

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**АРХІТЕКТУРНИЙ**

---

(факультет)

**ТЕОРІЇ АРХІТЕКТУРИ І АРХІТЕКТУРНОГО ПРОЄКТУВАННЯ**

---

(кафедра)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

Архітектурно-планувальна організація технопарків

Виконав: студент(ка) 2 курсу, групи АБСм 23-3а

191 «Архітектура та містобудування»,

«Архітектура будівель і споруд»

(шифр і назва спеціальності, освітньо-наукової програми)

Чмир Андрій Андрійович

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

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

---

(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Відсоток плагіату не перевищує дозволону норму (20 %)

Київ 2025 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ  
АРХІТЕКТУРНИЙ**

(факультет)

ТЕОРІЇ АРХІТЕКТУРИ І АРХІТЕКТУРНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

(кафедра)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ д. арх., проф. Г. Л. Ковальська

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

**АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНОПАРКІВ**

Виконав студент(ка) групи АБСм 23-3а

Чмир Андрій Андрійович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Спеціальність: 191 – Архітектура та містобудування

ОНП: Архітектура будівель і споруд

Науковий керівник: Дорохіна Г. І.

(прізвище, ініціали)

кандидат архітектури, доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

Васильєв Д. В.

(прізвище, ініціали)

аспірант

(науковий ступінь, вчене звання)

Керівник проєктної частини: Пекер А. Й.

(прізвище, ініціали)

доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

Рецензент: Хараборська Юлія Олександрівна

(прізвище, ініціали)

кандидат архітектури, доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

Київ 2025 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Архітектурний**

Кафедра: **теорії архітектури і архітектурного проєктування**

Освітній рівень: **другий**

Галузь знань: **19 – Архітектура та будівництво**

Спеціальність: **191 – Архітектура та містобудування**

Освітньо-наукова програма: **«Архітектура будівель і споруд»**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан архітектурного факультету

\_\_\_\_\_ д.т.н., проф. О.В. Кащенко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 року

**З А В Д А Н Н Я  
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Чмир Андрій Андрійович

*(прізвище, ім'я та по батькові студента)*

1. Тема роботи Архітектурно-планувальна організація технопарків

затверджена наказом ректора КНУБА № 85/19/25 від «24» квітня 2025 року

2. Керівник роботи Дорохіна Ганна Ігорівна, кандидат архітектури, доцент, Пекер Аркадій Йосипович, доцент, Васильєв Д. В. аспірант

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

3. Строк подання студентом роботи до захисту 15.05.2025

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Вступ. У вступі сформульовано і окреслено актуальність теми, об'єкт та предмет дослідження, охарактеризовано мету і завдання, наукову новизну та практичну цінність роботи, кількість та опис публікацій, результати апробації наукового дослідження на конференціях та структуру і обсяг роботи.

Розділ 1. Розкриваються теоретичні передумови дослідження технопарків, досвід проєктування, будівництва та експлуатації технопарків, виявлено фактори, що впливають на формування технопарків.

Розділ 2. Розкриті питання методики дослідження архітектурно-планувальної організації технопарків, вдосконалена класифікація технопарків, виявлені архітектурні принципи формування технопарків.

Розділ 3. Надані рекомендації проєктування технопарків на трьох ієрархічних рівнях

Розділ 4. Цивільний захист. Виявлені небезпеки різних характерів і надано комплексні рекомендації.

5. Графічний матеріал за розділами 1, 2 розділи – графічні схеми до наукової частини, 3 розділ – графічні схеми, ситуаційна схема, генеральний план, фасади, плани, розрізи, перспективні зображення об'єкта проєктування.

*Наповнення даного розділу визначає керівник роботи.*

1. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1. Передумови виникнення архітектурно-планувальної організації технопарку	15.12.2024
Розділ 2. Теоретичні засади архітектурно-планувальної організації технопарків	03.02.2025
Розділ 3. Рекомендації з архітектурно-планувальної організації технопарків	05.05.2025
Розділ 4. Цивільний захист.	05.05.2025
Остаточне оформлення роботи	
Перевірка роботи на плагіат	12.05.2025
Попередній захист роботи на кафедрі	15.05.2025
Направлення роботи на рецензування	05.05.2025

2. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		дата	підпис
Розділ 1.	Дорохіна Г. І. к.арх, доц. Васильєв Д. В. асп.	15.05.2025	
Розділ 2.	Дорохіна Г. І. к. арх, доц Васильєв Д. В. асп.	15.05.2025	
Розділ 3.	Дорохіна Г. І. Пекер А. Й. Васильєв Д. В.	15.05.2025	
Розділ 4. ЦЗ	Дорохіна Г. І. к. арх. доц	15.05.2025	

7. Дата видачі завдання 10.09.2024

Зав. кафедри

\_\_\_\_\_

(підпис)

проф. Ковальська Г.Л.

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник

\_\_\_\_\_

(підпис)

Дорохіна Г. І.

(прізвище та ініціали)

Керівник пр. част.

\_\_\_\_\_

(підпис)

Пекер А. Й.

(прізвище та ініціали)

Студент

\_\_\_\_\_

(підпис)

Чмир А. А.

(прізвище та ініціали)

<b>РЕЗЮМЕ</b> (summary) до атестаційної випускної роботи студента:		<b>Чмир Андрій Андрійович</b>	
Назва ЗВО	Київський національний університет будівництва і архітектури		
Тема	Архітектурно-планувальна організація технопарків		
Освітній ступінь	Магістр за освітньо-науковою програмою навчання		
Факультет	Архітектурний		
Кафедра	Теорії архітектури і архітектурного проєктування		
Спеціальність	191 Архітектура та містобудування		
Освітньо-наукова програма	Архітектура будівель і споруд		
Керівник	Дорохіна Ганна Ігорівна, кандидат архітектури, доцент		
Обсяг роботи:	пояснювальна записка, стор.	розділів	креслень формату А1
	151	4	8
Розділ 1 Передумови виникнення архітектурно-планувальної організації технопарку	Розкриваються теоретичні передумови дослідження технопарків, досвід проєктування, будівництва та експлуатації технопарків, виявлено фактори, що впливають на формування технопарків.		
Розділ 2 Теоретичні засади архітектурно-планувальної організації технопарків	Розкриті питання методики дослідження архітектурно-планувальної організації технопарків, вдосконалена класифікація технопарків, виявлені архітектурні принципи формування технопарків.		
Розділ 3 Рекомендації з архітектурно-планувальної організації технопарків	Надані рекомендації проєктування технопарків на трьох ієрархічних рівнях.		
Розділ 4. Цивільний захист	Виявлені небезпеки різних характерів і надано комплексні рекомендації.		
Висновки по роботі:	Серед сукупності отриманих висновків найбільш значущими є: виявлені принципи та дані рекомендації.		
<p><b>Ключові слова:</b> технопарк, архітектурно-планувальні рішення, класифікація, фактори, рекомендації, апартаменти</p> <p><b>Keywords:</b> technopark, architectural and planning solutions, classification, factors, recommendations, apartments</p>			

Укладач: Чмир А. А. / /

Керівник: Дорохіна Г. І., Пекер А. Й., Васильєв Д. В. / /

«15» травня 2025 р.

## Anti-Plagiarism v-15.274 Educational

Максимальное совпадение с одним документом 1.0%

Словари проверки: en\_US, ru\_RU, ua\_UA. Ошибок в документах: 10%

ID: 241287 Название: Архітектурно-планувальна організація технопарків Добавлено в БД: 2025-05-17 Авторы: Чмир Андрій Андрійович Руководители: доц. Дорохіна Г.І. доц. Пекер А.Й. асп. Васильєв Д.В Консультанты: Оponentы:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	200680	1345	8705 (4%)	118 (9%)

### Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы

Відповідальний за перевірку

Кантаурова Н.М.

## ЗМІСТ

ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК.....	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ПЕРЕДУМОВИ ВИНИКНЕННЯ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНОПАРКУ.....	11
1.1 Теоретичні передумови дослідження технопарків.....	11
1.2 Досвід проєктування, будівництва та експлуатації технопарків.....	24
1.3 Фактори, що впливають на формування технопарків .....	39
Висновки до розділу 1.....	48
РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНОПАРКІВ.....	52
2.1 Методика дослідження архітектурно-планувальної організації технопарків.....	52
2.2 Загальна класифікація технопарків.....	58
2.3 Архітектурні принципи формування технопарків.....	69
Висновки до розділу 2.....	77
РОЗДІЛ 3. РЕКОМЕНДАЦІЇ З АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНОПАРКІВ.....	80
3.1 Містобудівні умови та обмеження формування технопарків .....	80
3.2 Функціонально-планувальні рішення технопарку.....	85
3.3 Прийоми архітектурно-композиційних рішень технопарків.....	96
Висновки до розділу 3.....	101
РОЗДІЛ 4. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ.....	102
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО НАУКОВІЙ РОБОТІ.....	113
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	115
ДОДАТОК 1. Загальна експозиція диплому.....	124
ДОДАТОК 2. Основні креслення проєкту.....	125
ДОДАТОК 3. Апробація результатів дослідження.....	136
ДОДАТОК 4. Публікації.....	137

## ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

**АКСЕЛЕРАТОР, СТАРТАП-АКСЕЛЕРАТОР** - програма, яка допомагає стартапам зростати та розвиватися, надаючи їм підтримку у вигляді фінансування, менторства, навчання та доступу до ресурсів.

**БІЗНЕС-ІНКУБАТОР** — організація, яка надає на певних умовах і на певний час спеціально обладнані приміщення та інше майно суб'єктам малого та середнього підприємництва, що розпочинають свою діяльність, з метою сприяння у набутті ними фінансової самостійності.

**ВЕНЧУРНИЙ ФОНД** - інвестиційний фонд, що орієнтований на роботу з інноваційними підприємствами та проектами (так званими «стартапами»). Венчурні фонди здійснюють інвестиції в цінні папери або частки підприємств з високим або відносно високим ступенем ризику в очікуванні надзвичайно високого прибутку. Зазвичай, 70-80 % проектів не приносять віддачі, але прибуток від тих, що залишилися на 20-30 % окупає всі збитки.

**ДОСЛІДНИЦЬКІ ПАРКИ** - відрізняються від наукових парків тим, що в їх рамках новітні винаходи розробляються тільки до стадії технічного прототипу

**ДОСЛІДНО-КОНСТРУКТОРСЬКІ РОБОТИ (ДКР) і ТЕХНОЛОГІЧНІ РОБОТИ (ТР)** - комплекс робіт по розробці конструкторської та технологічної документації на дослідний зразок, по виготовленню та випробуванню дослідного зразка виробу, які виконуються за технічним завданням.

**ІННОВАЦІЇ** — новостворені (застосовані) і (або) вдосконалені конкурентоздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і (або) соціальної сфери.

**ІННОВАЦІЙНИЙ ЦЕНТР** - малий технопарк. Найпростіша технопаркова структура організовується у вигляді бізнес-інкубатора і головним чином у будівлях міського типу.

КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО (КБ) - структурний підрозділ виробничої або проєктної організації, що займається конструюванням продукції або її складових частин. Функціями КБ є створення конструкторської документації для підприємств різних галузей промисловості і розробки технічних завдань разом із замовником за зразками і ескізами.

МІЖНАРОДНА АСОЦІАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРКІВ (МАТПА) - всесвітня мережа технопарків і інноваційних центрів, яка об'єднує професіоналів управління наукових, технологічних і дослідницьких парків (STPs - science, technology and research parks) та інших інноваційних об'єднань, а також забезпечує їх послугами, які регулюють ріст і ефективність діяльності своїх членів.

НАУКОВІ ПАРКИ - технопарки, зосереджені на наукові дослідження вузького профілю, в їх обов'язки не входить створення прототипу. Науковий парк як правило, являє собою територію, на якій реалізується проєкт розвитку, і яка: перебуває неподалік від одного або декількох вузів або науково-дослідних центрів (або підтримує робочі контакти з ними); має умови, сприятливі для організації нових наукоємних фірм і їх подальшого розвитку; активно сприяє передачі технологій з науково-дослідних інститутів в фірми і організації, розташовані на території наукового парку або в найближчому оточенні.

НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ (НДІ) - самостійна установа, спеціально створена для організації наукових досліджень і проведення дослідно-конструкторських розробок.

НАУКОВО-ДОСЛІДНІ РОБОТИ (НДР) - роботи пошукового, теоретичного і експериментального характеру, що виконуються з метою визначення технічної можливості створення нової техніки у зазначений термін. НДР підрозділяються на фундаментальні (отримання нових знань) і прикладні (застосування нових знань для вирішення конкретних завдань) дослідження.

ОБОРОННО-ПРОМИСЛОВИЙ КОМПЛЕКС (ОПК) - сукупність взаємопов'язаних та взаємозалежних промислових підприємств, науково-дослідних центрів, державних установ і організацій, які забезпечують військові

потреби держави, виготовляють товари військового та подвійного призначення та все необхідне для їхнього виробництва.

**ПРОТОТИП-РІШЕННЯ** – функціонально-планувальне чи об'ємно-планувальне узагальнення певних правил, пов'язаних з організацією технологічного процесу щодо проектуванням конкретного архітектурного об'єкту.

**САНІТАРНО-ЗАХИСНА ЗОНА (СЗЗ)** — територія навколо потенційно небезпечного підприємства, в межах якої заборонено проживання населення та ведення господарської діяльності, розміри якої встановлюються проектною документацією відповідно до державних нормативних документів.

**СТАРТАП, СТАРТАП-КОМПАНІЯ** — нещодавно створена компанія, що буде свій бізнес на основі інновацій або інноваційних технологій, не вийшла на ринок або почала на нього виходити і що володіє обмеженими ресурсами. Часто стартап-компанії називають «гаражними».

**ТЕХНОПАРК** - науково-інноваційний центр, територіально виділений комплекс, який об'єднує в собі організації, фірми, об'єднання, що охоплюють весь цикл здійснення інноваційної діяльності від генерації нових ідей до випуску й реалізації наукоємної продукції.

**ТЕХНОПАРКОВА СТРУКТУРА (ТС)** - механізм створення та комерціалізації інновацій, система, сформована для того, щоб пов'язувати науку, освіту, промисловість і торгівлю. Це загальна назва для різновидів інноваційних установ і просторів, як самостійних, так і залежних від інших підприємств. Ця структура узагальнює широкий спектр інноваційних підприємств, починаючи від бізнес-інкубатора до регіону науки і технології.

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ДБН – державні будівельні норми України

ДКР - дослідно-конструкторські роботи

ІП – індустріальний парк

КБ – конструкторське бюро

МАТПА - Міжнародна асоціація технологічних парків (англ. IASP - International Association of Science Parks and Areas of Innovation)

НДІ - науково-дослідний інститут

НДР - науково-дослідні роботи

ОПК – оборонно-промисловий комплекс

ПФОБ - просторова форма організації бізнесу

СЗЗ - санітарно-захисна зона

СЕЗ – спеціальна економічна зона

ТП – технологічний парк

ТР - технологічні роботи

ТС - технопаркова структура

## ВСТУП

*Актуальність дослідження.* Остання третина XX століття та початок XXI століття - це час бурхливих змін у сфері взаємодії науки, техніки та виробництва. У 60-70-х роках XX ст. встановлюється фактична конкуренція між науковими знаннями та технічним удосконаленням виробництва. Економічно вигідніше розвивати виробництво на основі нових наукових ідей, ніж на основі промислових технологій. Інноваційний розвиток економіки, необхідність стимулювати розвиток нових технологій і продуктів, створюючи сприятливе середовище для взаємодії науковців, підприємців та інвесторів, призвів до появи нових типів промислових об'єктів – технологічних парків. Це комплексні багатофункціональні інфраструктурні об'єкти, які поєднують в собі науково-дослідницькі інститути, виробничі, освітні і установи, спрямовані на комерціалізацію науки, забезпечення навчального процесу у закладах вищої освіти, перепідготовки і підвищення кваліфікації спеціалістів та створенні інноваційної високотехнологічної конкурентоздатної на світовому ринку продукції. Технологічні парки стали рушійною силою інноваційної економіки. Вони забезпечують сприятливе середовище для взаємодії науковців, підприємців та інвесторів, стимулюючи розвиток нових технологій та продуктів.

З точки зору архітектурно-планувальної організації сучасний технопарк - не лише набір з окремо розташованих виробничих комплексів та інститутів, а цілісний комплекс з продуманим зонуванням території, гнучким плануванням, інтегрованим у навколишнє середовище, який створює комфортні умови для роботи, творчості та відпочинку його резидентів. Будівництво технопарків здійснюється з застосуванням сучасних енергоефективних технологій та екологічних матеріалів.

Для України питання переходу на інноваційні рейки розвитку постало з перших років Незалежності. Про це йшлося у працях багатьох українських вчених А.Гальчинського, В.Семиноженка, Б. Данилишина та інших. Попри зусилля, спрямовані на перехід на новий технологічний рівень, напрацювання певної законодавчої бази, створення окремих технологічних парків, значних

успіхів у розвитку інноваційної економіки досягти не вдалося. Розвиткові ТП в Україні перешкоджала як недосконала законодавча база, так і відсутність культури розвитку технопарків. З точки зору архітектурно-планувальної організації ТП проблемами були і залишаються недостатньо розвинена інфраструктура, низький рівень інтеграції з міським середовищем, відсутність комплексного підходу до планування, низький рівень сталого розвитку, та слабка адаптація до швидких змін.

Суттєво загострилися економічні проблеми України у зв'язку з триваючою російсько-українською війною, яка призвела до знищення величезної кількості промислових підприємств, окупації значних територій і сільськогосподарських земель, руйнації логістики. Тому перехід до інноваційної економіки набуває стратегічного значення для існування та розвитку нашої держави у воєнний та повоєнний час.

На сьогодні в Україні діє низка законів, що регулюють інноваційну діяльність, зокрема і діяльність технопарків: «Про загальні засади створення і функціонування спеціальних (вільних) економічних зон» (від 13.10.1992); «Про наукові парки» (від 25.06.2009); «Про спеціальний режим інноваційної діяльності технологічних парків» (від 15.07.1999); «Про індустриальні парки» (від 21.06.2012).

Значна увага різним аспектам діяльності технологічних парків приділяється в дослідженнях українських вчених. Історія становлення та сучасний стан технопарків в Україні розглядається в працях І.Уханової, О.Тараненка, С. Корновенка, С. Ревуцького, І. Каленюк, О. Сакун, О. Продіус, О.Мазура та інших. Аналізу нормативно-правового регулювання діяльності наукових, технологічних, індустриальних парків присвячено праці таких вчених, як М. Василенко, Ю. Атаманова, С. Ткач, А. Павлюк, О. Єгорова, К. Маркевич, Ю. Макогон. Вивченню зарубіжного досвіду різних аспектів функціонування технологічних парків присвячено дослідження О. Бойко, М. Петрини, В. Кочкодана, О. Мазура, Т. Кваші та ін.

Особливо важливими для цього дослідження є праці, присвячені питаннями архітектурно-планувальної організації технопарків таких вчених, як: Н. Житкова, М.Гарбар, А. Безрук, В. Мироненко, Л. Чернова, Д. Войцицький, А. Немченко, Т. Немченко та ін. Питанням архітектурно-планувальної організації технопарків присвячені дисертаційні роботи Н. Дмитрик, Л.Г.Каземі, О. Костюченко, М. Поліванової.

Актуальність цієї роботи полягає у розробці на підставі вивчення зарубіжного досвіду та досвіду створення технопарків в Україні проєкту технопарку у м.Києві. При пошуку архітектурно-планувальних рішень застосовувався комплексний підхід до проєктування, віднаходилися функціонально-планувальні, композиційні та конструктивні рішення, які б максимально покращували умови праці співробітників ТП, що, в свою чергу, підвищувало б їх рентабельність, а також сприяло розвитку культури будівництва комфортних та високотехнологічних технопарків.

*Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами.* Це дослідження відповідає загальній тенденції розвитку інноваційної інфраструктури в Україні та спрямоване на виконання завдань, визначених у рамках науково-дослідних робіт. Робота пов'язана із науково-дослідною тематикою кафедри теорії архітектури: «Теоретичні основи цивільної і промислової архітектури» № 0123U100260.

*Мета дослідження.* Проаналізувати основні засоби та прийоми архітектурно-планувальної організації технопарків. Отримані результати використати для розробки проєкту технопарку у м. Київ.

*Завдання дослідження.* Проаналізувати наукову літературу про різні типи (університетські, промислові, міські тощо) та моделі (американська, азійська, європейська) технопарків з метою виявлення спільних та відмінних рис їхньої архітектурно-планувальної організації. Окреслити основні функціональні зони в межах технопарку (офіси, лабораторії, майстерні, коворкінги, конференц-зали, рекреаційні зони тощо), та проаналізувати їхні взаємозв'язки. Визначити

принципи архітектурно-планувальної організації технопарку. На основі зібраних даних сформувані прийоми проектування та розробити проєкт технопарку.

