки по розробці питань Цивільного захисту в дипломних проектах / Уклад.: В.І. Корінний, І.С. Стефанович–К.: КНУБА, 2015. – 38 с.
76. Стратегія розвитку Зазимської сільської територіальної громади Броварського району Київської області до 2027 року / Зазим. сіл. рада, 2024.
77. Звіт про стратегічну екологічну оцінку проекту документа державного планування «Стратегія розвитку Зазимської сільської територіальної громади Броварського району Київської області до 2027 року / Зазим. сіл. рада, 2024.
78. Методичні рекомендації по вирішенню задачі по хімії.
79. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. Затверджено наказом Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України від 10.08.2023 № 702. Київ, 2023.

ДОДАТКИ

Додаток 1



а



б

а – «Формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-класстерів (на прикладі IT-центрів у м. Києві), науково-практична конференція «Проблеми і методи відновлення і розвитку архітектурно-містобудівного середовища в Україні», 2025 р.

б – «Містобудівні засади формування інноваційних бізнес-класстерів у структурі розселення Київської області», восьма науково-практична конференція «Містобудування: проблеми і перспективи розвитку», 2026 р.



в – «Принципи формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів у контексті післявоєнного відновлення Київщини», XII науково-практична конференція «Проблеми і методи відновлення і розвитку архітектурно-містобудівного середовища в Україні», 2026 р.



Звіт не був оцінений

Метадані

ДОКУМЕНТ

Заголовок

Формування архітектурного середовища інноваційних бізнес-кластерів (на прикладі IT-центрів у Київській області)

Автор

Письменна Ірина Володимирівна

Науковий керівник / Експерт

Зінов'єва О. С.

ІД документу

333819996

ОРГАНІЗАЦІЯ

Назва організації

Kyiv National University of Construction and Architecture

підрозділ

Kyiv National University of Construction and Architecture

ЗВІТ

Дата звіту

5/12/2026

Дата редагування

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



30684

Кількість слів



255663

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		14
Інтервали		0
Мікропробіли		0
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		212

Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз		Колір тексту
#	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	http://org2.knuba.edu.ua/mod/resource/view.php?id=30690	187 (0.61 %)

2	https://otherreferats.allbest.ru/construction/00847477_0.html	142 (0.46 %)
3	https://studfile.net/preview/9900272/page:3/	81 (0.26 %)
4	http://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/2981/reports/DRCtA9dUp4.pdf	77 (0.25 %)
5	https://pro-op.com.ua/rubric/658-tsyvylnyi-zakhist	61 (0.2 %)
6	https://studopedya.ru/1-112879.html	49 (0.16 %)
7	https://zotg.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/zvit-seo.pdf	46 (0.15 %)
8	https://mistoboyarka.gov.ua/8/poiasniuvalna_zapyska_do_heneralnoho_planu.html	46 (0.15 %)
9	https://studfile.net/preview/20682791/	46 (0.15 %)
10	https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8	44 (0.14 %)
Домашня база даних		
#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
Програма обміну базами даних (0.32 %)		
#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Лагутина М.В._МАР-24зм.pdf 12/7/2025 East Ukrainian National University named after Volodymyr Dahl (East Ukrainian National University named after Volodymyr Dahl)	53 (4) (0.17 %)
2	СИСТЕМА МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ В УКРАЇНІ: СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ 11/20/2025 Odessa National Economic University (Odessa National Economic University)	17 (2) (0.06 %)
3	ТЕЗИСЫ ВЕРСТКА_2024_11_29 12/2/2024 O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv)	15 (3) (0.05 %)
4	ФНСА 2024 191 М Муад Модні 11/16/2024 Ukrainian national aviation university (ФНСА Кафедра архітектури та просторового планування)	7 (1) (0.02 %)
5	СТАТТЯ КОСТЕНКО В.О..docx 12/26/2022 Publishing House "Helvetica" (Видавничий дім "Гельветика")	6 (1) (0.02 %)
Інтернет (9.54 %)		
#	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
6	https://studfile.net/preview/20682788/	335 (23) (1.09 %)
7	http://org2.knuba.edu.ua/mod/resource/view.php?id=30690	298 (10) (0.97 %)
8	https://repository.knuba.edu.ua/bitstreams/4d3929dc-46b3-449e-843c-799a85af595b/download	211 (13) (0.69 %)
9	https://studfile.net/preview/20682791/	107 (13) (0.64 %)