*Об'єкт дослідження:* технопарки.

*Предмет дослідження:* архітектурно-планувальна організація технопарків.

*Межі дослідження:* дослідження охоплює аналіз вітчизняного та закордонного досвіду створення технопарків, узагальнення теоретичних положень та розробку практичних рекомендацій щодо проектування ТП.

*Методи дослідження.* У дослідженні застосовуються: метод порівняльного аналізу вітчизняного та закордонного досвіду проектування технопарків; метод систематизації результатів наукових досліджень, аналізу нормативних документів, статистичних даних, літературних та інформаційних джерел, метод реального проектування.

У роботі були проведені: аналіз літературних та інформаційних джерел, нормативних документів та проєктної документації, графоаналітичний і комплексний аналіз. Визначені функціонально-планувальні, конструктивні рішення, інженерно-технологічні та естетичні особливості технопарків, здійснено графічне моделювання, реальне проектування, за якими визначені основні параметри функціональних зон технопарків, функціональне моделювання, на базі якого визначена планувальна структура споруд – склад і функціональні взаємозв'язки приміщень.

*Передбачувана наукова новизна.* Наукова новизна роботи полягає у узагальненні основних принципів формування технопарків, вдосконалені класифікації, розробці методичних рекомендацій щодо формування технопарків.

*Передбачувана практична цінність.* Практична цінність роботи полягає у можливості використання результатів дослідження при проектуванні, розробці технологічної документації та будівництві об'єктів технологічних парків. Результати дослідження можуть бути використані при розробці методичних рекомендацій та навчальних програм, навчальних курсів зі спеціальності

6.060102 “Архітектура”, враховуватися при розробці державних та регіональних програм розвитку.

*Апробація результатів дослідження та публікації.* Результати дослідження були апробовані на науково-практичних конференціях та семінарах. Основні результати магістерського дослідження будуть представлені на захисті дипломної роботи у вигляді доповіді.

*Структура роботи.* Робота складається з текстової частини, яка включає перелік термінів і визначень та умовних скорочень, вступ, чотири розділи, висновки по розділах та загальні висновки по роботі, викладені на 98 сторінках тексту, списку використаних джерел із 66 позицій, ілюстрацій (15 рисунків та 2 таблиць), та 4 додатків.

## РОЗДІЛ I

### ПЕРЕДУМОВИ ВИНИКНЕННЯ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНОПАРКУ

#### 1.1 Теоретичні передумови дослідження технопарків

Високі технології у сучасному світі набувають все ширшого розповсюдження, а технологічні процеси стають дедалі складнішими та більш інноваційно насиченими. У зв'язку з цим виникає необхідність у переосмисленні підходів до проєктування технопарків, зокрема з урахуванням новітніх вимог до їх архітектурно-планувальної організації.

Головною метою технопарків є забезпечення швидкого впровадження наукових розробок у виробництво, перетворення їх на інновації та їх подальше комерційне використання. Саме тому технологічні парки стали важливим чинником у розвитку інноваційної економіки. Їх роль полягає в прискоренні переходу до нового технологічного укладу, стимулюванні комерціалізації інновацій і підвищенні ефективності роботи малого та середнього бізнесу.

Результатом діяльності технопарку є створення та масове виробництво наукомісткої, високотехнологічної продукції, здатної конкурувати на світових ринках. Вони відіграють ключову роль у розвитку інноваційної економіки, забезпечуючи ефективну взаємодію між науковими установами, університетами, промисловими підприємствами та суб'єктами нової інфраструктури. Технопарки виступають центрами економічної активності, поєднують науковий потенціал, виробничі ресурси та підприємницькі ініціативи на регіональному, національному та міжнародному рівнях. Вони сприяють розвитку технологій, та стартапів, залученню інвестицій та створенню висококваліфікованих робочих місць, що підвищує конкурентоспроможність регіонів і сприяє їх сталому розвитку [62, 16].

Розвиток та функціонування технопарку можуть стати важливим інструментом для досягнення ключових цілей, визначених у Державній стратегії

регіонального розвитку на 2021–2027 роках (Постанова Кабінету Міністрів України від 05 серпня 2020 р. № 695). Зокрема, технопарки сприяють: *економічному зростанню регіонів*: стимулюють розвиток «точок зростання» та підтримують економічно менш розвинуті території, сприяючи збалансуванню рівня соціально-економічного розвитку в межах країни. *Формуванню сприятливого інвестиційного середовища*: покращують інвестиційний клімат, створюють позитивний імідж регіонів для іноземних та вітчизняних інвесторів, сприяють виходу на зовнішні ринки. *Розвитку регіональної інфраструктури*: залучають інвестиції в будівництво та модернізацію вулично-дорожньої мережі, інженерних комунікацій, соціальних об'єктів, що покращує транспортну доступність та якість життя населення. *Підвищенню інноваційного потенціалу*: сприяють створенню ефективної інвестиційно-інноваційної інфраструктури, розширюють можливості правової, кадрової та інформаційної підтримки наукових розробок і підприємницьких ініціатив. *Розвитку науково-освітнього середовища*: підтримують формування кластерів на базі науково-дослідних та освітніх установ, стимулюють співпрацю між університетами, дослідницькими центрами та підприємствами, сприяють підготовці висококваліфікованих кадрів. *Зміцненню ролі регіону як економічного центру*: сприяють посиленню його інтегруючої функції у національній та міжнародній економіці, розширюють співпрацю між місцевою владою, бізнесом та громадою. *Створенню робочих місць та розвитку підприємництва*: формують умови для продуктивної зайнятості, зменшують маятникову міграцію, стимулюють підприємницьку ініціативу та підвищують рівень доходів населення [5, 6-7].

Вперше назва «технопарк» з'явилася у 1951 році. Так назвали інноваційний комплекс у США, у штаті Каліфорнія, в містечку Пало-Альто. Попри те, що технопарки існують вже понад півстоліття, загальноприйнятого визначення терміну «технопарк» немає. Довгий час структури типу «технопарк» залишались виключно американським явищем, і лише у 1970-х вони набули популярності країнах Західної Європи, а за останні десятиліття тенденція створення технопарків поширилася майже на всі розвинені країни світу [57].

Станом на 2022 рік у світі налічувалося понад 700 активних технопарків, які зосереджені переважно в країнах із розвиненою науково-технічною базою та сильною економікою. Найбільша кількість таких парків знаходиться у США – 140, у Китаї – понад 50, у Франції – понад 50, Японії – близько 50, Великій Британії – 46, Фінляндії – 17, Швеції – 16 [5, 3-4]. В Україні наразі зареєстровано 99 індустріальних парків майже у всіх регіонах. Протягом 2024 року Україна інвестувала 1,13 млрд грн державних коштів у 15 індустріальних парків. 13 з них вже отримали гроші в розмірі 925,05 млн грн, а ще два індустріальні парки отримають фінансування на початку 2025 року [19].

У вітчизняному законодавстві, згідно з Законом України «Про спеціальний режим інноваційної діяльності технологічних парків» [41] технопарк визначається так: технологічний парк (технопарк) - юридична особа або група юридичних осіб (далі - учасники технологічного парку), що діють відповідно до договору про спільну діяльність без створення юридичної особи та без об'єднання вкладів з метою створення організаційних засад виконання проєктів технологічних парків з виробничого впровадження наукоємних розробок, високих технологій та забезпечення промислового випуску конкурентоспроможної на світовому ринку продукції.

У монографії Уханової І. О. «Розвиток та функціонування технопарків: світовий досвід та специфіка в Україні», опублікованій у 2012 р., автор детально розглядає історію терміну «технопарк» і дає таке визначення: «технопарк - це неформальна організаційно-економічна структура, що об'єднує вузи й організації, що здійснюють науково-дослідну, дослідно-конструкторську і виробничу діяльність, з метою прискорення просування розроблених ними товарів і послуг з інноваційного циклу від створення до комерціалізації» [56]. Ця монографія присвячена комплексному дослідженню розвитку та функціонування технопарків з урахуванням світового досвіду та специфіки їх становлення в Україні. Автор аналізує технопарки як ключові елементи національної інноваційної системи, що сприяють технологічному розвитку, трансферу знань і комерціалізації наукових досліджень. Розглянуто основні

підходи до формування технопаркових структур у контексті сучасних економічних, соціальних і науково-технічних трансформацій.

У дослідженні здійснено ретельний аналіз міжнародного досвіду створення та розвитку технопаркових структур у країнах з розвинутою економікою та державах із транзитивною економікою. Визначено основні моделі організації технопарків, зокрема європейську, американську та азійську, а також охарактеризовано їх особливості у країнах пострадянського простору. Розглянуто приклади успішного функціонування технопарків у різних країнах світу, зокрема їх роль у забезпеченні конкурентоспроможності регіонів, залученні інвестицій та стимулюванні розвитку високотехнологічних галузей.

Особлива увага приділена структурно-функціональним характеристикам технопарків, принципам їх архітектурно-планувального розвитку, організаційно-економічним аспектам та механізмам фінансування. Автор досліджує взаємодію технопарків з академічними установами, промисловими підприємствами, державними органами та міжнародними організаціями. Окремо розглянуто питання зонування технопарків, їх інтеграції у міське середовище та впливу на регіональний економічний розвиток.

Досліджено основні бар'єри та проблеми, що перешкоджають ефективному розвитку технопарків в Україні, зокрема нормативно-правові, фінансові, інфраструктурні та управлінські аспекти. Виявлено недоліки існуючої законодавчої бази та запропоновано напрями її вдосконалення. Розглянуто сучасні інструменти фінансування технопарків, включаючи венчурний капітал, державні гранти, міжнародні інвестиційні програми та механізми державно-приватного партнерства.

Автор пропонує стратегічні напрями вдосконалення механізмів функціонування технопарків в Україні, включаючи розширення державно-приватного партнерства, удосконалення інституційного середовища, стимулювання інноваційної активності та інтеграцію до міжнародних науково-технологічних мереж. Запропоновано конкретні заходи щодо покращення інфраструктури технопарків, підвищення їх ефективності через впровадження

цифрових технологій та розширення можливостей для малих і середніх підприємств у сфері високих технологій.

Результати дослідження мають теоретичне та практичне значення для розробки державної політики у сфері інноваційного розвитку, оптимізації науково-технічної інфраструктури та формування конкурентоспроможної інноваційної економіки України. Запропоновані в роботі висновки та рекомендації можуть бути використані для розробки стратегічних програм розвитку інноваційних кластерів, удосконалення підходів до управління науково-дослідною діяльністю та розробки ефективних механізмів залучення інвестицій у високотехнологічний сектор економіки [56].

Монографія Уханової І. О. присвячена комплексному дослідженню розвитку та функціонування технопарків, з урахуванням світового досвіду та специфіки їх становлення в Україні. Автор аналізує технопарки як ключові елементи національної інноваційної системи, що сприяють технологічному розвитку, трансферу знань і комерціалізації наукових досліджень. Розглянуто основні підходи до формування технопаркових структур у контексті сучасних економічних, соціальних і науково-технічних трансформацій.

У дослідженні здійснено ретельний аналіз міжнародного досвіду створення та розвитку технопаркових структур у країнах з розвинутою економікою та державах із транзитивною економікою. Визначено основні моделі організації технопарків, зокрема європейську, американську та азійську, а також охарактеризовано їх особливості у країнах пострадянського простору. Розглянуто приклади успішного функціонування технопарків у різних країнах світу, зокрема їх роль у забезпеченні конкурентоспроможності регіонів, залученні інвестицій та стимулюванні розвитку високотехнологічних галузей.

Особлива увага приділена структурно-функціональним характеристикам технопарків, принципам їх архітектурно-планувального розвитку, організаційно-економічним аспектам та механізмам фінансування. Автор досліджує взаємодію технопарків з академічними установами, промисловими підприємствами, державними органами та міжнародними організаціями. Окремо розглянуто

питання зонування технопарків, їх інтеграції у міське середовище та впливу на регіональний економічний розвиток.

Досліджено основні бар'єри та проблеми, що перешкоджають ефективному розвитку технопарків в Україні, зокрема нормативно-правові, фінансові, інфраструктурні та управлінські аспекти. Виявлено недоліки існуючої законодавчої бази та запропоновано напрями її вдосконалення. Розглянуто сучасні інструменти фінансування технопарків, включаючи венчурний капітал, державні гранти, міжнародні інвестиційні програми та механізми державно-приватного партнерства.

Автор пропонує стратегічні напрями вдосконалення механізмів функціонування технопарків в Україні, включаючи розширення державно-приватного партнерства, удосконалення інституційного середовища, стимулювання інноваційної активності та інтеграцію до міжнародних науково-технологічних мереж. Запропоновано конкретні заходи щодо покращення інфраструктури технопарків, підвищення їх ефективності через впровадження цифрових технологій та розширення можливостей для малих і середніх підприємств у сфері високих технологій.

Результати дослідження мають теоретичне та практичне значення для розробки державної політики у сфері інноваційного розвитку, оптимізації науково-технічної інфраструктури та формування конкурентоспроможної інноваційної економіки України. Запропоновані в роботі висновки та рекомендації можуть бути використані для розробки стратегічних програм розвитку інноваційних кластерів, удосконалення підходів до управління науково-дослідною діяльністю та розробки ефективних механізмів залучення інвестицій у високотехнологічний сектор економіки.

В останні роки в Україні ведуться активні дослідження архітектурно-планувальної організації об'єктів різноманітного призначення – фізкультурно-оздоровчих закладів для людей з обмеженими фізичними можливостями [15], арт-центрів [26]. Низку дисертаційних робіт присвячено науково-виробничим об'єктам, що забезпечують інноваційний розвиток - інноваційних,

технологічних парків. Серед них можна відзначити такі, як: Поліванова М. «Інноваційний підхід до функціонально-планувального рішення технопаркових комплексів» (2019) [37], Каземі Л.Г. «Основи архітектурно-планувальної організації науково-виробничих об'єктів інноваційних парків» (2021)[22].

У дисертаційному дослідженні Каземі Ларі Голамалі здійснено комплексний аналіз архітектурно-планувальної організації науково-виробничих об'єктів, що входять до складу інноваційних парків. Автор розглядає інноваційні парки як ключові елементи науково-технологічної інфраструктури, що відіграють важливу роль у розвитку економіки знань, комерціалізації наукових розробок і впровадженні новітніх технологій у виробничі процеси. Робота охоплює широкий спектр питань, пов'язаних із проектуванням, будівництвом і функціонуванням таких об'єктів, акцентуючи увагу на їхній просторовій організації, взаємодії з міським середовищем та впливі соціально-економічних і містобудівних факторів на їх формування.

В роботі проаналізовано світові тенденції розвитку технопарків та науково-виробничих об'єктів інноваційного типу. Досліджено еволюцію моделей розвитку технопаркових структур у різних регіонах світу, зокрема в Північній Америці, Європі, Азії та країнах колишнього СРСР. Автор здійснює порівняльний аналіз функціональної організації інноваційних парків у різних економічних і соціокультурних умовах, розглядаючи особливості їх просторового планування, структури та взаємозв'язку з міськими агломераціями.

Окрема увага приділяється соціально-економічним передумовам створення інноваційних парків. Автор доводить, що такі об'єкти відіграють важливу роль у стимулюванні науково-технологічного прогресу, сприяючи індустріалізації інновацій, комерціалізації наукових досліджень та розширенню можливостей для співпраці між науковими установами, виробничими підприємствами та бізнесом. Визначено основні чинники, що впливають на формування технопаркових структур, серед яких демографічні особливості, рівень розвитку науки і технологій у певному регіоні, економічні інвестиції та державна політика у сфері інноваційної діяльності.

На підставі аналізу зарубіжного та вітчизняного досвіду проектування, будівництва та експлуатації науково-виробничих об'єктів, що входять до складу інноваційних парків, розроблено класифікацію технопаркових структур за їх територіальною величиною, функціональним призначенням, характером забудови та рівнем інтеграції з міським середовищем. Визначено особливості об'ємно-планувальних рішень для малих, середніх і великих інноваційних комплексів. Проведено аналіз основних типів забудови, що застосовуються у світовій практиці, зокрема окремо розташованих будівель, технологічних комплексів і технополісів. Автор акцентує увагу на проблемах інтеграції технопаркових структур у міську забудову, виявляючи оптимальні рішення для гармонійного поєднання функціональних зон науково-виробничих об'єктів з іншими елементами міської інфраструктури.

Розглянуто питання формування інноваційних парків на базі науково-дослідних установ, університетів та промислових підприємств. Визначено основні етапи трансформації таких об'єктів у самостійні технопарки, проаналізовано їх функціональний склад і особливості просторової організації. Запропоновано класифікацію інноваційних парків, що враховує їх спеціалізацію, щільність забудови, рівень автономності та ступінь інтеграції з існуючими науково-промисловими кластерами.

У дисертаційній роботі розроблено комплексний структурно-функціональний аналіз, що включає натурні обстеження, статистичний аналіз, моделювання просторових взаємозв'язків та оцінку впливу зовнішніх чинників на формування технопаркових структур. Визначено основні фактори, що впливають на проектування таких об'єктів, зокрема соціально-економічні, містобудівні, природно-кліматичні, технічні та санітарно-гігієнічні аспекти. Окремо розглянуто проблеми щільності забудови, транспортного планування, зонування територій та інтеграції зелених просторів у структуру інноваційних парків.

Результатом проведеного дослідження стали практичні рекомендації щодо архітектурного проектування будівель і споруд інноваційних парків: оптимальні

об'ємно-планувальні рішення для науково-виробничих комплексів; принципи функціонального зонування, формування громадських просторів, організації транспортної та інженерної інфраструктури. Запропоновано типологію будівель і приміщень, що входять до складу технопарків, зокрема адміністративних, лабораторних, виробничих, виставкових і сервісних об'єктів.

Окрему увагу приділено питанням енергоефективності та екологічної стійкості інноваційних парків. Автор аналізує можливості застосування сучасних технологій енергозбереження, використання альтернативних джерел енергії, оптимізації інженерних мереж та підвищення екологічної безпеки науково-виробничих об'єктів. Розглянуто архітектурні прийоми, що сприяють створенню естетично виразних та функціонально ефективних будівель у складі інноваційних парків.

Формуванню та організації технопаркових комплексів присвячено дисертаційне дослідження М. Поліванової «Інноваційний підхід до функціонально-планувального рішення технопаркових комплексів». У роботі аналізуються соціально-економічні передумови формування інноваційних технопарків. Досліджуються основні закономірності та напрямки розвитку технопарків в Америці, Європі, Азії, Україні, аналізуються окремі приклади функціонально-планувальних та компонувальних рішень цих об'єктів. На думку автора, еволюція структури технопарків світу свідчить, що всі моделі являють собою концепцію нового на той момент розуміння принципів організації й функціонування інноваційного процесу, результат пошуку оптимальних форм для економічного зростання певної країни. Кожна з моделей являє собою рішення проблем саме економічного характеру. Тому у світі існує така велика кількість різних форм технопаркових структур. Для закордонних технопарків притаманні такі риси, як легкість, гнучкість і мобільність. Включення цих трьох характеристик у функціонально-планувальну структуру технопарку при проектуванні є обов'язковим, до них додаються й суміжні послуги. Таким чином, ТП можна назвати середовищем «швидких змін», закони формування якого повністю залежать від інноваційного процесу.

Значну увагу автор приділяє закордонному досвіду створення технопарків, оскільки для України розвиток науково-промислових комплексів також є надзвичайно актуальним завданням. Україна прагне забезпечити прогресивний розвиток суспільства, шляхом підтримання необхідного для цього рівня науково-технічного потенціалу нації, використання наукових відкриттів, високоефективних винаходів для вирішення проблем сьогодення та майбутнього держави, забезпечення взаємовигідного обміну (трансферу) технологій в умовах світового поділу праці, що не можливо здійснити без розвитку технопаркових структур.

В роботі висвітлюється актуальний стан проблеми створення та розвитку технопарків в Україні. Автор відзначає негативні тенденції – втрату позицій раніше існуючими центрами науково-технічної інформації, скорочення використання наукомістких технологій. На її думку, такі центри могли б стати основою для подальшого розвитку інноваційної галузі, адже вони збирають, виробляють, зберігають інформацію про найновіші науково-технологічні досягнення. Курс на відновлення роботи наукових центрів сприяв би розвитку інноваційної галузі в Україні і в регіонах. Підкреслюється, що форми й методи підтримки інноваційного малого та середнього бізнесу, які склалися в світовій практиці, становлять значний інтерес як для України в цілому, так і для окремих її регіонів. Перспективним напрямком, відзначається в роботі, має стати формування технопарків поблизу великих регіональних культурно-історичних та наукових центрів (Київ, Харків, Одеса, Дніпро). Наводяться офіційні дані щодо зареєстрованих на той час українських технопарків.

Автор підкреслює, що необхідно звертатися до міжнародного досвіду створення технопарків для запобігання помилкам при розбудові технопаркових структур в Україні.

В дослідженні було зроблено висновки, на підставі аналізу результатів соціальних, статистичних і економічних досліджень в області організації, розвитку інноваційного процесу й технопаркових структур щодо ролі наукових парків у розвитку економіки.

На підставі аналізу закономірностей формотворення архітектурно-планувальної структури технопарків у роботі М. Поліванової розроблено прийоми їхньої архітектурно-планувальної організації: близькість та доступність розташування магістралей, використання ландшафту, варіації використання блокових схем, чітке зонування та ін. Вивчення міжнародного досвіду створення технопарків дозволило окреслити ключових факторів успіху, які, на думку дослідниці, слід враховувати в процесі створення нових технопарків в Україні. Одним з найважливіших факторів, що впливають на успішну діяльність технопарку є чітке визначення головної цілі його створення. В роботі окреслюються основні цілі створення технологічних парків.

У ході дослідження було відзначено, що основною містобудівною особливістю організації зарубіжних технопарків є добрий зв'язок з дорожньою мережею, особливо автострадою, рідше із залізничною мережею, мережею річок і каналів. Розміри технопарків залежать від таких факторів, як цілі і масштаби (обсяги) їх діяльності, спеціалізація та кількість їх наукових підрозділів, вік технопарків, географічні особливості розташування.

Серед факторів, що впливають на формотворення технопарків виокремлено ергодизайнерські аспекти, підкреслено важливість та необхідність розробки різноманітного ландшафтних рішень значення кольорових рішень зон відпочинку, зон громадського харчування, житлових кварталів, а також фасадів основних будівель, відповідно до функціонального призначення. Оскільки у сучасному світі переважна більшість нових ідей народжуються у спілкуванні колег, сучасні тенденції проектування технопарків зводяться до важливості та необхідності моделювання міжособистісних контактів, залучення людей до спілкування один з одним. Тобто, як підкреслює автор, чітке зонування простору у сучасній архітектурі для наукових та інноваційних просторів має поступитися місцем принципу створення мереж, іншими словами, системі створення ліній переміщення, які полегшують комунікації і спілкування.

У дисертаційній роботі М. Поліванової були визначені основні напрямки та сформульовані вимоги до моделювання технопарків, розроблено методичні

рекомендації щодо формування архітектурного середовища технопарків, основні принципи формування концептуальної моделі технопарку, наведений алгоритм дій по формуванню структури подібних

Аналізу особливостей проєктування технопарків світового рівня з урахуванням сучасних тенденцій розвитку інноваційної економіки та інтеграції наукових досліджень у виробничу діяльність присвячена розвідка Риндюк С., Кононенко Д. К. «Особливості проєктування технопарків світового рівня», у якій автори аналізують об'ємно-планувальні рішення технопарків, розглянули специфіку їх архітектурно-просторової організації та запропонували структурно-функціональні моделі для підвищення ефективності функціонування. Досліджено світовий досвід створення та експлуатації технопаркових комплексів, включаючи найвідоміші технопарки США, Європи, Азії та Латинської Америки. Визначено ключові чинники, що сприяють успішному розвитку таких інноваційних центрів, серед яких інтеграція з провідними університетами, наявність венчурного капіталу, державна підтримка та високий рівень інфраструктурного забезпечення.

Окрему увагу приділено структурі технопарків, зонуванию, типології забудови, принципам організації функціональних просторів та їх взаємодії з міським середовищем. Досліджено економічні та інвестиційні аспекти розвитку технопарків, зокрема механізми фінансування, залучення міжнародних партнерів, стимулювання малого та середнього бізнесу в сфері високих технологій.

Запропоновані рекомендації можуть бути використані для формування стратегій розвитку національної інноваційної інфраструктури, модернізації містобудівного планування та підвищення конкурентоспроможності науково-дослідних кластерів. Результати роботи становлять теоретичну та практичну цінність для архітекторів, урбаністів, економістів та представників державних органів, відповідальних за розвиток науково-технологічних парків.

Дослідження присвячене аналізу розвитку технопарків як невід'ємного елемента національної інноваційної системи України, що сприяє трансформації

економіки в напрямку орієнтованого на знання високотехнологічного розвитку. У роботі розглянуто теоретико-методологічні засади функціонування технопаркових структур, їх роль у формуванні інноваційного середовища, забезпеченні комерціалізації наукових досліджень та впровадженні передових технологій у виробничі процеси.

На основі теоретичні досягнень у галузі вивчення архітектурно-планувальної організації технопарків створено методичні розробки для практичної підготовки студентів: Вершиніна В.І. «Науково-технологічний парк: Методичні вказівки щодо виконання курсового проєкту для студентів спеціальності 191 – Архітектура та містобудування, спеціалізації «Архітектура будівель та споруд» та М. В. Гарбар, Н. Ю. Житкової «Технопарк, технополіс : методичні вказівки до розробки курсового проєкту : для здобувачів другого освітнього (магістерського) рівня, освітньо-наукової програми «Дизайн архітектурного середовища» галузь знань 19 «Архітектура та будівництво», спеціальності 191 «Архітектура та містобудування».

У методичних вказівках Вершиніна В. І. "Науково-технологічний парк" розглянуто загальні питання архітектурного проєктування науково-виробничих комплексів як елементів міської інфраструктури. Визначено основні принципи проєктування технопарків, їх функціонально-просторову структуру, критерії вибору території та особливості містобудівної інтеграції. Виділено три основні функціональні зони технопарку: науково-дослідницьку, виробничу та адміністративно-громадську, кожна з яких виконує важливу роль у забезпеченні ефективного функціонування комплексу.

Особливу увагу приділено організації території технопарку, планувальним та просторовим рішенням, що сприяють гнучкості використання об'єктів та їх адаптації до змінних технологічних вимог. Описано методологію зонування території, яка передбачає раціональне розміщення будівель з урахуванням санітарних, транспортних та екологічних норм.

Вивчено особливості організації науково-дослідницької діяльності, що включає створення лабораторій, експериментальних виробничих майданчиків та

універсальних залів для проведення випробувань. Розглянуто основні принципи організації адміністративно-громадських зон, які забезпечують ефективне управління технопарком, інтеграцію освітніх, комерційних та рекреаційних об'єктів.

Аналіз світового досвіду, представлений у методичних вказівках, демонструє ефективні моделі реалізації технопарків, таких як Софія-Антиполіс (Франція) та Чжунгуаньцунь (Китай). Запропоновано підходи до формування архітектурного середовища технопарків із застосуванням сучасних будівельних технологій, енергоефективних рішень та екологічно безпечних матеріалів.

Методичні вказівки Вершиніна В. І. є важливим джерелом для студентів, архітекторів та містобудівників, які займаються проєктуванням сучасних науково-технологічних парків. Вони містять практичні рекомендації щодо розробки генеральних планів, оптимального функціонального зонування, вибору архітектурно-планувальних рішень та організації інженерної інфраструктури. Документ сприяє розвитку інтегрованого підходу до проєктування технопарків, що відповідає сучасним тенденціям сталого розвитку міського середовища.

В роботі Житкової Н. Ю., Гарбар М. В. представлені характеристики основних типів технопарків, подані рекомендації до генерального плану, функціональної структури, об'ємно-просторових рішень. Серед об'ємно-просторових рішень виділено точковий, комплексний та самодостатній типи технопарків. Також проаналізовані аналоги, на основі яких пропонується організація функціональних зон.

## **1.2. Досвід проєктування, будівництва та експлуатації технопарків**

Створення інноваційно-освітніх центрів зумовлене прагненням об'єднати в єдиному просторі навчальні заклади, науково-дослідні інституції, бізнес-інкубатори та виставкові платформи, що сприяють розвитку передових технологій та підприємництва. При проєктуванні таких структур важливо

розуміти, що архітектурні й функціональні рішення кожного такого об'єкта значною мірою залежать від специфіки його досліджень та напрямку діяльності.

Серед базових тенденцій при проектуванні технопарку можна виділити наступні тенденції: *інтеграція в оточуюче середовище, сталий дизайн та гнучкість та адаптивність просторового планування.*

Світові технологічні парки можна класифікувати за трьома основними моделями (рис.1.1): *американська, європейська, азійська модель* та як наслідок поєднання трьох основних моделей утворилась *змішана модель* технопарку.

*Американська модель* технологічних парків передбачає інтеграцію високотехнологічних компаній на території університетських кампусів, що сприяє тісній співпраці бізнесу та наукової спільноти. Це дозволяє ефективно трансформувати наукові розробки у комерційно успішні продукти та рішення [53, 6-7].



Рис. 1.1. Моделі технопарків

В американській моделі технологічних парків виділяється три основні підтипи:

*наукові парки* – тісно інтегровані з університетами та науковими установами. Вони забезпечують високий рівень кадрового потенціалу та концентрацію наукомістких досліджень, спрямованих на створення передових технологій і впровадження інновацій у виробництво;

*дослідні парки* – подібні до наукових парків, але з однією ключовою відмінністю: їх діяльність зосереджена на розробці технологій лише до стадії прототипу. Основний акцент робиться на випробуваннях, експериментальних моделях та валідації нових рішень перед їх подальшим масштабуванням;

*бізнес-інкубатори та інноваційні центри* – створені для підтримки стартапів і молодих компаній. У США вони функціонують як бізнес-інкубатори, а у Великобританії та країнах Західної Європи – як інноваційні центри. Головна відмінність цього типу полягає в тому, що університети надають стартапам та перспективним компаніям сприятливі умови для розвитку: земельні ділянки, офісні та лабораторні приміщення, доступ до високотехнологічного обладнання, консалтингові послуги та можливості співпраці з науковими установами. [26, 28-29].

Перший у світі технопарк, відомий сьогодні як «Кремнієва долина», (рис.1.2) був заснований на території Стенфордського університету. Зростаючий попит на інноваційні розробки та структурні зміни в економіці сприяли швидкому розвитку цього науково-технологічного кластеру. Нині його площа охоплює приблизно 700 акрів (понад 280 га) і є одним із ключових центрів розвитку високотехнологічної промисловості.

Технопарк розташований на університетських землях, які надаються в довгострокову оренду (на 51 рік) технологічним компаніям. Такий формат співпраці сприяє ефективній інтеграції науки та бізнесу: значна частина інженерів і дослідників Стенфордського університету знаходить застосування своїм знанням у компаніях, що працюють на території технопарку. Це забезпечує сталий розвиток інноваційного середовища, сприяє комерціалізації наукових розробок та підвищує конкурентоспроможність регіону в сфері високих технологій.

Першим прикладом успішної співпраці між університетом і технологічними компаніями став Stanford Industrial Park, заснований у 1951 році як спільний проєкт Стенфордського університету та міста Пало-Альто. Він став

основою для подальшого розвитку моделі технопарків, що поєднують наукові дослідження, інновації та бізнес.



Рис. 1.2. Кремнієва долина

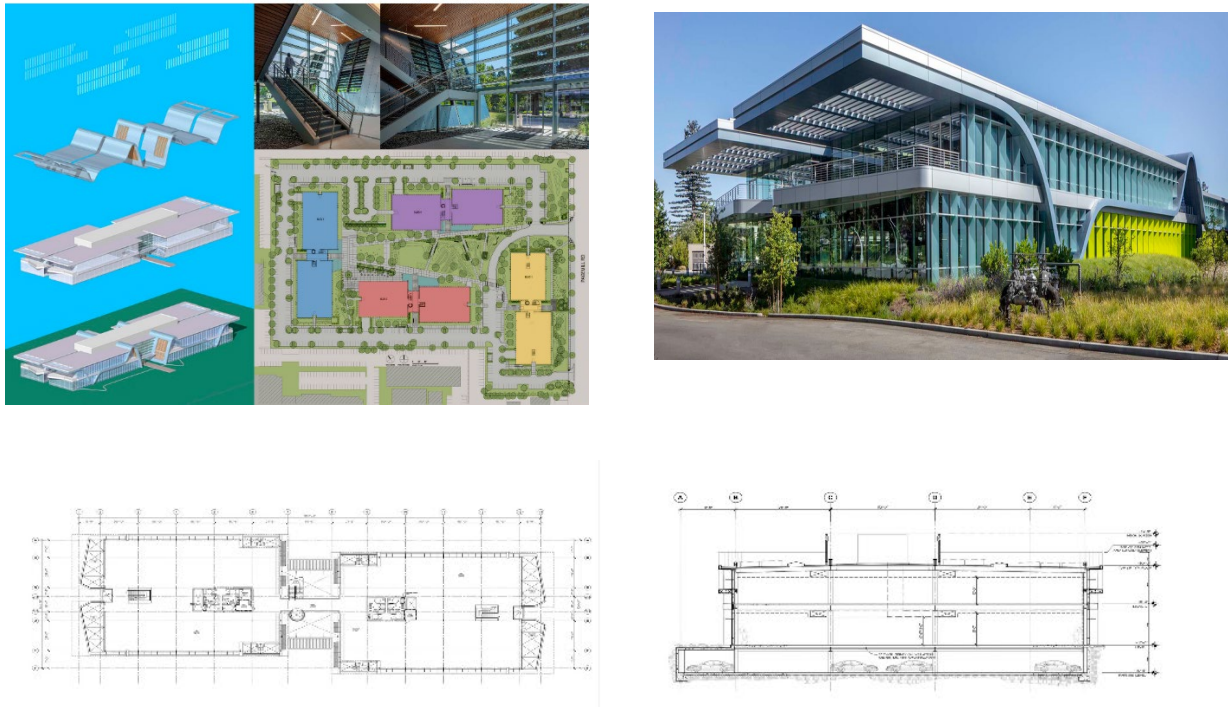


Рис. 1.3. Приклад будівлі Стенфордського дослідного парку

На початковому етапі розвитку Стенфордський університет (рис.1.3) здійснював суворий контроль за розвитком технопарку, без залучення сторонніх девелоперів. Відбір потенційних орендарів також проводився з високими вимогами, щоб забезпечити відповідність їхньої діяльності академічним та інноваційним цілям університету.

Значний поштовх до розвитку технопарк отримав у 1956 році, коли компанія Hewlett-Packard заснувала свою глобальну штаб-квартиру в його межах. Надалі зростання парку супроводжувалося розширенням території у зв'язку із збільшенням кількості компаній: у 1960 році він налічував 40 орендарів, у 1985 році їх кількість зросла до 100, а станом на січень 2018 року в парку функціонувало понад 150 компаній.

У 1970-х роках технопарк отримав нову назву — Stanford Research Park (SRP), що підкреслило його орієнтацію на співпрацю між університетом та технологічними компаніями. Для ефективного управління фінансовими та нерухомими активами університету, включаючи територію SRP, у 1991 році

було створено Stanford Management Company, яка взяла на себе координацію розвитку та підтримку сталого функціонування парку.

Одним із найбільших та найвідоміших наукових парків США є Research Triangle Park (Дослідницький трикутник), розташований у штаті Північна Кароліна (рис.1.4). Він створений на основі партнерства трьох провідних університетів: Університету Дьюка (м. Дарем), Університету штату Північна Кароліна (м. Ролі), Університету Північної Кароліни (м. Чапел-Хілл). Технопарк займає площу 2833 га, з яких лише 255 га забудовані, що забезпечує збереження природного ландшафту та створює комфортне середовище для наукової роботи. На території Research Triangle Park працює понад 200 компаній, у яких зайнято близько 52 000 співробітників.

Основні напрямки діяльності включають: біотехнології та медичні дослідження (розробка нових препаратів, генна інженерія, медичні технології), електроніку та робототехніку, інформаційно-комунікаційні технології (зокрема штучний інтелект і аналіз даних), фармацевтику (інноваційні ліки та вакцини), екологічні дослідження (розробка технологій захисту навколишнього середовища). Завдяки унікальному поєднанню освітніх, дослідницьких та бізнесових можливостей Research Triangle Park є одним із найуспішніших прикладів інноваційних екосистем у світі, що сприяє економічному зростанню регіону та глобальному розвитку науки й технологій.

*Європейська модель* технопарків сформувалася дещо пізніше за американську, але при цьому спиралася на аналіз попередніх прикладів і враховувала місцеві особливості кожного регіону. На відміну від США, де є великі відкриті території, у Європі простір значно обмеженіший, що зумовило більш ретельно підхід до функціонального й територіального планування технопарків. За площею європейські технопарки, як правило, належать до малих (приблизно 3 га) або середніх (до 30 га). Більшість із них виникли на основі історичних навчальних закладів, тобто кампусів, що забезпечило їм вже готову інфраструктуру.



Рис. 1.4. Research Triangle Park (RTRP)

У межах цієї моделі існують різні типи технопарків, але найпоширенішими є бізнес-інкубатори. Наприклад, у фінських технопарках 90% площі займають офісні приміщення для компаній. Водночас деякі європейські технопарки орієнтовані на високотехнологічне виробництво, як-от у Франції, де вони тісно пов'язані з промисловістю [22, 28].

Але, наприклад, у шотландському технопарку Херіот-Уотт дозволено лише науково-дослідну діяльність, а виробництво продукції тут під забороною. У Європі також застосовують концепцію технопарків-супутників у моноцентричних агломераціях. Яскравий приклад – Paris Nord II, заснований у 1980 році [22, 28].

Сучасні технопарки все частіше стають ядром інноваційного розвитку міст. Один із яскравих прикладів такого підходу — Parque Tecnológico de la Salud (PTS) у Гранаді, Іспанія. (рис.5), який спеціалізується на біомедичних науках, охороні здоров'я, фармацевтиці та інноваційних медичних технологіях. Він розташований у південній частині міста і є частиною стратегічного розвитку Гранади як наукового центру. Парк об'єднує дослідницькі інститути, медичні установи, підрозділи Університету Гранади та приватні компанії.

Його інфраструктура включає сучасні лабораторії, офіси, навчальні корпуси, лікарню та бізнес-інкубатори. PTS є прикладом тісної інтеграції науки, освіти, медицини та підприємництва в міському середовищі. Високотехнологічне виробництво також присутнє, зокрема у сфері біотехнологій та медичних приладів, хоча основний акцент парку зроблено на дослідження, розробку та впровадження інновацій, а не на масштабне індустріальне виробництво.

Якщо розглядати західноєвропейські країни за хронологією появи технопарків, їх можна поділити на три групи. *Перша група* – країни, де технопарки з'явилися до 1980 року: Велика Британія, Франція, Бельгія. *Друга група* – країни, що почали розвивати технопарки після 1980 року: ФРН, Нідерланди, Швеція, Фінляндія. *Третя група* – країни, де технопарки

сформувалися у другій половині 1980-х: Швейцарія, Австрія, Норвегія, Іспанія, Португалія, Данія та Італія [62, 34].

*Азійська модель.* Японська модель розвитку передбачає створення нових урбаністичних утворень — так званих «технополісів», які виступають осередками наукових досліджень у передових галузях науки та високотехнологічного промислового виробництва. Концепція наукових парків у Японії спрямована на формування принципово нового типу міст, де інтегруються наукова діяльність у найбільш перспективних і піонерних сферах та інноваційні виробничі процеси, що базуються на застосуванні наукомістких технологій.

Функціонування технополісів ґрунтується на дотриманні низки критеріїв, які забезпечують ефективну взаємодію наукової, промислової та соціальної складових. Однією з ключових умов є транспортна доступність, що передбачає можливість досягнення розташованого поблизу великого міста, так званого «міста-батька», у межах 30-хвилинної поїздки. Просторові характеристики технополісу також відіграють важливу роль, оскільки загальна площа таких міст може досягати 500 квадратних миль, що дає змогу оптимально розміщувати науково-дослідницькі центри, університети та виробничі підприємства.

Важливим аспектом є створення збалансованої інфраструктури, що охоплює не лише науково-промислові комплекси, а й заклади освіти, дослідницькі установи та об'єкти культурно-рекреаційного призначення, які забезпечують високий рівень соціального комфорту для мешканців.

В якості прикладу розглянуто місто Цукуба (рис.1.6) розташоване за 35 миль на схід від Токію, є одним із провідних наукових центрів Японії. У місті проживає 11,5 тисяч осіб, залучених до роботи у 50 державних дослідницьких установах та двох університетах. Тут працюють 30 із 98 ключових державних наукових лабораторій країни, що підкреслює його значення як осередку фундаментальних досліджень та інновацій на світовому рівні.

Цукуба відзначається розвиненою інфраструктурою, створеною для забезпечення ефективної взаємодії між науковими установами, виробничими підприємствами та освітніми закладами.