9	https://studfile.net/preview/4000131/	157 (1) (0.04 %)
10	https://studopedya.ru/1-112879.html	157 (8) (0.51 %)
11	https://otherreferats.allbest.ru/construction/00847477_0.html	151 (2) (0.49 %)
12	https://studfile.net/preview/9900272/page:3/	125 (3) (0.41 %)
13	https://www.wunu.edu.ua/svr/svr_D/krysovatyil/dysert.pdf	124 (16) (0.4 %)
14	https://zotg.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/zvit-seo.pdf	90 (3) (0.29 %)
15	https://studfile.net/preview/20682803/	81 (6) (0.26 %)
16	https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8	77 (2) (0.25 %)
17	http://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/2981/reports/DRCtA9dUp4.pdf	77 (1) (0.25 %)
18	https://studfile.net/preview/9900272/page:2/	73 (5) (0.24 %)
19	https://e-construction.gov.ua/document_detail/doc_id=3459865893096392549/optype=6	67 (5) (0.22 %)
20	https://repository.knuba.edu.ua/bitstreams/ebd014bd-380c-4d35-8960-ce1ad7c925b6/download	66 (4) (0.22 %)
21	https://pro-op.com.ua/rubric/658-tsyvilnyi-zakhist	61 (1) (0.2 %)
22	https://ukrdoc.com.ua/text/28373/index-1.html	58 (5) (0.19 %)
23	https://learn.ztu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=229520	49 (3) (0.16 %)
24	https://mistoboyarka.gov.ua/8/poiasniuvalna_zapyska_do_heneralnoho_planu.html	46 (1) (0.15 %)
25	https://aop.nmu.org.ua/ua/metodicki/bakalavrcb/kursova.pdf	44 (4) (0.14 %)
26	https://studopedya.ru/1-42056.html	42 (3) (0.14 %)
27	https://studfile.net/preview/20682769/page:2/	40 (3) (0.13 %)
28	https://ijcs.ro/public/IJCS-24-02_32_Sulayman.pdf	39 (1) (0.13 %)
29	http://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/3576/reports/7f104f0bfe436c57811f1f33b65c1b44.pdf	38 (2) (0.12 %)
30	https://e-construction.gov.ua/document_detail/doc_id=3377978455290283928/optype=6	35 (1) (0.11 %)
31	https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2023/03/%D0%A0%D0%9F_%D0%9E%D0%9A15_%D0%9F%D0%90%D0%A1%D0%9F%D0%9E%D0%A0%D0%A2-%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D1%97-%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B8-%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D1%96%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0-%D0%9C%D0%91.pdf	35 (2) (0.11 %)
32	https://www.ajol.info/index.php/njt/article/view/225238/212484	30 (1) (0.1 %)
33	http://www.waset.org/Publication/the-entrepreneur-s-general-personality-traits-and-technological-developments/15120	26 (1) (0.08 %)
34	https://aquatoria.kiev.ua/blog/heolohichni-vyshukuvannia/1184-inzhenerno-heolohichni-vyshukuvannia-v-brovarskomu-raioni	20 (1) (0.07 %)
35	https://www.redalyc.org/journal/1931/193173030037/html/	18 (1) (0.06 %)
36	https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2023/03/%D0%A0%D0%9F_%D0%9E%D0%9A15_%D0%9F%D0%90%D0%A1%D0%9F%D0%9E%D0%A0%D0%A2_%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0-%D0%9C%D0%91.pdf	18 (2) (0.06 %)

[%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B8_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D1%96%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0_%D0%90%D0%A0%D0%A5.pdf](#)

37	https://repository.unika.ac.id/26733/9/17_A1.0081-Rizki%20Andhika%20Pratama-DAPUS_a.pdf	17 (1) (0.06 %)
38	https://ksma.ks.ua/?page_id=1836	15 (2) (0.05 %)
39	http://rcin.org.pl/igipz/Content/15651/WA51_13606_r2010-nr11_Monografie.pdf	14 (1) (0.05 %)
40	http://tnr.kpi.ua/index.php/ua/menupartnership-ua/menu-employment-ua	14 (2) (0.05 %)
41	https://uacademic.info/ua/document/0525U000327	14 (1) (0.05 %)
42	http://library.nlu.edu.ua/POLN_TEXT/AFTOREF/Simson_2015.pdf	13 (2) (0.04 %)
43	http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPl-Press/47119/1/Book_2020_Yanchyk_Bezpeka_pratsi.pdf	13 (2) (0.04 %)
44	https://org2.knuba.edu.ua/mod/resource/view.php?id=32565	13 (1) (0.04 %)
45	http://um.co.ua/1/1-8/1-8954.html	12 (1) (0.04 %)
46	http://en.wikipedia.org/wiki/Mihaly_Csikszentmihalyi	12 (1) (0.04 %)
47	http://eui.zu.edu.ua/article/view/234658/238776	11 (2) (0.04 %)
48	https://studopedia.net/1_55299_sklad-sanitarno-tehnichnogo-obladnannya-i-sistem-energopostachannya.html	10 (1) (0.03 %)
49	https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-i-regulirovanie-innovatsionnoy-deyatelnosti-na-mezourovne	9 (1) (0.03 %)
50	https://knowledge.allbest.ru/audit/3c0b65625b2ac69b4c53b89421216c26_3.html	8 (1) (0.03 %)
51	http://docplayer.pl/57906019-Monografie-instytut-geografii-i-przestrzennego-zagospodarowania-im-stanislawa-leszczynskiego-pan.html	8 (1) (0.03 %)
52	http://znp-cvds.nuou.org.ua/article/view/331948	7 (1) (0.02 %)
53	https://nio.nuou.org.ua/article/view/333845	5 (1) (0.02 %)
54	https://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/84354/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B8%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%BE%D0%B1%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B8%20%D0%91%D0%96%D0%94.pdf	5 (1) (0.02 %)



Список прийнятих фрагментів

ЗМІСТ КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)