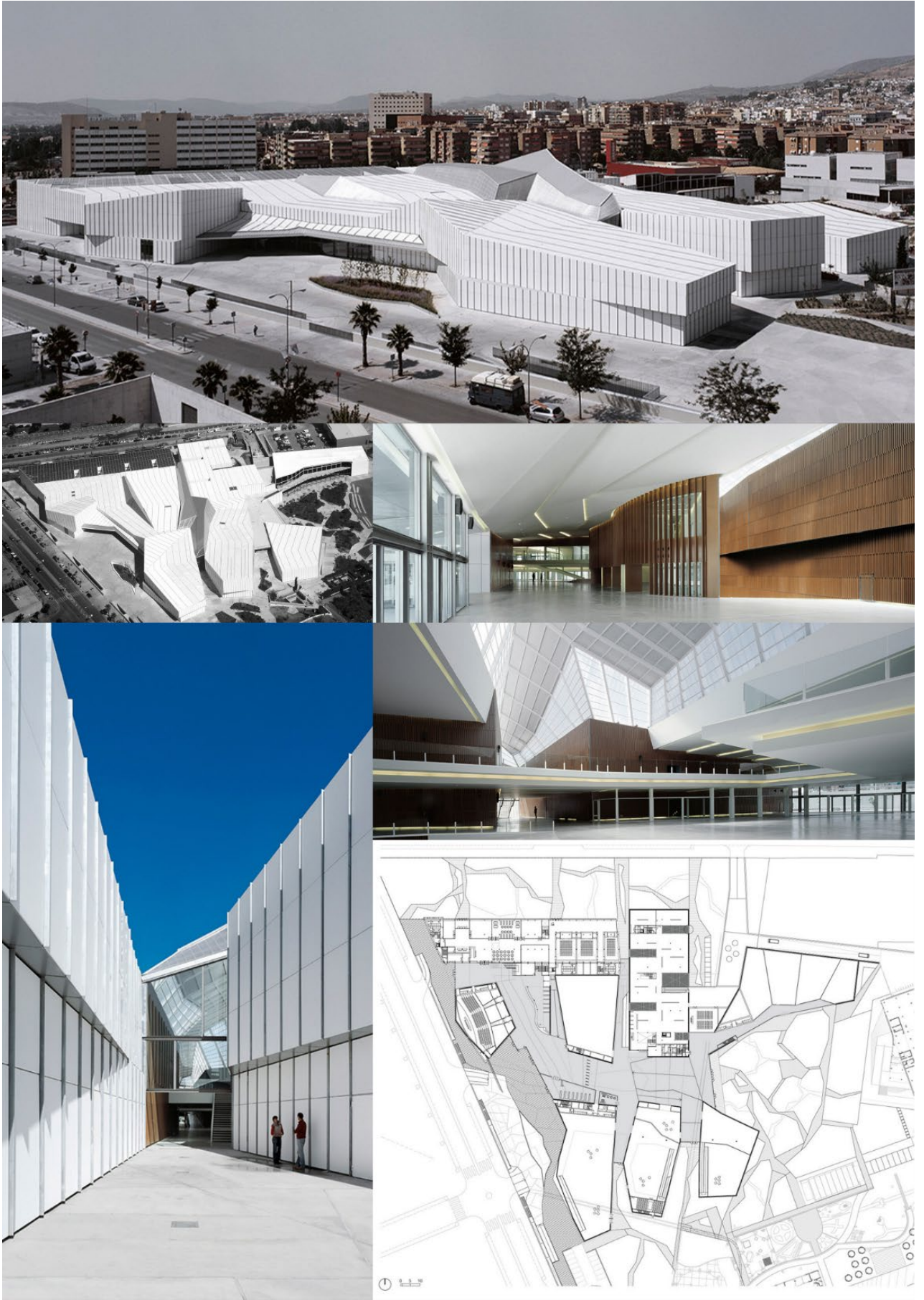


Рис. 1.5. Технопарк у Гранаді, Іспанія

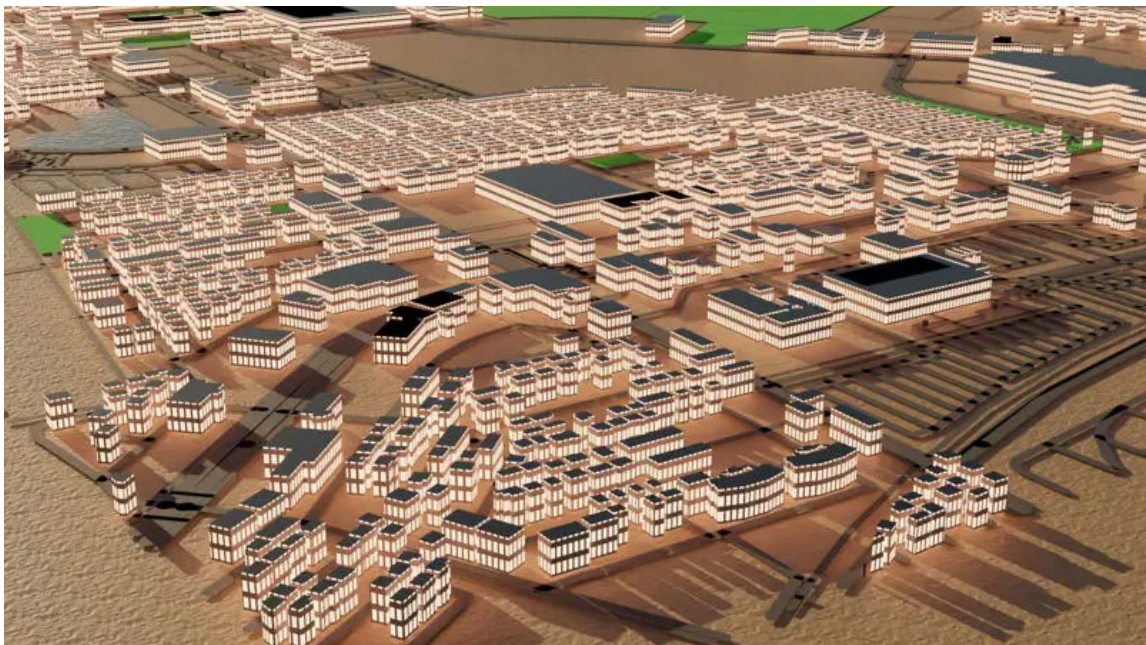


Рис. 1.5. Місто Цукуба, Японія

Особлива увага приділяється гармонійному поєднанню технологічного розвитку з природним середовищем і культурними традиціями регіону. Важливо, щоб архітектурні рішення та просторове планування сприяли інтеграції технополісів у навколишній ландшафт, зберігаючи екологічний баланс та історичну ідентичність місцевих громад. Завдяки такому підходу технополіси стають не лише центрами наукових і промислових інновацій, а й комфортним

середовищем для життя, що сприяє залученню висококваліфікованих фахівців та розвитку знаннєвої економіки.

*Китайська модель* розвитку технопарків характеризується унікальним підходом до їх розміщення, управління та інтеграції в економічну систему країни. На відміну від багатьох інших країн, де науково-технологічні парки часто розташовуються в межах індустріальних зон, у Китаї такі комплекси зазвичай створюються у безпосередній близькості до провідних наукових та інженерних центрів. Це забезпечує ефективну взаємодію між науковими установами, університетами та технологічними підприємствами, що сприяє динамічному розвитку інноваційного середовища.

Важливою особливістю китайської моделі є тісна інтеграція технопарків у структуру регіонального та міського розвитку. Вони не функціонують як автономні утворення, а активно співпрацюють із місцевими органами влади, що сприяє гармонійному поєднанню технологічного прогресу з економічними, соціальними та урбаністичними потребами конкретного регіону. Завдяки цьому технопарки відіграють ключову роль у регіональному розвитку, сприяючи підвищенню зайнятості, зростанню продуктивності та формуванню високотехнологічних кластерів.

Ключовим чинником успішного функціонування технопарків у Китаї є активна участь держави в їхньому фінансуванні, управлінні та стратегічному розвитку. Центральний уряд здійснює жорстке політичне керівництво, спрямоване на забезпечення ефективності та відповідності діяльності технопарків загальнонаціональним економічним пріоритетам. Державна підтримка включає значні фінансові вливання, податкові пільги, спеціальні економічні зони, спрощені адміністративні процедури та інші механізми стимулювання, що створюють привабливі умови для підприємств і науково-дослідних організацій.

Особливу роль відіграють податкові пільги та інші економічні стимули, які спрямовані на залучення іноземних інвесторів. Китайська держава активно розвиває механізми партнерства з міжнародними корпораціями, надаючи їм

вигідні умови для ведення бізнесу, спрощений доступ до інфраструктури та підтримку в реалізації інноваційних проєктів. Це сприяє залученню передових технологій, трансферу знань і розвитку глобальної конкурентоспроможності китайських високотехнологічних підприємств.

На сьогоднішній день найсміливіші архітектурні задуми втілюються в Китаї і в якості прикладу розглянуто проєкт створений для компанії iFLYTEK AI Headquarters Campus (Phase I), спроектований line+ studio, є інноваційним прикладом архітектурно-планувальної організації технопарків. Комплекс на площі 84 627 м<sup>2</sup> поєднує офісні та громадські простори, створюючи динамічне середовище для розвитку технологічної компанії. Архітектурна концепція базується на ідеї "суперклітин", що символізують інтеграцію штучного інтелекту в архітектуру. Кампус виконує функцію не лише робочого середовища, а й відкритого міського парку, сприяючи соціалізації та взаємодії з природним середовищем. Цей проєкт є прикладом сучасного підходу до створення стійких і функціональних технопарків, які підтримують довгостроковий розвиток технологічних інновацій.

Таким чином, китайська модель технопарків є комплексною системою, що поєднує тісний зв'язок із науково-дослідницькими центрами, глибоку інтеграцію в регіональний розвиток, активну державну підтримку та сприятливі умови для залучення інвестицій. Завдяки цьому Китай зміг створити потужну інноваційну інфраструктуру, що сприяє сталому розвитку наукомістких галузей економіки та зміцненню національного технологічного суверенітету.

*Змішана модель «технопарків» заснована на принципах як і американських «наукових парків», так і на японських «технополісів». До змішаної моделі технопарків належать ті, що розташовані біля промислових підприємств, створені на основі наукових або освітніх центрів, а також автономні технопарки, які знаходяться під управлінням незалежних компаній [62, 34].*

Прикладом науково-технологічного парку який можна віднести до змішаного типу моделі, що інтегрує інноваційні технології, фундаментальні

дослідження та міждисциплінарну кооперацію, є Софія-Антиполіс (Sophia Antipolis), розташована у Франції (рис. 1.7).

Заснований у 1969 році на Лазурному узбережжі, він вважається першим науково-технологічним парком Європи й охоплює понад 2400 гектарів території. Цей технопарк спеціалізується на інформаційних технологіях, телекомунікаціях, біотехнологіях, фармацевтиці, сталому розвитку та енергетиці. На його території розміщено тисячі компаній, науково-дослідницьких центрів і освітніх закладів, що створюють потужну інноваційну екосистему. Софія-Антиполіс функціонує як платформа для взаємодії бізнесу, науки й освіти, підтримуючи трансфер технологій та сприяючи сталому економічному розвитку на регіональному й міжнародному рівнях. Також у технопарку Софія-Антиполіс передбачено високотехнологічне виробництво, хоча його масштаби переважно обмежені прототипуванням, малосерійним виробництвом та дослідно-конструкторськими роботами.



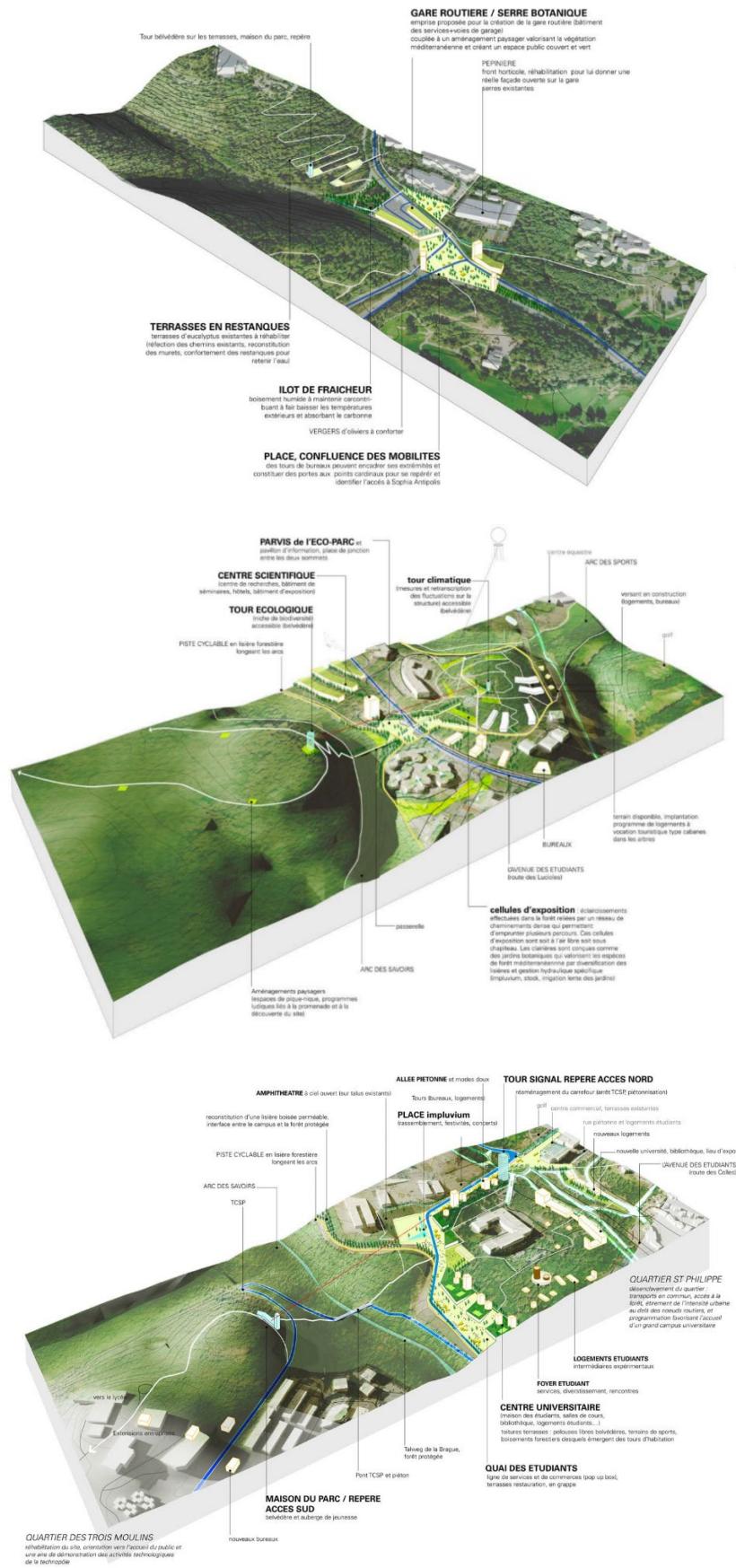


Рис. 1.7. Софія-Антиполіс

### 1.3. Фактори, що впливають на формування технопарків

На формування технопарків впливають: *антропогенні (соціально-економічні, політичні, психологічні та ін.), техногенні, природно-кліматичні.*

До антропогенних факторів можна віднести наступні: війна, рівень освіти, рівень економічного розвитку регіону, рівень технологічного розвитку, методи фінансування та забезпечення нормативної бази.

Військові конфлікти супроводжуються значними соціальними, економічними та гуманітарними втратами, однак водночас вони часто стають каталізаторами системних змін у різних сферах суспільного розвитку. Зокрема, війна може сприяти прискоренню науково-технічного прогресу, стимулювати впровадження інноваційних технологій та зумовлювати трансформацію освітніх процесів. Незважаючи на об'єктивні труднощі, з якими стикаються держави під час збройних конфліктів, у багатьох випадках вони демонструють високий рівень адаптації, що сприяє модернізації освітніх підходів та інтенсифікації технологічного розвитку.

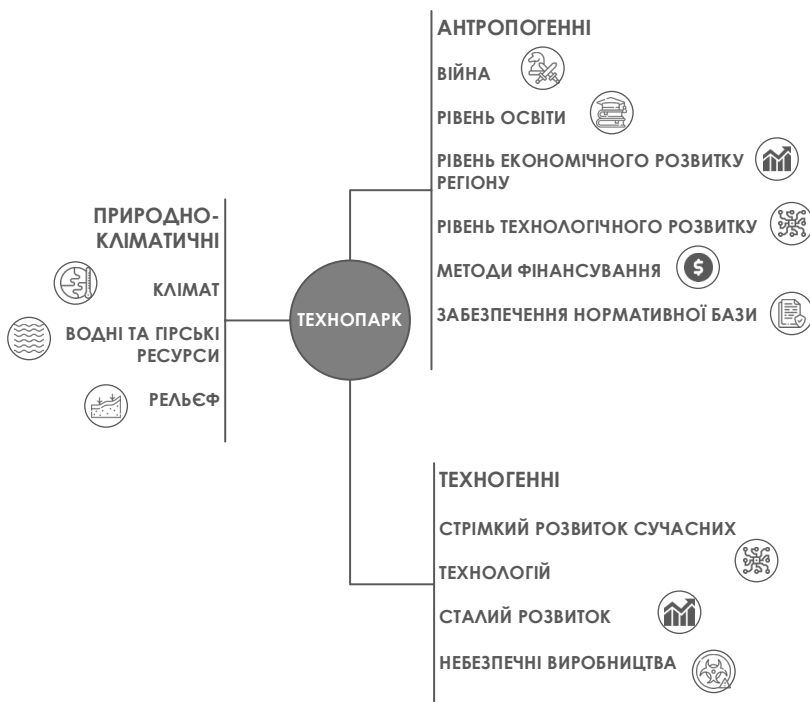


Рис. 1.8. Фактори що впливають на формування архітектури ТП

Війна завжди була стимулом для науково-технічного прогресу. Країни, які змушені боротися за своє існування, вкладають ресурси у розробку інновацій, що можуть забезпечити їм технологічну перевагу. Під час Другої світової війни розвиток сучасних технологій був викликаний необхідністю у військовій ефективності та підвищенні оборонних можливостей країн союзників в боротьбі проти фашистської Німеччини. Інновації воєнного часу прискорили розвиток у таких сферах, як обчислювальна техніка, радіолокація, авіація, медичні технології та ядерні дослідження. Наприклад, створення радіолокаційних систем, зародження сучасної обчислювальної техніки і впровадження пеніциліну здійснили революцію як у військовому, так і в цивільному секторах. Крім того, технологічна еволюція військових транспортних засобів, систем зв'язку та медичного обслуговування заклала основу для сучасних промислових і медичних технологій, сформувавши фундамент на десятиліття після війни.

У контексті теорії екстремумів, де ріст функції починається після досягнення мінімуму або максимуму залежно від типу функції Україна після 2005 року досягла цього мінімуму і на сьогоднішній день демонструє різке піднесення в розвитку технологій, тому залишається лише масштабувати і розвивати інноваційну діяльність в Україні. Міністр цифрової трансформації України Михайло Федоров, в інтерв'ю для французької газети Le Monde зазначає що роботизації недостатньо щоб перемогти росіян у війні, необхідно розвивати культуру створення інноваційних центрів де експерти з різних галузей працюватимуть над створенням сучасних технологій для української армії.

В Україні до сьогодні збережений науковий та виробничий потенціал, який сконцентрований в таких містах як Київ, Харків, Дніпро, Львів, Одеса, в цих містах буде доречно створювати технопарки, тому державним управлінцям слід звернути увагу на виділення фінансування таких проєктів [61, 57-58].

Наразі Україна перебуває у стані війни і створення наукових технопарків не є першочерговим пріоритетом, тому до таких проєктів слід долучати інвесторів і приватні компанії. В якості прикладу розглянуто досвід фінансування технополісів в Японії. Для реалізації проєкту «Технополіс», що

входив до стратегії Міністерство зовнішньої торгівлі та промисловості Японії (МЗТП) розробленої у 1980 році, та складалася з шести ключових напрямів, передбачалася фінансова підтримка з кількох джерел:

- \$1 млрд – інвестиції з бюджетів префектур, великих і малих міст;
- «фонди технополісів» – спеціальні фонди, що формувалися за рахунок місцевих податків і внесків корпорацій;
- податкові пільги від центрального уряду Японії, які передбачали прискорену амортизацію об'єктів інфраструктури: 15% вартості приміщень та 30% вартості обладнання в перший рік експлуатації;
- пільгове кредитування – надання позик під 2,7% річних із терміном погашення до 15 років [61, 57-58].

Для ефективного функціонування інноваційних центрів по типу технопарк необхідна наявність чітко-сформованої законодавчої бази. Основним законодавчим актом, що регулює діяльність технологічних парків в Україні, є Закон України «Про спеціальний режим інноваційної діяльності технологічних парків» від 15 липня 1999 року № 991-XIV. Цей закон визначає правові та організаційні засади функціонування технопарків, встановлюючи спеціальний режим для реалізації інноваційних проєктів. Проте, попри наявність цього закону, існує низка проблем, що ускладнюють ефективну діяльність технологічних парків.

Нормативно-правова база, що регулює діяльність технопарків, є громіздкою та містить суперечливі положення. Це створює правову невизначеність, яка ускладнює реалізацію інноваційних проєктів та стримує розвиток інноваційної екосистеми. У 2005 році влада скасувала більшість податкових пільг для технопарків, що знизило їх привабливість для інвесторів та ускладнило фінансування інновацій. Державна реєстрація технопарків та їх проєктів забюрократизована і тривала, що стримує оперативне впровадження інновацій. Незважаючи на законодавчі передумови для державної фінансової підтримки, ефективні механізми її реалізації відсутні, що обмежує технопарки у залученні необхідних ресурсів.

Для підвищення ефективності технологічних парків доцільно відновити податкові стимули та надати пільги для резидентів технопарків, включаючи звільнення від податку на прибуток та ПДВ. Запровадження механізмів прискореної амортизації основних засобів допоможе швидше оновлювати обладнання. Варто ввести державну компенсацію частини відсотків за кредити для інноваційних проєктів та розширити систему моніторингу виконання інноваційних проєктів для підвищення прозорості. Необхідно запровадити обов'язкову звітність щодо результатів інноваційних проєктів, забезпечити ефективний розподіл ресурсів для підтримки наукових досліджень і колективів, та розробити законодавчі акти для захисту прав винахідників і вдосконалення антимонопольного і патентно-ліцензійного регулювання. Запровадження цих заходів створить сприятливе інноваційне середовище, залучить інвестиції у високотехнологічний сектор та підвищить конкурентоспроможність України на глобальному рівні [54, 105-111].

До *техногенних* факторів відносяться такі: стрімкий розвиток сучасних технологій, сталий розвиток, небезпечні виробництва.

Стрімкий розвиток технологій суттєво впливає на виробничі процеси технопарку. Технопарки, як науково-промислові комплекси, об'єднують в собі дослідницькі центри та виробничі підприємства і впровадження новітніх технологій у виробничі процеси таких як: автоматизація виробничих ліній, роботизовані склади, або впровадження передового цифрового забезпечення впливає на функціональну структуру технопарку.

В якості прикладу розглянуто технологію промислового інтернету речей (IIoT) – це система об'єднаних комп'ютерних мереж і підключених до них промислових (виробничих) об'єктів з вбудованими датчиками і програмним забезпеченням для збору та обміну даними, з можливістю віддаленого контролю і управління в автоматизованому режимі, без участі людини. Наприклад, завод Philips з виробництва бритв у Нідерландах функціонує в темному приміщенні, де працюють 128 роботів. Весь штат заводу налічує лише дев'ять співробітників. Як результат оптимізації площі виділеної під виробництво та зменшення

виробничого циклу з 21 дня до 6 годин (кожні 89 секунд з конвеєра сходять мотоцикл, повністю налаштований під свого майбутнього власника) є проєкт для компанії Harley Davidson, відомої своїм виробництвом легендарних мотоциклів.

Принципи сталого розвитку стали невід'ємною частиною будь-якого виробництва, особливо в архітектурі. Сьогодні світ повинен освоїти мистецтво зведення будівель таким чином, щоб це не шкодило екології, а, навпаки, сприяло її покращенню. Сталий архітектурний дизайн не лише мінімізує шкідливий вплив на навколишнє середовище, а й інтегрує інноваційні підходи та рішення, які можуть змінити екологічну ситуацію на краще.

Сталий розвиток — це комплекс стратегій і заходів, спрямованих на забезпечення потреб сучасного покоління без завдання шкоди навколишньому середовищу та виснаження природних ресурсів, аби зберегти можливості для майбутніх поколінь. Іншими словами, сталий розвиток передбачає баланс між економічним зростанням, соціальним добробутом та екологічною безпекою.

Концепція сталого розвитку сформувалася у 1980-х роках. У 1983 році Організація Об'єднаних Націй ініціювала створення Всесвітньої комісії з навколишнього середовища та розвитку, яка вперше на глобальному рівні окреслила ключові екологічні виклики. Відтоді ця проблема залишається актуальною, а потреба у зменшенні антропогенного впливу лише зростає.

Згідно з сучасними науковими звітами, дедалі частіше звучить критична межа — 2030 рік. Дослідження свідчать, що без термінових і радикальних заходів щодо переходу на відновлювані джерела енергії та скорочення викидів вуглекислого газу кліматичні зміни можуть стати незворотними.

На стан довкілля впливає низка чинників, зокрема інтенсивне промислове виробництво, надмірне транспортне навантаження, масова вирубка лісів та забруднення водних ресурсів. Будівельний сектор є одним із головних забруднювачів: на його частку припадає близько 40% загального обсягу шкідливих викидів, забруднення питної води, зміни клімату та накопичення відходів. Ігнорувати ці проблеми неможливо.

У відповідь на екологічні загрози у сфері архітектури впроваджуються суворі нормативні вимоги та сертифікаційні стандарти. Першою системою екологічної сертифікації став стандарт The Leadership in Energy & Environmental Design (LEED), розроблений у 1993 році. Згодом з'явилися й інші міжнародні сертифікаційні системи, такі як британський BREEAM, американські WELL і Fitwel та інші. Архітектура поступово переходить до принципів екологічної стійкості, що є ключовим кроком до збереження довкілля для майбутніх поколінь.

В архітектурній практиці важливо дотримуватися ряду принципів сталого розвитку під час проєктування. Ось основні з них:

*Енергоефективність:* Будівлі споживають близько 40% енергії, що робить їх одним із головних джерел викидів CO<sub>2</sub>. Зниження цього показника — важливе завдання сучасної архітектури.

Сучасні технології дозволяють підвищити енергоефективність будівель. Одним із рішень є використання відновлюваних джерел енергії (сонячних панелей, вітрових турбін, геотермальних систем), що сприяє зменшенню споживання електро- та тепломереж. Деякі будівлі стають енергетично нейтральними, повністю забезпечуючи власні потреби.

Архітектурні та інженерні рішення також допомагають знизити витрати енергії. Орієнтація будівлі, відкриті південні фасади та прозорі конструкції збільшують доступ природного світла. Нахил стін і форма будівлі можуть оптимально використовувати сонячне тепло та вітер, а автоматизовані вікна забезпечують природну вентиляцію.

Подвійні фасади зменшують теплові втрати взимку та запобігають перегріву влітку, сприяючи стабільному мікроклімату. Таким чином, енергоефективні технології та архітектурні рішення відіграють ключову роль у формуванні стійкого міського середовища.

*Використання стійких та відновлюваних матеріалів:* вибір матеріалів, які мають низький вплив на довкілля, таких як перероблені або біологічно розкладні

матеріали, а також місцеві природні ресурси, що зменшує вуглецевий слід будівництва.

*Управління водними ресурсами:* встановлення систем збору та використання дощової води, а також впровадження водозберігаючих технологій для зменшення споживання води.

*Зелені дахи та стіни:* інтеграція рослинності на дахах та фасадах будівель для покращення якості повітря, зменшення шуму та підвищення біорізноманіття в міському середовищі.

*Адаптивність архітектури:* проектування будівель, які можуть змінювати своє використання відповідно до потреб суспільства, а також мають тривалий термін служби, що зменшує потребу в частих реконструкціях та зменшує відходи.

Виробництва можна поділити на дві групи: внутрішні та зовнішні. До внутрішніх відносяться виробництва які працюють в структурі технопарку. До зовнішніх відносяться виробництва які не входять до складу технопарку.

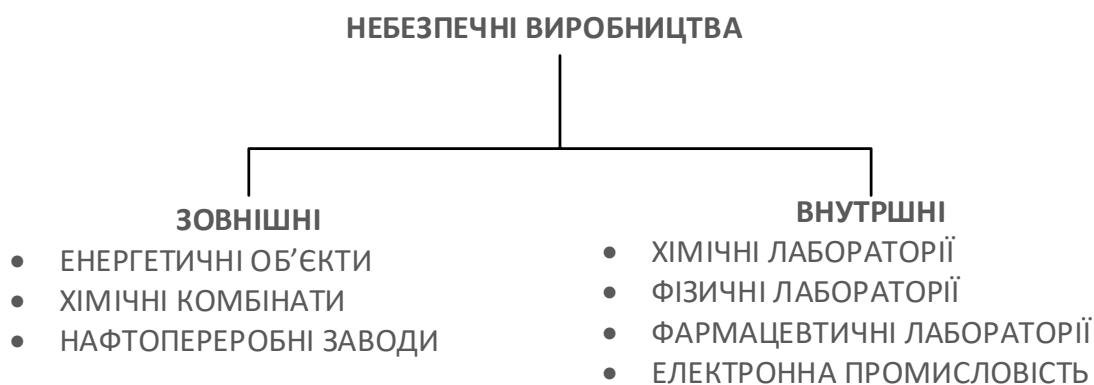


Рис. 1.9 Небезпечні виробництва

На території технопарків зазвичай функціонують підприємства, які займаються високотехнологічним виробництвом таким як мікроелектроніка, оптика, біоінженерія тощо. Відповідно негативний вплив на навколишнє середовище порівняно з традиційними виробництвами такими як металургійна,

нафтопереробна або машинобудівна набагато менший. Хоча високотехнологічні виробництва менше забруднюють навколишнє середовище існує ряд небезпек.

Для внутрішніх виробництв особливу увагу необхідно приділити зберіганню та утилізації відходів від електронної та хімічної промисловості, неналежна утилізація відходів може призвести до забруднення ґрунтів та водних ресурсів. В фармакологічній галузі слід передбачити очисні споруди, щоб звести відсоток викидів від виробництва до мінімуму. В разі розміщення технопарку в межах дії інших зовнішніх небезпечних виробництв необхідно передбачити низку планувальних заходів: влаштування санітарно-захисних зон, зведення захисних екранів, озеленення території (створення природного бар'єру).

До *природно-кліматичних* відносяться: клімат, водні та гірські ресурси, рельєф.

Температуру океану або річки можна ефективно використовувати для охолодження серверів шляхом розміщення центрів обробки даних під водою або за допомогою систем водяного обміну.

Microsoft у межах Project Natick досліджувала можливість розміщення дата-центрів під водою для підвищення ефективності охолодження та зменшення енергоспоживання. У 2015 році компанія випробувала перший підводний прототип біля узбережжя Каліфорнії, який успішно функціонував протягом 105 днів. У 2018 році розгорнуто повноцінний підводний дата-центр біля Оркнейських островів у Шотландії, який працював понад два роки, демонструючи високу надійність та ефективність.

Природне охолодження за рахунок низької температури води дозволило мінімізувати витрати на кондиціонування, а близькість до прибережних районів, де зосереджено значну частку населення, сприяла оптимізації енергоспоживання та зменшенню затримок у передачі даних. Підводні умови забезпечили герметичність конструкції, що дозволило знизити рівень відмов обладнання у вісім разів порівняно з наземними дата-центрами.

У 2024 році Microsoft офіційно завершила проєкт, зазначивши, що отримані результати сприятимуть подальшому вдосконаленню технологій енергоефективних центрів обробки даних.

Розміщення дата-центрів у гірських регіонах є ефективною стратегією для забезпечення природного охолодження серверів та підвищення безпеки зберігання.

Більшість ЦОД в світі оснащені стандартними системами фізичного захисту. Але це все дуже просто, в порівнянні з дата-центром Bahnhof, який розташовано всередині наднадійного колишнього ядерного бункера Pionen, в Стокгольмі, Швеція.

Він знаходиться на глибині 150 метрів під землею, всередині гірського масиву, і має захист з металевими дверима товщиною 40 см. Потрапити на територію такого об'єкта стає справжнім випробуванням. Крім того, в 2012 році компанія провела модернізацію приміщень і систем охолодження. Тепер ЦОД економить 275 мегават-годин енергії щороку, і витрачає приблизно на 40 000 євро менше на щорічний рахунок за електроенергію.

Рельєф місцевості є одним із ключових факторів, що впливають на архітектурне проєктування та будівництво, оскільки визначає можливості розміщення споруд, їхню конструкцію, функціональність та вартість реалізації. Від особливостей рельєфу залежить вибір конструктивних рішень, технологій зведення будівель, а також ефективність використання земельної ділянки. Основні обмеження, які може накладати рельєф, включають такі аспекти: складність земельних робіт та фундаменту, обмеження висотності та масштабності забудови, транспортна доступність та інфраструктура, мікрокліматичні особливості, ризики природних катастроф. Попри зазначені обмеження, складний рельєф може надавати архітектурі унікальні можливості, такі як інтеграція будівель у природний ландшафт, використання терасованої забудови для оптимізації простору, а також створення енергоефективних рішень шляхом використання природних перепадів висот для вентиляції чи збереження

тепла. Таким чином, адаптація архітектури до особливостей рельєфу сприяє формуванню стійкого та функціонального середовища.

## **Висновки до розділу 1**

1. Визначено, що технологічні парки є ключовими елементами національної інноваційної системи, що сприяють технологічному розвитку, трансферу знань і комерціалізації наукових досліджень. Таким об'єктам належить провідна роль у стимулюванні науково-технологічного прогресу. Вони забезпечують індустріалізацію інновацій, комерціалізацію наукових досліджень; створюють можливості для співпраці між науковими установами, виробничими підприємствами та бізнесом. Діяльність технологічних парків зосереджена на організації наукоємного виробництва. Це відбувається через створення умов для повного «життєвого» циклу інновацій: ідея – дослідження – розробка – впровадження – випуск конкурентоспроможної високотехнологічної продукції. Завданнями ТП є комплексний підхід до організації інноваційних виробництв: розробка та впровадження нових технологічних рішень поєднується зі створенням умов для розвитку творчого потенціалу спеціалістів. Це визначає вимоги до архітектурно-планувальної організації технопарків.

2. Доведено, що перехід до інноваційної економіки для України набув стратегічного значення в умовах російсько-української війни. Тому держава останнім часом приділяє значну увагу розвитку технологічних парків, долаючи відставання попередніх років: розвивається законодавча база, виділяються території для створення технопарків, діяльність ТП частково фінансується з державного бюджету.

3. Аналіз світового досвіду розвитку технологічних парків свідчить, що підходи до їхнього створення визначаються передусім регіональними особливостями та стратегічними пріоритетами країни. Виокремлюється кілька моделей технологічних парків: американська, європейська, азійська та змішана. Ці моделі різняться за технологічною спрямованістю, характером взаємодії

наука – бізнес, співвідношенням державних та приватних інвестицій, архітектурно-планувальною організацією ТП, але всі спрямовані на досягнення значних економічних результатів через розвиток інноваційних проєктів.

4. Виявлено перелік фактів, що має безпосередній вплив на формування архітектури технопарків та ефективність їх діяльності. Ключовими умовами успішного розвитку є інтеграція державної інноваційної політики з регіональним розвитком, наявність висококваліфікованої науково-освітньої бази (університети, НДІ), доступ до фінансових ресурсів, належна інфраструктура, привабливість регіону для науковців та інженерів. В Україні до негативних факторів, що стримують розвиток технопарків відносяться: військові дії та геополітична нестабільність; недосконала нормативно-правова база; обмеженість інвестиційного ресурсу; слабка інтеграція науки і бізнесу, кадрові проблеми.

5. У першому розділі були досліджені наукові роботи, присвячені аналізу світового досвіду формування технопарків та їх архітектурно-планувальної організації. Зокрема, у монографії І. Уханової розглянуто моделі технопарків (американську, європейську, азійську) та особливості їх функціонування в різних країнах. У дисертації Л. Каземі проаналізовано просторову структуру інноваційних парків у різних соціально-економічних умовах, вивчено їх взаємодію з міським середовищем. Дослідження М. Поліванової охоплює функціонально-планувальні та композиційні рішення технопаркових комплексів, особливу увагу приділено необхідності формування комунікаційного середовища. У роботі С. Риндюк і Д. Кононенка проаналізовано приклади найвідоміших технопарків світу, визначено фактори їх успішності, зокрема інтеграцію з університетами, державну підтримку та високий рівень інфраструктури. Методичні вказівки В. Вершиніна, М. Гарбар і Н. Житкової систематизували основні підходи до архітектурного проєктування технопарків, окреслили принципи зонування та вимоги до функціонального наповнення. На основі вивчених джерел можна зробити висновок, що ефективні технопарки характеризуються гнучкою архітектурною структурою, комплексним підходом

до формування середовища, інтеграцією в міську тканину та спрямованістю на створення умов для інноваційної діяльності.

6. У результаті аналізу світового досвіду проєктування, будівництва та експлуатації технопарків встановлено наступне що технопарки виступають ключовими елементами інноваційної інфраструктури, що забезпечують ефективну взаємодію між науковими установами, промисловістю, бізнесом і державними інституціями. Їх головною метою є прискорення впровадження наукових розробок у виробництво, комерціалізація інновацій та стимулювання розвитку високотехнологічного підприємництва. У світовій практиці сформувалися три основні моделі організації технопарків: американська (орієнтована на університетське партнерство), європейська (збалансована між наукою та бізнесом) та азійська (з домінуванням державного управління). Кожна модель відображає особливості національного економічного та правового середовища. Архітектурно-планувальна організація технопарків базується на принципах функціонального зонування, модульності, гнучкості просторових рішень, інтеграції з міським середовищем, енергоефективності та екологічної стійкості. Успішне функціонування світових технопарків забезпечується завдяки наявності розвинутої транспортної та інженерної інфраструктури, підтримці з боку держави, доступу до венчурного капіталу та активній співпраці з університетами й науково-дослідними центрами. Значну роль у формуванні технопарків відіграє соціокультурний та містобудівний контекст, що зумовлює вибір архітектурно-просторових рішень, щільність забудови, ступінь інтеграції в міську структуру, наявність громадських просторів та рекреаційних зон. Сучасні тенденції розвитку технопарків передбачають відхід від жорсткого функціонального поділу до створення мережевої структури, яка забезпечує комунікаційну відкритість, міждисциплінарну взаємодію та сприяє виникненню креативного середовища. Для України вивчення міжнародного досвіду технопаркового будівництва є надзвичайно актуальним, зважаючи на потребу формування інноваційної економіки, подолання наслідків руйнації промисловості та модернізацію міського середовища. Світовий досвід

проєктування технопарків є важливим джерелом знань, що дозволяє сформувавши ефективні принципи архітектурно-планувальної організації технопарків в Україні з урахуванням національної специфіки та сучасних викликів.

7. Перспективи розвитку технопаркових структур в Україні пов'язуються з інтеграцією українських технопарків у європейські та світові інноваційні мережі; зростанням ролі підприємств ОПК, ІТ-сектора та стартап-індустрії як драйверів нових проєктів; удосконаленням законодавства; системою стимулів для малого і середнього бізнесу; активним залученням наукової діаспори і міжнародних партнерів до спільних проєктів.

8. Узагальнення міжнародного досвіду дозволяє виокремити як ключове положення архітектурно-планувального формування технопарків комплексність функцій. Сучасні технопарки проєктуються як єдиний архітектурно-функціональний ансамбль, який поєднує науково-дослідницькі майданчики, виробничі приміщення, адміністративно-громадські споруди, житлово-побутові та рекреаційні зони, що забезпечує синергію науки, виробництва і навчання на одній території.

## РОЗДІЛ II

### ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНОПАРКІВ

#### **2.1 Методика дослідження архітектурно-планувальної організації технопарків**

У першому розділі наукової роботи було розглянуто передумови формування сучасного інноваційного простору:

Організація та проектування інноваційного середовища, зокрема технопарку, передбачає здійснення попереднього комплексного наукового аналізу. Наукові методи об'єднуються у три основні групи: *теоретичні, емпіричні та метод архітектурно-планувального аналізу.*

Важливою складовою наукового аналізу є теоретичні методи, які дозволяють глибоко зрозуміти суть досліджуваного явища, структурувати отриману інформацію та сформулювати обґрунтовані висновки. Застосування теоретичних методів передбачає структурно-змістовий розгляд наукових праць, вивчення вітчизняного та зарубіжного досвіду у сфері створення технопарків, визначення класифікацій технопарків, детальну конкретизацію сутності дослідження. У цій роботі було використано низку теоретичних методів, пов'язаних з загальнонауковими методами аналізу і синтезу: *літературного аналізу, історико-еволюційний, графоаналітичний, метод натурних обстежень, класифікації, аналіз та узагальнення типологічних розробок, порівняльний, факторний аналіз, синтез, моделювання, узагальнення.*

Для визначення проблеми та мети дослідження (розробки принципів, методів, моделей, рекомендацій) було застосовано *літературний аналіз* – узагальнення наукових праць, нормативної бази та статистичних даних з архітектури та містобудування. *Історико-еволюційний метод* спрямований на те, щоб простежити трансформації об'єкта у часі. Для виявлення тенденцій у проектуванні застосовується *графоаналітичний метод*, який передбачає

систематизацію вітчизняних і зарубіжних проєктів. Оцінка проєктних рішень щодо місткості, складу, структури та спеціалізації здійснювалася методом *якісного і кількісного аналізу*. *Натурні обстеження* дозволяють виявити ключові характеристики та проблеми у будівництві або реорганізації об'єкта.

Для наукових узагальнень на першому етапі дослідження використовується *класифікація* – поділ об'єктів за загальними ознаками, та визначення закономірностей між ними. *Аналіз та узагальнення типологічних розробок* передбачає класифікацію за критеріями (містобудівне розміщення, місткість, структура, поверховість, функція тощо). Співставлення об'єкта з аналогами для виявлення подібностей і відмінностей здійснюється шляхом *порівняльного аналізу*. Зокрема, розглядаються містобудівні, екологічні, економічні та естетичні аспекти різних об'єктів. *Визначення концептуальних засад* передбачає вибір методології, оцінку факторів впливу, встановлення соціально-економічного потенціалу та виявлення потреб.

Для виявлення взаємозв'язків між змінними, оцінки чинників, що сприяють або перешкоджають розвитку застосовується *факторний аналіз*. *Соціально-економічний аналіз* дозволяє простежити зміни показників на основі статистичних даних.

Для створення загальної концептуальної моделі розвитку технопаркового середовища, яка дозволяє детально опрацювати ключові елементи дослідження, застосовується *моделювання*

Щоб практично застосувати у проєктуванні опрацьовану інформацію, її було систематизовано та здійснено її *узагальнення*.

Практичну основу дослідження забезпечують *емпіричні методи*. Вони дозволяють здійснити збір інформації для подальшого аналізу та проєктних експериментів. У межах цього дослідження було застосовано такі методи: *спостереження, порівняння, експериментальне проєктування*.

Огляд обраних територій, призначених для проєктування, здійснювався шляхом *спостереження*. З використанням цього методу було здійснено фіксацію їхніх характеристик та особливостей.

Шляхом *порівняння* здійснено порівняльний аналіз територій, що підлягають реновації, з метою виявлення найкращих практик інтеграції технопарків у міське середовище.

Для апробації отриманих теоретичних знань і практичного впровадження концепцій у розробку проєктних рішень застосовано *експериментальне проєктування*.

Ключовим у цьому дослідженні є *метод архітектурно-планувального аналізу*. Він дозволяє здійснити комплексну оцінку архітектурного об'єкта або території, з урахуванням містобудівного контексту, просторових характеристик та функціонального наповнення. Він передбачає *фотофіксацію, обміри, візуальну оцінку*.

*Фотофіксація* – це документування обраної території або об'єкта шляхом фотографування для подальшого детального аналізу.

*Обміри* передбачають визначення фізичних параметрів об'єкта чи території, що є основою для проєктних розрахунків.

*Візуальна оцінка* полягає в аналізі просторового сприйняття досліджуваних територій, визначення їх можливостей для адаптації або нової забудови.

Таким чином, комплексне застосування цих методів дозволило всебічно дослідити питання створення технопаркового середовища, проаналізувати ключові фактори його формування та виробити рекомендації для подальшого проєктування.

Отримані результати можливо систематизувати за допомогою факторів та класифікацій.

Були виявлені основні фактори, що можуть впливати на архітектурно-планувальні рішення, на основі теорії про демо-екосистему.

На підставі аналізу наукової літератури, систематизації інформації, розробки класифікації за основними архітектурними типологічними ознаками подальше дослідження велося на основі синергетичного підходу. *Системно-синергетичний підхід* передбачає здійснення дослідження на трьох ієрархічних

рівнях. У нашому випадку це *містобудівний, об'єктний і просторовий рівні*, як і в більшості сучасних архітектурних наукових досліджень Г.І. Дорохіної [15], Л.Г.Каземі [22], О.А.Костюченко [26], М.В.Поліванової [37].

На *містобудівному рівні* створення технопарків вимагає стратегічного підходу та довгострокового планування розвитку територій. Важливим аспектом є визначення оптимальної моделі науково-технологічних кластерів, зокрема таких, як регіон науки, технополіс та окремий технопарк. Для цього проводиться всебічний аналіз території, що включає оцінку демографічних показників, рівня урбанізації, наявності освітніх та науково-дослідних установ, їх спеціалізацій, матеріально-технічної бази та потенціалу до інноваційного розвитку.

Також враховуються економічні та інфраструктурні фактори, зокрема виробничий потенціал регіону, структура промисловості, ключові галузі, що можуть стати точками розвитку, а також доступність транспортних мереж, зручність логістичних шляхів, близькість міжнародних аеропортів. Усе це дозволяє не лише ефективно інтегрувати технопарки в міське середовище, а й забезпечити їх конкурентоспроможність на глобальному ринку інновацій. На *містобудівному рівні* необхідно врахувати: санітарно-захисні зони, організацію логістики, організацію зони паркування для резидентів.

Ретельний аналіз території дозволяє розмістити технопаркові структури максимально ефективно, сформулювати стратегію інноваційного розвитку, визначити перспективні локації та стимулювати їх розвиток [62, 54-56].

На *об'єктному рівні* нас цікавить взаємозв'язки всередині складної технопаркової структури. На даному етапі формується архітектурний образ технопарку, визначаються його просторові параметри, взаємозв'язки між будівлями та загальна концепція забудови. Процес проектування охоплює кілька рівнів планування, що розгортаються від визначення базових просторових вимог до детального опрацювання архітектурного стилю, конструктивних рішень та інтеграції інфраструктури в міський контекст.

Архітектурне середовище технопарку має не лише відповідати сучасним стандартам комфорту та функціональності, а й сприяти створенню демо-еко-

системи для ефективної взаємодії науки, бізнесу та освіти. Просторові рішення повинні забезпечувати гнучкість використання будівель, комфортні умови для роботи та досліджень, а також стимулювати креативність і міждисциплінарну співпрацю.

Ключовими напрямками діяльності технопарку є розробка нових технологій, підготовка висококваліфікованих спеціалістів, інженерів і науковців, підтримка стартапів та інноваційного підприємництва, а також отримання економічного прибутку від комерціалізації наукових розробок. Відповідно, архітектура технопарку має бути продуманою та адаптивною, щоб відповідати динаміці сучасного технологічного прогресу [62, 56-63].

На *просторовому рівні* необхідно чітко визначитися з організацією лабораторій, майстерень, виробничих приміщень тощо. Важливими складовими кожного простору є природний ландшафт та внутрішнє оформлення приміщень. Ландшафтний дизайн відіграє не менш важливу роль, ніж архітектура, адже він формує естетику середовища, покращує мікроклімат і сприяє невимушеній комунікації між резидентами. Саме тому технопарки повинні мати продумані зелені зони, які слугують не лише рекреаційним простором, а й частиною загальної екосистеми, що впливає на якість роботи та відпочинку.

Проектуючи технопарки, важливо враховувати потреби людей, які працюють і навчаються. Простір має бути організований так, щоб заохочувати неформальні зустрічі, дискусії, спонтанні ідеї та командну роботу. Відкриті простори, місця для спільної роботи, зручні зони відпочинку та інтерактивні елементи дизайну створюють середовище, яке надихає на творчість і сприяє розвитку нових ідей.

Крім того, гнучкість просторових рішень відіграє ключову роль у забезпеченні адаптивності технопарків до змінних потреб їх мешканців. Модульні офісні простори, мобільні робочі станції, багатофункціональні конференц-зали – усе це дозволяє швидко підлаштовуватися під нові умови та сприяє ефективному використанню ресурсів.

Таким чином, сучасний технопарк – це не просто місце для роботи, а динамічний, живий простір, де природа і технології доповнюють одне одного, а люди отримують максимальні можливості для розвитку, співпраці та реалізації нових ідей [62, 63-64].

З урахуванням усіх цих аспектів, проєктування технопарків стає керованим процесом, який дозволяє забезпечити їх функціональність, ефективність та привабливість для інвесторів і мешканців.

Далі наводиться чіткий перелік задач, які мають бути виконані на кожному з ієрархічних рівнів.

При плануванні території технопарку на *містобудівному рівні* необхідно враховувати: *транспортну інфраструктуру*: організація логістики, організація зони паркування для резидентів, *інженерні мережі*: водопостачання та водовідведення, *санітарно-захисні зони, містобудівні обмеження*:

Територія повинна бути поділена на функціональні зони: науково-дослідні виробничі приміщення та адміністративно-громадські.

*Транспортна інфраструктура* повинна включати під'їзні дороги: ширина проїздів має забезпечувати безперешкодний рух транспорту, включаючи вантажні автомобілі. Згідно з ДБН В.2.3-15:2007 "Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів", для автостоянок і гаражів для легкових автомобілів рекомендується ширина проїзду не менше 6 м.

Кількість паркомісць розраховується на основі кількості працівників та відвідувачів. Згідно з ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій", для промислових підприємств на 100 працюючих у дві зміни передбачаються 7-10 машиномісць.

Водопостачання та водовідведення: проєктування систем водопостачання та каналізації повинно відповідати вимогам ДБН В.2.5-74:2013 "Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проєктування"

Встановлення санітарно-захисних зон (СЗЗ) навколо потенційно небезпечних об'єктів є обов'язковим для забезпечення безпеки та здоров'я

працівників та відвідувачів. Розміри СЗЗ визначаються відповідно до класу небезпеки підприємства та повинні відповідати вимогам ДБН.

Обмеження висоти будівель повинні враховувати вимоги ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій" щодо забезпечення природного освітлення та вентиляції.

Необхідно дотримуватися вимог ДБН В.1.1-7:2016 "Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги" щодо відстаней між будівлями та наявності протипожежних розривів.

Кількість резидентів технопарку визначається на основі площі науково-дослідних та виробничих приміщень, середньої площі на одного працівника та передбачуваної щільності розміщення. Згідно з ДБН В.2.2-28:2010 "Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення" площу на одного працівника слід приймати не менше ніж 7,65 м<sup>2</sup>.

На *об'єктному рівні* визначається набір приміщень який має бути в складі технопарку [54, 9-11].

На просторовому рівні маємо притримуватися вимог проектування хімічних лабораторій.

## **2.2 Загальна класифікація технопарків**

Технопаркову структуру можна класифікувати за такими критеріями: походження, функціональне призначення, архітектурно-планувальне рішення та особливості розташування (рис. 2.1).

*За типом моделі.* Виокремлюють американську, європейську, азійську та змішану моделі технопарків.

*За способом зведення.* Технопарки поділяються на створені шляхом нового проектування та такі, що будуться шляхом реконструкції існуючих будівель. Обмеженість ресурсів та наявна інфраструктура об'єктів часто переосмислюються для нових функцій. Реконструюються як окремі будівлі, так і споруди в складі промислових або університетських комплексів.

*За «батьківською» структурою.* Технопарки можуть створюватися на базі університету, підприємства або корпорації та приватними інвесторами.

Університетські технопарки утворюються при вищих навчальних закладах, ці технопарки спрямовані на комерціалізацію наукових досліджень та розробок, проведених університетами. Вони забезпечують платформу для співпраці між науковцями, студентами та підприємствами, сприяючи трансферу технологій та розвитку стартапів.

Корпоративні технопарки ініціюються великими корпораціями або промисловими підприємствами, ці технопарки зосереджені на дослідженнях і розробках, що відповідають потребам конкретної галузі або компанії.

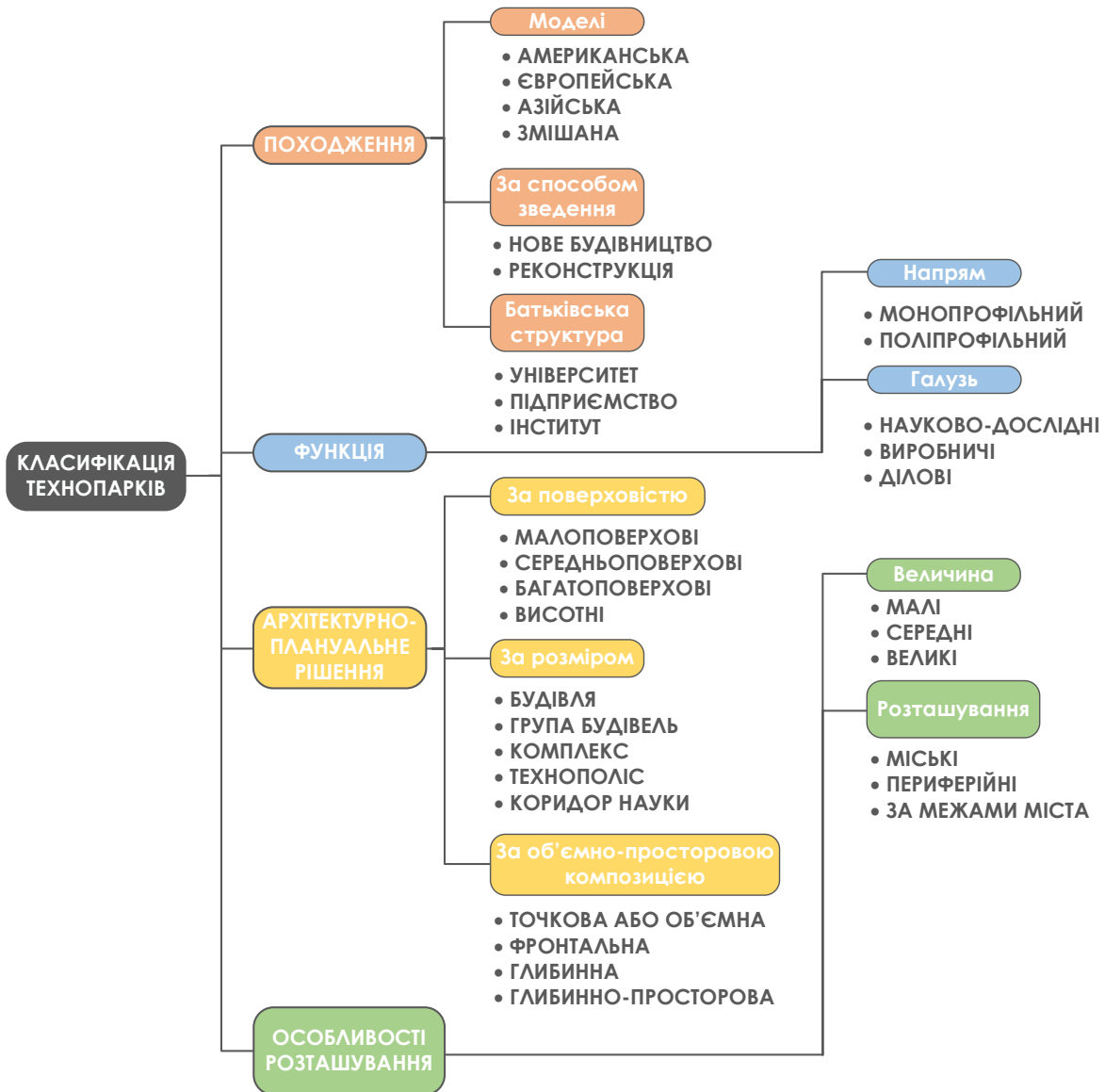


Рис. 2.1. Класифікація технопаркових структур

Вони сприяють впровадженню інновацій у виробничі процеси та розвитку нових продуктів. Приватні технопарки формуються приватними інвесторами або консорціумами, ці технопарки функціонують на комерційній основі. Вони надають інфраструктуру та послуги для різних компаній, зокрема стартапів, малих та середніх підприємств, з метою отримання прибутку від оренди приміщень, надання консультаційних послуг та інших сервісів.

*За напрямом.* Залежно від спрямованості досліджень та інноваційної діяльності ТП поділяються на монопрофільні та поліпрофільні.

Монопрофільні технопарки зосереджуються на одній конкретній галузі або напрямі досліджень. Їхня діяльність спрямована на розвиток та впровадження інновацій у вузькоспеціалізованій сфері, що дозволяє досягати високого рівня експертизи та концентрації ресурсів. Прикладом може бути технопарк, спеціалізований на біотехнологіях або наноматеріалах.

Поліпрофільні технопарки охоплюють декілька галузей або наукових напрямів, створюючи умови для міждисциплінарних досліджень та розробок. Такий підхід сприяє обміну знаннями між різними сферами, стимулює інновації на перетині наук та технологій. Наприклад, поліпрофільний технопарк може об'єднувати проекти в галузях інформаційних технологій, енергетики та екології.

*За галузевим спрямуванням.* Технопарки є спеціалізованими інноваційними структурами, що об'єднують науково-дослідні установи, виробничі підприємства та бізнес-центри з метою стимулювання наукових досліджень, розробки нових технологій та їх впровадження у виробництво.

Залежно від основної функціональної спрямованості, технопарки поділяються на три основні типи: науково-дослідні, виробничі та ділові.

Науково-дослідні ТП створюються при університетах або дослідницьких центрах і зосереджуються на проведенні фундаментальних та прикладних досліджень. Їх мета — розробка інноваційних технологій та продуктів, які можуть бути комерціалізовані. Структура таких технопарків включає лабораторії, наукові центри та дослідницькі інститути, що забезпечують повний цикл розробки — від ідеї до прототипу. Прикладом є технопарк "Київська політехніка", заснований на базі Національного технічного університету України "КПІ імені Ігоря Сікорського", який об'єднує науковий потенціал університету з підприємницькими ініціативами для створення конкурентоспроможних технологій.

Виробничі технопарки створюються для впровадження наукових розробок у промислове виробництво. Вони забезпечують умови для малих та середніх підприємств, що займаються виготовленням наукоємної продукції. Такі технопарки оснащені необхідною інфраструктурою - виробничими

приміщеннями, випробувальними лабораторіями та складськими площами. Це дозволяє швидко налагодити серійне виробництво нових продуктів та технологій. Прикладом є технопарк "Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона" в Києві, який спеціалізується на розробці та впровадженні сучасних зварювальних технологій у промисловість.

Ділові технопарки орієнтовані на надання послуг, пов'язаних з інформаційними технологіями, консалтингом та управлінською діяльністю. Вони створюють сприятливе середовище для розвитку стартапів, малих та середніх підприємств, надаючи офісні приміщення, доступ до сучасних комунікаційних засобів та бізнес-консультацій. Такі технопарки часто включають бізнес-інкубатори та акселератори, що допомагають молодим компаніям швидко адаптуватися на ринку. Прикладом є технопарк "Укрінфотех" у Києві, який спеціалізується на інформаційних технологіях та надає широкий спектр послуг для ІТ-компаній.

*За поверховістю будівель.* Загалом виділяють малоповерхові, середньоповерхові, багатоповерхові та висотні технопарки. Технопарки, що не мають виробничих потужностей і займаються лише розробкою до етапу прототипу, зазвичай є малоповерховими або середньоповерховими. Такі структури часто складаються з офісних приміщень, лабораторій та дослідницьких центрів, що не потребують значної площі або висоти будівель. Технопарки, орієнтовані на розробку та виробництво, через складність процесів здебільшого мають малоповерхову забудову. Вони включають виробничі цехи, склади та інші об'єкти, що потребують просторих та функціональних приміщень. Ділові технопарки, які поєднують офісні, комерційні та інші послуги, найчастіше є багатоповерховими або висотними. Такі комплекси включають офісні центри, конференц-зали, торгові площі та інші об'єкти, що вимагають значної площі та висоти будівель.

*За розміром.* Технологічні структури можуть мати різні організаційні форми, залежно від їхнього функціонального призначення, масштабу та рівня

інтеграції в міську чи регіональну інфраструктуру. Нижче наведено основні типи ТС з їх характеристиками та прикладами.

Технопарк у вигляді окремої монофункціональної будівлі або точковий тип технопарку. Технопарки, що є монофункціональною будівлею можуть існувати як самостійний об'єкт, так і бути частиною більшого комплексу. Іноді з великого комплексу виділяється одна будівля чи група автономних споруд. У цьому випадку технологічна структура представлена як самостійна архітектурна одиниця, яка виконує одну основну функцію.

Окремі будівлі можуть також бути частиною більшого комплексу або виокремлюватися з нього, залишаючись самостійними в своїх функціональних призначеннях. Точковий тип технопарку характеризується компактністю та розміщенням у щільному міському середовищі, часто на обмеженій території. Основні функціональні зони такої моделі включають: науково-освітні установи, лабораторно-виробничі корпуси, офісні та адміністративні приміщення, рекреаційні зони (наприклад, сквери), торгово-виставкові комплекси, готелі для гостей, бізнес-інкубатори, а також підземні автостоянки.

Технопарки точкового типу зазвичай використовуються для створення інноваційних бізнесів, де інтенсивні контакти між підприємцями, науковцями та студентами сприяють розвитку ідей та стартапів. Їх основною перевагою є компактність, що дозволяє ефективно організувати спільну діяльність, але існують і недоліки - обмежена можливість розширення, відсутність повноцінної рекреаційної системи та обмежена територія для розвитку. Такий тип технопарків часто виникає в умовах дефіциту вільної землі, зокрема на території університетів або старих промислових зон, що підлягають реновації. Промислові будівлі адаптуються під нові потреби завдяки великопрольотним приміщенням, що дозволяє створювати гнучкі та ефективні простори для інновацій [62, 76-78].

Прикладами такої організації є Діловий центр Берлінер Боген у Гамбурзі, будівля інкубатора «Акцент» у Руселаре (Бельгія) та дослідницький центр Семпер у Вімпассінгу (Австрія). Ці об'єкти характеризуються високою

спеціалізацією та автономністю, що сприяє ефективній роботі відповідних галузей.

Технопарк у вигляді групи будівель або комплексний тип технопарку. Така форма характерна для великих ділових центрів та комплексних інфраструктурних утворень, де розміщуються кілька будівель із подібною функціональною спрямованістю. Вони можуть не мати прямого функціонального зв'язку, проте об'єднуються загальними напрямками діяльності. Наприклад, бізнес-інкубатори часто складаються з декількох розташованих поруч офісних будівель, кожна з яких може спеціалізуватися на певному аспекті підприємництва або інноваційної діяльності.

Крім того, можуть існувати групи будівель, що виконують різні види діяльності в межах однієї сфери, наприклад, лабораторні корпуси та науково-дослідні інститути, що досліджують різні аспекти однієї наукової галузі. Така організація забезпечує розподіл функцій та створення спільних соціальних та інфраструктурних об'єктів. Найчастіше такі структури комплексних технопарків мають поліфункціональний характер, хоча іноді можуть бути і монофункціональними. Вони включають різноманітні об'єкти, що сприяють розвитку інноваційної діяльності в декількох взаємопов'язаних сферах. Наприклад, Дизайнерський Центр Мерседес-Бенц у Сіндельфінгені (Німеччина), Центр Джеймса Х. Кларка у Стенфордському університеті (Каліфорнія, США) та Біологічно-Фармацевтичний Центр розвитку і досліджень компанії AstraZeneca у Гетеборзі (Швеція). Такі комплекси сприяють інтеграції різних наукових та технологічних галузей у єдине середовище.

Комплексна модель технопарку на відміну від точкової, розташовується на просторій території в межах міста, що має тісні зв'язки з його інфраструктурою. ТП може бути частиною університетського кампусу або функціонувати автономно, однак найбільш ефективним вважається розташування в зоні пішохідної доступності до вищих навчальних закладів і наукових установ. На відміну від точкової моделі, комплексний технопарк передбачає розширену інфраструктуру, що включає різні функціональні зони, будівлі та споруди.

Важливою складовою є також розвинена рекреаційна зона, яка сприяє створенню комфортного робочого середовища та неформальним комунікаціям між учасниками. Технопарки, що складаються з групи будівель розташовані у великих ділових центрах або інтегровані у великі комплекси. Окремі будівлі можуть виконувати подібні функції або спеціалізуватися на різних аспектах однієї діяльності, наприклад, лабораторні корпуси та науково-дослідні інститути. Така структура сприяє співпраці між організаціями та дозволяє створювати спільні соціальні об'єкти. В формуванні комплексного технопарку можна виділити наступні етапи: формування ядра технопарку – створення базових зон, необхідних для його функціонування. Сюди належать науково-освітня зона – простір для університетських кафедр, наукових центрів і лабораторій; адміністративний центр – офісні приміщення для керівництва, координації діяльності та підтримки резидентів; бізнес-інкубатор – платформа для стартапів, малих підприємств та інноваційних проєктів; лабораторно-виробнича зона – приміщення для наукових досліджень, тестування та розробки прототипів.

Наступний етап розширення – кожні 3–5 років із розвитком екосистеми до технопарку залучаються середні та великі компанії, що потребують додаткової інфраструктури та спеціалізованих просторів. Це і формування супутніх об'єктів:

- створення просторів для презентації, комунікації та обміну досвідом;
- торгово-виставкових комплексів;
- платформи для демонстрації інноваційних технологій, презентацій продукції та проведення конференцій;
- рекреаційні та соціальні зони – зелені насадження, парки, зони відпочинку, кафе та сервісні об'єкти для комфортної взаємодії учасників технопарку.

Завдяки поетапному розвитку, комплексний технопарк може ефективно адаптуватися до змін економічного та технологічного середовища, створюючи потужний центр інновацій, науки та бізнесу [62, 78-79]. Прикладами є Технопарк

Отаніємі у Фінляндії та інноваційний центр в індустріальному парку Уінвік Куей (Великобританія).

Технополіси або незалежна модель технопарку. Ці структури зазвичай є задалегідь спроектованими урбаністичними утвореннями, що включають в себе повноцінні міські райони або навіть міста з відповідною соціальною інфраструктурою. Такі ТС створюють сприятливе середовище для інноваційного розвитку завдяки концентрації науково-дослідних установ, технологічних підприємств та освітніх закладів. Незалежна модель технопарку розташовується на значній відстані від міста, за межами зон впливу загальноміської інфраструктури. Через це він має обмежений початковий рівень комунікацій та обслуговування, що зумовлює необхідність створення більшості об'єктів та інженерних мереж із нуля. Будівництво такого технопарку потребує значних капіталовкладень на початковому етапі, оскільки передбачає зведення не лише науково-дослідницьких і виробничих об'єктів, а й транспортної, соціальної та інженерної інфраструктури. Водночас, розташування на великій території дає йому стратегічну перевагу – практично необмежений потенціал для подальшого розширення та розвитку. Завдяки цьому незалежні технопарки можуть перетворюватися на повноцінні науково-промислові кластери, що включають дослідницькі центри, підприємства, житлові та соціальні об'єкти, створюючи самодостатнє середовище для інноваційної діяльності [62, 79]. Відомим прикладом є японські технополіси, які формуються як великі науково-технологічні міста. Їхня головна перевага – комплексна інтеграція всіх необхідних для інноваційної діяльності елементів. Подібні технологічні міста зустрічаються в США, Росії, Китаї та інших країнах.

Наступний тип технопаркової структури – це коридори науки. Це тип ТП, який формується як інфраструктурний зв'язок між кількома населеними пунктами, містами або інноваційними парками. Коридори науки створюють ефективні шляхи для переміщення знань, технологій та людських ресурсів, поєднуючи окремі технологічні кластери. Основною особливістю таких утворень є їхня ізолюваність від економічно та інноваційно нерозвинених

територій, що сприяє максимальній концентрації ресурсів у межах коридору. Вони виникають у відповідь на зростаючу потребу в індустріалізації технологій та розвитку високотехнологічного бізнесу. Навколо таких структур формуються міста-супутники, що спеціалізуються на інноваційній діяльності. Іноді декілька таких міст можуть утворювати єдиний науково-технологічний регіон, де відбувається взаємодія великої кількості установ і підприємств, географічно розташованих на значній площі. Відмінною характеристикою цього типу є стратегічний взаємозв'язок між віддаленими технологічними центрами, що працюють в межах спільної науково-дослідної та виробничої діяльності. Найвідомішим прикладом є Кремнієва долина в США, що стала глобальним центром розвитку інформаційних технологій.

*За об'ємно-просторовою композицією.* Технопарк може мати точкову або об'ємну, фронтальну, глибинну, глибинно-просторову композицію (рис.11). Ці типи об'ємно-просторових композицій технопарків — точкова або об'ємна, фронтальна, глибинна та глибинно-просторова — є основою організації архітектурного середовища інноваційних кластерів. Кожен із них має власну логіку формування, структурну побудову, містобудівну роль і вплив на просторове сприйняття. Зупинимося на докладній характеристиці кожного типу.

Точкова або об'ємна композиція передбачає розташування окремих будівель або функціональних блоків як відносно самостійних архітектурних об'єктів, що зосереджуються навколо ядра чи згруповані за певним принципом. Основні характеристики такої композиції - кожен об'єкт має виражену індивідуальність; відносна свобода розміщення будівель на території; формування «розірваного» міського середовища з візуальною відкритістю; можливість поступового розвитку парку шляхом додавання нових елементів.

Фронтальна композиція передбачає лінійне або фасадне розташування будівель уздовж головної осі або магістралі, з акцентом на «вхідну зону» або головну площу. Її основні характеристики такі - чітка архітектурна вісь; візуальна орієнтація на фасади головних споруд; формування презентабельного

образу технопарку; підкреслення значущості центрального входу чи головної будівлі.

Глибинна композиція орієнтується на розвиток функціональної структури вглиб ділянки, починаючи від головного входу або фасадної зони. Така композиція передбачає послідовне розгортання простору від публічної до приватної зони; впорядковану ієрархію елементів: ядро – перехідна зона – периферія; забезпечення ефективної логістики, зонування доступу.

Найбільш складний тип композиції – це глибинно-просторова композиція, яка поєднує функціональну глибину з багатоплановим просторовим розгортанням. Принцип полягає у створенні багатовекторного середовища, де простір формується не лише вглиб, а й у горизонтальній та вертикальній площинах. Її визначальними рисами є взаємопроникнення функціональних зон, активне використання внутрішніх дворів, атриумів, пішохідних осей; складна система візуальних і фізичних зв'язків між просторами, сприяння неформальним комунікаціям і міждисциплінарній взаємодії.

*За величиною.* Інфраструктурна організація та ступінь залежності від навколишнього середовища визначається розмірами ТП. Залежно від площі технопарку поділяються на малі, середні, великі та надвеликі.

Малі технопарки – це науково-технологічні комплекси площею до 1 га, які зазвичай розташовуються в межах міських територій і значною мірою залежать від існуючої інфраструктури та системи громадського обслуговування. Через обмеженість простору вони інтегруються в міське середовище, використовуючи вже наявні ресурси та комунікації. Такі технопарки особливо поширені в Європі, де дефіцит вільних земельних ділянок у містах ускладнює створення великих науково-дослідницьких центрів. Незважаючи на компактність, вони можуть відігравати ключову роль у розвитку інновацій та наукових досліджень [22, 58].

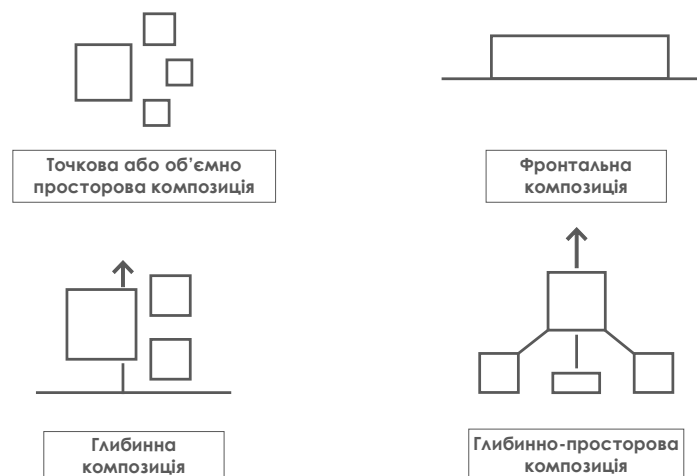
Середні технопарки можуть бути як міськими, так і розташованими на периферії. Площа таких комплексів може бути в межах від 1 до 30 га. Вони частково або повністю автономні, мають власну інфраструктуру та забезпечують робоче середовище для науково-дослідних установ, стартапів і технологічних

компаній. Завдяки оптимальному поєднанню масштабу та доступності, такі технопарки стають центрами регіонального інноваційного розвитку [22, 59].

Великі технопарки зазвичай розташовані на периферії великих міст, площа таких комплексів варіюється в межах від 30 до 100 га. Вони мають доволі розгалужену інфраструктуру, включаючи дослідницькі центри, офіси компаній, виробничі майданчики та освітні установи. Завдяки значній площі, великі технопарки можуть забезпечувати комплексні рішення для інноваційного бізнесу та наукових досліджень. [22, 60].

Крупні технопарки повністю автономні та зазвичай розташовані за межами міст або у віддалених районах, площа таких комплексів може складати понад 100 га. Вони створюють цілі науково-промислові агломерації з власною економічною, транспортною та соціальною інфраструктурою, що забезпечує їхню незалежність та довгостроковий розвиток [22, 60].

*За типом розташування.* Технопарки поділяють на міські, периферійні та розташовані за межами міста. Міські технопарки інтегровані в міську інфраструктуру та забезпечують тісну взаємодію з науковими установами й бізнесом. Периферійні розташовані на околицях міст і поєднують доступність з відносно низькими витратами на землю. Технопарки за межами міста функціонують у спеціально виділених зонах і орієнтовані на масштабні інноваційні проекти з розвиненою логістикою.



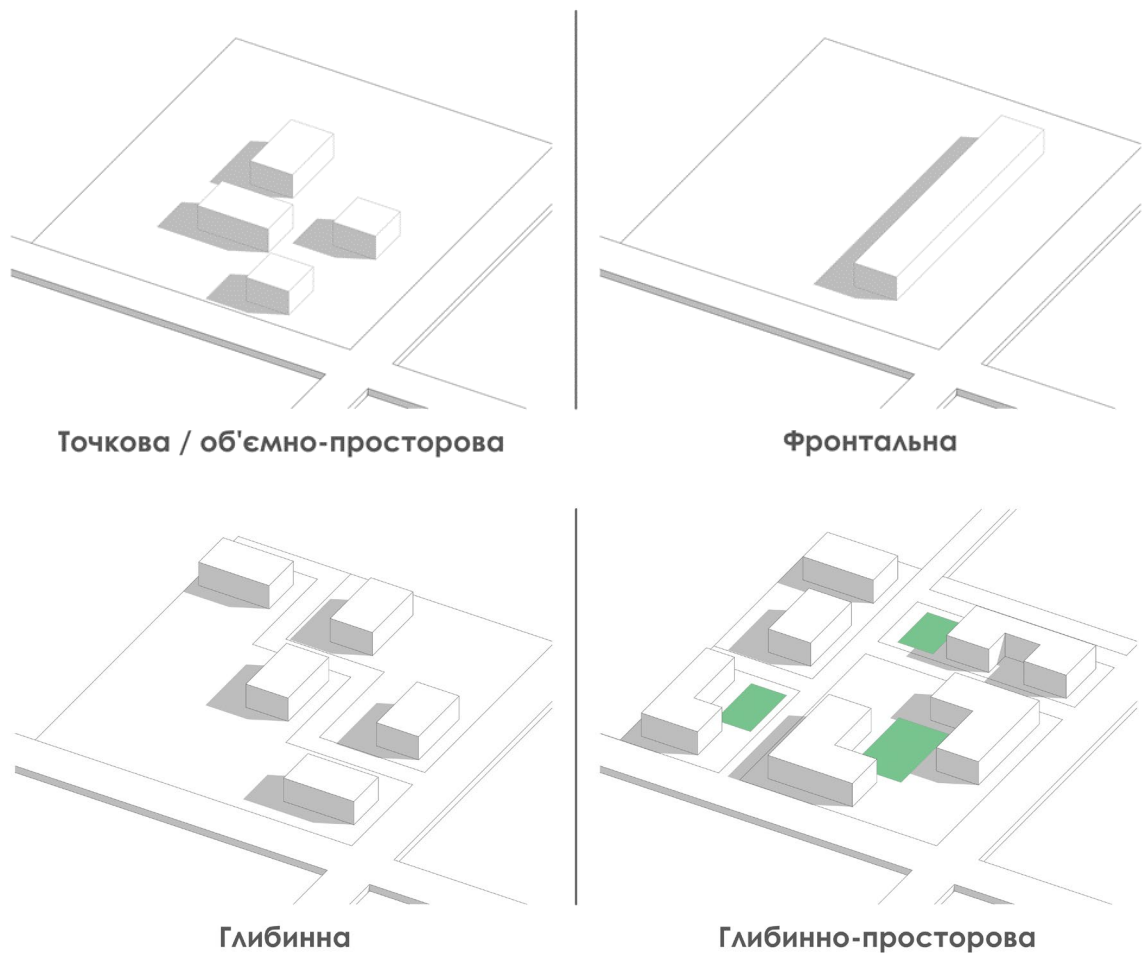


Рис. 2.2 Схематичне зображення типів об'ємно-просторових композицій

### 2.3. Архітектурні принципи комплексного формування технопарків

Архітектурно-планувальна організація технопарків виступає детермінуючим фактором, що обумовлює не лише їх функціональну ефективність, але й формує просторово-матеріальне середовище для реалізації інтелектуального потенціалу суспільства, забезпечуючи інтеграцію різних стадій інноваційного процесу – від генерації фундаментальних і прикладних наукових ідей до їх матеріалізації та комерційної імплементації. В умовах постіндустріальної економіки та глобальної конкуренції архітектурно-планувальні рішення технопарків набувають стратегічного значення, виступаючи каталізатором інноваційних процесів та матеріальним базисом для

формування синергетичних ефектів між науковими, освітніми, виробничими та бізнес-структурами.

Дане дослідження спрямоване на виявлення, систематизацію та науково-теоретичне обґрунтування фундаментальних принципів архітектурно-планувальної організації технопарків як складних соціотехнічних систем, що функціонують в умовах динамічної зміни технологічних парадигм та соціально-економічних трансформацій. Аналіз емпіричного матеріалу, представленого реалізованими проєктами технопарків різних країн світу, дозволяє виявити закономірності їх просторово-планувальної структури, функціональної організації та архітектурно-художніх рішень, що корелюють з показниками їх інноваційної продуктивності та соціально-економічної ефективності. Виявлені та теоретично обґрунтовані принципи формують методологічний базис та інструментарій для проєктування технопарків нового покоління, а також для реновації та реконструкції існуючих науково-виробничих комплексів з метою підвищення їх інноваційного потенціалу та адаптації до викликів глобальної конкуренції. Імплементация даних принципів у практику архітектурно-містобудівного проєктування повинна враховувати як глобальні тенденції інноваційного розвитку та технологічної конвергенції, так і локальні соціокультурні, економічні та природно-кліматичні особливості конкретного регіону.

Серед основних принципів комплексного формування технопарків було виділено наступні принципи: принцип функціонального зонування, гнучкості та адаптивності, інноваційності та технологічності, комунікативність середовища, інтеграція в міське середовище, екологічна стійкість, економічна ефективність та комфортність середовища.

*Функціональне зонування технопарку є фундаментальним принципом архітектурно-планувальної організації, що передбачає науково обґрунтований розподіл території на спеціалізовані функціональні зони. Даний принцип ґрунтується на системному підході до розміщення об'єктів різного призначення та встановлення оптимальних взаємозв'язків між ними.*

Основними функціональними зонами технопарку є:

*Науково-дослідна зона* — включає лабораторії, науково-дослідні центри, експериментальні площадки, що забезпечують реалізацію науково-інноваційного потенціалу технопарку. Рекомендоване розміщення з урахуванням можливості подальшого розширення та модернізації.

*Виробнича зона* — призначена для розміщення виробничих потужностей, включаючи дослідні та малосерійні виробництва, прототипування, що забезпечують втілення інноваційних розробок. Характеризується підвищеними вимогами до інженерно-технічного забезпечення.

*Адміністративно-ділова зона* — охоплює офісні приміщення, конференц-центри, бізнес-інкубатори, венчурні фонди та інші об'єкти підтримки інноваційної діяльності. Доцільно розміщувати на вході до технопарку для забезпечення представницьких функцій.

*Соціальна зона* — включає об'єкти соціальної інфраструктури, зокрема заклади громадського харчування, медичні пункти, навчальні аудиторії, культурно-розважальні заклади тощо.

*Рекреаційна зона* — передбачає організацію відкритих та закритих просторів для відпочинку, озеленених територій, спортивних майданчиків, що забезпечують психологічний комфорт користувачів та сприяють продуктивній діяльності.

Обґрунтування функціонального зонування повинно ґрунтуватися на технологічних процесах інноваційної діяльності, логістичних схемах, потоковому аналізі та врахуванні психофізіологічних особливостей творчої та наукової праці.

*Принцип гнучкості та адаптивності* відображає здатність архітектурно-планувальної структури технопарку реагувати на швидкозмінні потреби інноваційної діяльності та акомодуватися до технологічних, функціональних і організаційних трансформацій.

Реалізація даного принципу передбачає:

Гнучкість архітектурно-планувальних рішень — використання типологічно уніфікованих об'ємно-просторових елементів, що уможливають швидку трансформацію та реконфігурацію внутрішніх просторів відповідно до змінних потреб користувачів.

Забезпечення просторового резерву — формування буферних зон та резервних територій для подальшого розвитку технопарку без деструктивного впливу на існуючу структуру.

Універсальність комунікаційних та інженерних систем — проектування надлишкових потужностей інженерно-технічного забезпечення з можливістю поетапного включення додаткових споживачів.

Варіативність функціонального використання приміщень — проектування приміщень із можливістю їх адаптації до різних функціональних процесів без капітальної реконструкції.

Діахронічний підхід до проектування технопарків, що враховує динаміку розвитку інноваційної діяльності у часі, є необхідною умовою забезпечення сталого функціонування об'єкта протягом усього життєвого циклу.

*Принцип інноваційності та технологічності* в архітектурно-планувальній організації технопарків є іманентним відображенням їх основної функції як осередків інноваційного розвитку та передбачає впровадження прогресивних архітектурних, конструктивних та інженерно-технічних рішень.

Ключовими аспектами реалізації даного принципу є: імплементація новітніх будівельних технологій — застосування передових конструктивних систем, будівельних матеріалів та технологій будівництва, що забезпечують високу якість, швидкість зведення та довговічність об'єктів; інтеграція інтелектуальних систем управління — впровадження комплексної автоматизації процесів експлуатації будівель і споруд (BMS — Building Management System), систем безпеки, енергоменеджменту тощо; високотехнологічне інженерне забезпечення — проектування інженерних систем із підвищеними технічними характеристиками, що задовольняють специфічні потреби науково-дослідної та інноваційно-виробничої діяльності; цифровізація простору — створення єдиного

інформаційного середовища технопарку з розвинутою IT-інфраструктурою, системами геопозиціонування, моніторингу та контролю.

Важливим аспектом є впровадження принципів Building Information Modeling (BIM) на всіх етапах життєвого циклу об'єкта, що забезпечує високу ефективність проєктних рішень та оптимізацію експлуатаційних характеристик.

*Принцип комунікативності середовища* відображає соціальний аспект функціонування технопарку як екосистеми інновацій, де критичне значення має інтенсивність та якість міжособистісних взаємодій. Архітектурно-планувальна організація повинна сприяти формуванню професійних комунікацій, стимулювати обмін знаннями та ідеями.

Реалізація даного принципу передбачає: формування середовища неформальних комунікацій — проєктування просторів, що стимулюють спонтанні зустрічі та обмін ідеями (атріуми, лаунж-зони, кафетерії, рекреаційні простори); створення колабораційних просторів — організація спеціалізованих приміщень для групової роботи, проведення мозкових штурмів, обговорень (коворкінги, трансформовані open space, проєктні кімнати); розвиток інфраструктури для проведення заходів — проєктування різномасштабних просторів для презентацій, конференцій, виставок, демонстрацій, що сприяють комунікації з зовнішнім середовищем; імплементація просторових сценаріїв взаємодії — організація просторової структури, що стимулює взаємодію між різними функціональними зонами та групами користувачів; ергономічний підхід до проєктування комунікативних просторів, що враховує психологічні аспекти комунікації та когнітивні особливості творчого процесу, є необхідною умовою ефективного функціонування інноваційного середовища.

*Принцип інтеграції технопарку в міське середовище* передбачає гармонійне включення об'єкта в існуючу містобудівну структуру з урахуванням соціально-економічних, транспортних, екологічних та культурно-історичних аспектів.

Ключовими аспектами реалізації даного принципу є:

- урахування містобудівного контексту — відповідність архітектурно-планувальних рішень технопарку існуючій містобудівній документації, стратегіям розвитку території, локальним нормативам;
- забезпечення транспортної доступності — інтеграція технопарку в транспортну інфраструктуру міста, включаючи громадський транспорт, автомобільні шляхи, велосипедні доріжки, пішохідні зв'язки;
- формування публічних просторів — створення відкритих громадських просторів, доступних для місцевої спільноти, що сприяють соціальній інтеграції технопарку;
- врахування локальної ідентичності — розробка архітектурно-планувальних рішень з урахуванням культурно-історичних особливостей території, традицій, місцевих матеріалів та технологій;
- особливого значення набуває концепція "пористих меж" технопарку, що передбачає формування градієнтних перехідних зон між технопарком та міським середовищем, які забезпечують функціональну взаємодію та мінімізують ефект "закритої території".

*Принцип екологічної стійкості* передбачає проектування технопарку як екологічно збалансованої системи, що мінімізує негативний вплив на довкілля та ефективно використовує природні ресурси.

Реалізація даного принципу включає:

- енергоефективність архітектурно-планувальних рішень — оптимізація форми будівель, орієнтації, інсоляції, теплоізоляції, що сприяє зниженню енергоспоживання;
- застосування відновлюваних джерел енергії — інтеграція в архітектуру технологій сонячної, вітрової, геотермальної енергетики тощо;
- раціональне водокористування — впровадження систем збору та повторного використання дощової води, очищення та рециркуляції "сірих" стоків;

- використання екологічно чистих матеріалів — пріоритетне застосування матеріалів з низьким рівнем емісії шкідливих речовин, можливістю повторного використання та переробки;

- Біопозитивність архітектури — інтеграція природних елементів в архітектуру (зелені покрівлі, вертикальне озеленення, біофільний дизайн інтер'єрів).

В сучасних умовах актуальним є застосування міжнародних систем екологічної сертифікації будівель (LEED, BREEAM, DGNB тощо) як інструментів комплексної оцінки екологічної стійкості проєктних рішень та їх відповідності глобальним цілям сталого розвитку.

*Принцип економічної ефективності* є основою життєздатності проєкту технопарку та передбачає оптимізацію витрат на всіх етапах його життєвого циклу при збереженні високих функціональних та естетичних якостей.

Ключовими аспектами реалізації даного принципу є:

- оптимізація капітальних витрат — раціоналізація об'ємно-планувальних рішень, конструктивних схем, інженерних систем з метою зниження вартості будівництва без погіршення якісних характеристик;

- мінімізація експлуатаційних витрат — проєктування енергоефективних будівель з низькими витратами на обслуговування, вибір довговічних матеріалів та обладнання;

- етапність реалізації проєкту — розробка стратегії поетапного будівництва з можливістю введення в експлуатацію окремих функціональних блоків та їх ефективного функціонування до завершення всього комплексу;

- диверсифікація функцій — включення до складу технопарку об'єктів комерційної інфраструктури, що генерують додатковий дохід (конференц-центри, коворкінги, офісні приміщення для оренди, заклади громадського харчування тощо).

Оптимальне співвідношення капітальних витрат та операційної ефективності є результатом комплексного техніко-економічного аналізу проєктних рішень на основі розрахунку показників окупності інвестицій, чистої

приведеної вартості, внутрішньої норми дохідності та інших економічних критеріїв.

Принцип комфортності середовища визначає якість архітектурно-планувальних рішень технопарку з позиції забезпечення оптимальних умов для продуктивної інноваційної діяльності користувачів.

Реалізація даного принципу передбачає:

- ергономічність просторів — проектування приміщень різного функціонального призначення з урахуванням антропометричних параметрів, специфіки діяльності, тривалості перебування.

- забезпечення оптимальних мікрокліматичних параметрів — використання інженерних систем, що забезпечують нормативні показники температури, вологості, якості повітря, акустичного комфорту тощо.

- світловий комфорт — раціональне використання природного освітлення, проектування якісного штучного освітлення з урахуванням специфіки різних видів діяльності.

- психологічний комфорт — створення візуально гармонійного середовища, використання колористичних схем, фактур матеріалів, елементів природного середовища, що сприяють психологічному благополуччю користувачів.

- інклюзивність середовища — забезпечення безбар'єрного доступу до всіх функціональних зон технопарку для маломобільних груп населення.

Проектування комфортного середовища технопарку повинно ґрунтуватися на результатах доказової архітектури (evidence-based design) та враховувати специфічні потреби різних категорій користувачів відповідно до їх професійної діяльності.

Таким чином, дотримання містобудівних умов та обмежень згідно з чинними державними будівельними нормами є ключовою передумовою сталого розвитку технопарків, їхньої ефективної інтеграції в міське середовище та забезпечення функціональної, екологічної й соціальної збалансованості проєктних рішень.

## Висновки до розділу 2

1. В процесі дослідження доведено, що архітектурно-планувальна організація технопарків потребує системного інтегрованого підходу, що поєднує містобудівні, інженерні та технологічні аспекти. А у процесі проектування необхідно враховувати особливості функціональних зв'язків між науково-дослідними, виробничими та адміністративно-громадськими компонентами парку.

2. У другому розділі було застосовано комплексну систему досліджень, що включає аналіз вітчизняного та міжнародного досвіду архітектурно-планувальної організації технопарків, систематизацію функціональних моделей і типологічних ознак, вивчення нормативної бази та науково-методичних джерел. Поєднання порівняльного аналізу, типологізації, графоаналітичного та системного підходів дозволило виявити ключові архітектурно-планувальні принципи, що формують ефективну просторову структуру технопарку. Такий підхід забезпечив наукову обґрунтованість висновків і створив основу для формулювання практичних рекомендацій у наступному розділі.

3. На основі проведеного в першому розділі світового аналізу технопарків удосконалено класифікацію технопарків за наступними типологічними ознаками: типом моделі, способом зведення, батьківською структурою, поверховістю, розміром, об'ємно-просторовою композицією, напрямом, галуззю, величиною, розташуванням. Класифікація демонструє різноманіття моделей і типів цих комплексів: від університетських і корпоративних парків до масштабних наукових міст «технополісів». І доведено, що кожен тип висуває свої особливі вимоги до планування територій та обсягів забудови.

4. Доведено, що планувальна схема ТП визначається в залежності від організаційної моделі (університетський, індустріальний, змішаний), профілю діяльності (науково-технологічні, інноваційні стартап-парки тощо), масштабу (від окремого комплексу до регіонального технополісу). Інноваційні технології

вимагають адаптивної архітектури: проектування «розумних» та гнучких просторів, інтеграції IT-інфраструктури, кіберфізичних систем, автоматизації виробничих процесів.

5. Планування території технопарку має враховувати транспорту доступність, інфраструктурний зв'язок із містом, баланс забудови та відкритих просторів. Проект має передбачати пішохідні та транспортні комунікації, наявність зон відпочинку та ландшафтних елементів для покращення середовища.

6. Було уточнено типологічну класифікацію технопарків і виявлено основні принципи їх архітектурно-планувального проектування. Встановлено, що проектування технопарків має базуватися на принципах функціональної гнучкості, що забезпечує можливість трансформації простору відповідно до змін функціональних потреб; модульності та типізації, які дозволяють ефективно поєднувати різні просторові блоки; інтеграції з міським середовищем для забезпечення транспортної та соціальної доступності; функціонального зонування території за напрямками діяльності; комунікаційної відкритості, що сприяє міждисциплінарній взаємодії; технологічної та ресурсної ефективності, з акцентом на екологічність і енергоощадність; а також безпеки й адаптивності до ризиків, включно з обов'язковим урахуванням вимог цивільного захисту та облаштуванням укриттів. Зазначені принципи формують основу для створення стійких і ефективних технопаркових структур, здатних до розвитку в умовах сучасної інноваційної економіки.

7. Проектування технопарків має здійснюватися комплексно на трьох рівнях: містобудівному, архітектурному та рівні елементів простору. На рівні міста технопарк слід розміщувати у стратегічно важливих зонах, інтегруючи його в існуючу міську інфраструктуру, транспортні мережі, науково-освітні центри та соціальне середовище. Він має бути відкритим елементом міського простору, а не ізольованим об'єктом. На рівні споруд важливо закладати принципи функціональної гнучкості, модульності, чіткого зонування та ресурсної ефективності. Будівлі повинні поєднувати офісні, лабораторні,

виробничі та громадські функції з урахуванням сучасних вимог до енергоощадності, пожежної безпеки та цивільного захисту, зокрема обов'язковим влаштуванням укриттів. На рівні елементів простору формуються інтер'єри та середовище, що стимулює інновації: це зони коворкінгу, спільної роботи, неформального спілкування, рекреації та виставкові простори. Вони повинні бути візуально відкритими, ергономічними, гнучкими, з урахуванням комфорту та потреб різних користувачів. Узгодженість рішень на всіх трьох рівнях дозволяє створити ефективне, адаптивне та стійке технопаркове середовище.

### III РОЗДІЛ

## РЕКОМЕНДАЦІЇ З АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНОПАРКІВ

### **3.1. Містобудівні умови та обмеження формування технопарків**

Формування технопарків як об'єктів складної містобудівної структури потребує врахування значного спектру містобудівних, соціально-економічних, природно-кліматичних, нормативно-правових та архітектурно-планувальних факторів.

Одним з найважливіших етапів у процесі проектування технопарків є визначення містобудівних умов та обмежень, які є правовою основою для розробки архітектурно-планувальних рішень. Ці умови формують правове поле та фізичну модель забудови, регламентуючи межі впливу проекту на просторове середовище.

Технопарки, як правило, розташовуються на територіях з великим інвестиційним потенціалом, зручною транспортною доступністю, поблизу науково-дослідних інститутів, університетів, індустріальних центрів, що сприяє ефективній інтеграції науки, виробництва й підприємництва.

Відповідно до законодавства України, формування будь-якого об'єкта будівництва, у тому числі технопарків, здійснюється на основі документації з просторового планування, до якої належать генеральні плани населених пунктів, детальні плани територій (ДПТ), комплексні плани просторового розвитку територій громад (КППРТГ). Саме ці документи визначають планувальну структуру, функціональне зонування, допустимі параметри забудови та обмеження природного або техногенного характеру (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

**Перелік документів, що визначають планувальну структуру,  
функціональне зонування, допустимі параметри забудови та обмеження  
природного або техногенного характеру**

№	Назва документа	Коротка характеристика
1	Закон України "Про регулювання містобудівної діяльності"	Основний закон, що регламентує порядок розроблення містобудівної документації та видачі МУО
2	Закон України "Про інноваційну діяльність"	Визначає засади інноваційної політики, форми державної підтримки інноваційних структур
3	Закон України "Про спеціальний режим інноваційної діяльності технологічних парків"	Надає визначення технопарку, механізми функціонування та пільгові умови
4	ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій"	Містить вимоги до щільності, поверховості, відстаней між будівлями, зонування
5	ДБН В.2.3-5:2018 "Вулиці і дороги населених пунктів"	Регламентує ширину проїздів, тротуарів, радіуси повороту, умови проектування транспортної інфраструктури
6	ДБН В.2.5-74:2013 "Електропостачання"	Визначає вимоги до забезпечення об'єктів електроенергією
7	ДБН В.2.5-56:2014 "Системи водопостачання та водовідведення"	Регулює підключення до інженерних мереж
8	ДСП-173-96 "Санітарні норми планування та забудови населених місць"	Встановлює вимоги до санітарно-захисних зон
9	Закон України "Про охорону культурної спадщини"	Визначає обмеження при будівництві у зонах історико-культурного значення

10	ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель і споруд"	Містить обов'язкові вимоги до безбар'єрності для осіб з інвалідністю
11	Закон України "Про екологічну експертизу"	Потребує оцінки впливу технопарку на довкілля
12	Наказ Мінрегіону №138 від 16.06.2011	Регламентує процедури розробки, погодження та затвердження містобудівної документації
Табл. 1		

*Вибір ділянки під технопарк: принципи та обмеження.* Вибір земельної ділянки для формування технопарку здійснюється на основі низки критеріїв. Основними серед них є:

- функціональне зонування території – ділянка повинна знаходитися у зоні, що передбачає розміщення об'єктів науково-виробничого та інноваційного призначення;
- наявність або можливість підключення до інженерної інфраструктури (електро-, водо-, газопостачання, каналізація, зв'язок);
- транспортна доступність – наявність під'їзних шляхів, громадського транспорту, зручне розташування щодо аеропортів, залізничних вузлів;
- відсутність або мінімізація конфлікту з іншими функціями міста – розміщення у промислових чи змішаних зонах, віддаленість від житлових масивів.

Водночас існують обмеження, які можуть накладатися на забудову:

- потрапляння ділянки у зони з особливим режимом використання (санітарно-захисні зони, прибережні захисні смуги, охоронні зони інженерних мереж, охоронювані природні території тощо);
- розташування в межах зон підтоплення, зсувонебезпечних ділянок, територій з високим рівнем сейсмічної активності;
- заборона або регламентація забудови в зонах охорони культурної спадщини (відповідно до Закону України "Про охорону культурної спадщини").

*Правові регламенти містобудівної діяльності.* Згідно з Законом України "Про регулювання містобудівної діяльності", основними документами, які встановлюють містобудівні умови і обмеження забудови земельної ділянки, є:

- містобудівна документація;
- містобудівні умови та обмеження забудови земельної ділянки (МУО);
- вихідні дані на проектування, технічні умови інженерного забезпечення.

МУО видаються органами місцевого самоврядування та визначають:

- гранично допустимі параметри забудови (висота, щільність, площа забудови);
- умови розміщення об'єкта на ділянці;
- вимоги до благоустрою;

умови щодо охорони культурної спадщини або довкілля.

Для технопарків критично важливо враховувати обмеження щодо розмірів санітарно-захисних зон, які регламентуються ДСП-173-96. Їх параметри залежать від класу шкідливості виробництва, інтенсивності шуму, викидів тощо. У більшості випадків ТП належать до 4 або 5 класу шкідливості, що дозволяє розміщення в безпосередній близькості до житлової забудови за умови дотримання всіх норм.

*Інфраструктурні та транспортні умови.* Технопарк повинен мати добре розвинену внутрішню інфраструктуру та зручне зовнішнє транспортне сполучення. Згідно з ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці і дороги населених пунктів» та ДБН Б.2.2-12:2019, у проектуванні мають враховуватись:

- наявність принаймні двох незалежних під'їздів;
- забезпечення під'їзду для пожежної та аварійної техніки;
- організація пішохідного і велосипедного руху;
- обов'язкове облаштування зон паркування для працівників і відвідувачів.

З метою підвищення якості мобільності рекомендується інтегрувати технопаркову структуру в існуючу транспортну інфраструктуру міста, забезпечити її доступність громадським транспортом та створити умови для мультимодальних пересадок.

*Архітектурно-планувальні регламенти.* Архітектурно-планувальна структура технопарку повинна забезпечувати функціональну зручність, ефективну логістику, безпеку та екологічну сталість. Основні принципи:

- Функціональне зонування – чітке виділення виробничої, дослідницької, офісної, рекреаційної та логістичної зон;
- Гнучкість забудови – можливість трансформації функцій приміщень без значних перепланувань;
- Інтеграція з природним середовищем – збереження та розвиток зелених зон, візуальних коридорів, врахування кліматичних умов;
- Безбар'єрність – відповідність вимогам інклюзивності, доступності для осіб з інвалідністю (ДБН В.2.2-40:2018).

Об'ємно-просторові рішення мають забезпечити зручну орієнтацію на території, комфортне пересування між об'єктами, а також сприяти соціальній комунікації між резидентами. Композиція забудови технопарку має відповідати сучасним уявленням про комфортне інноваційне середовище.

*Екологічні та енергоефективні вимоги.* Сучасні технопарки повинні відповідати принципам сталого розвитку. Це передбачає:

- застосування енергоощадних рішень (вентильовані фасади, пасивне опалення/охолодження, відновлювальні джерела енергії);
- екологічну утилізацію відходів;
- забезпечення водоощадних технологій;
- мінімізацію шкідливих викидів.

При формуванні проєктів технопарків варто орієнтуватися на стандарти сертифікації сталого будівництва – BREEAM, LEED тощо. В Україні також набуває популярності національний стандарт "Зелений офіс", який може бути адаптований для офісно-лабораторних об'єктів.

Взаємодія з міським середовищем. Технопарки, розміщені в межах або на межі міських агломерацій, мають бути тісно пов'язані з урбанізованою тканиною міста. Вони повинні не тільки використовувати ресурси міста, але й збагачувати його – створювати нові робочі місця, генерувати нові сервіси, формувати нову ідентичність місцевості.

Найбільш ефективними вважаються проєкти з високим рівнем інтеграції у міське середовище: пішохідна доступність, розвиток суміжної житлової і сервісної забудови, участь у формуванні публічних просторів. Це особливо важливо для міських або університетських технопарків, які діють як частина «екосистеми інновацій».

### **3.2 Функціонально-планувальні рішення технопарку**

*Типологія функціональних зон.* Функціональне зонування технопарку передбачає розподіл його території на низку спеціалізованих ділянок згідно з характером їхніх функцій. Можна виділити основні структурні елементи технопарку (рис.3.1). Зазвичай виділяють такі основні зони:

Науково-дослідницька зона: лабораторії, дослідні центри, тестові майданчики і прототипні цехи. Тут ведуться фундаментальні та прикладні дослідження й випробовуються нові технології.

Виробнича зона: малі і дослідні серійні цехи, демонстраційні майданчики і склади. Для неї характерні підвищені технічні вимоги та власна інженерна інфраструктура. Виробничі будівлі розміщують ближче до магістральних шляхів логістики.

Адміністративно-ділова зона: офісні корпуси, конференц-зали, бізнес-інкубатори і венчурні центри. Ця зона зазвичай розташована поблизу входу в парк і відповідає за управління, переговори з інвесторами та ділове спілкування.

Освітньо-інкубаційна зона: лекційні аудиторії, коворкінги, навчальні лабораторії, тренінгові зали, бізнес-інкубатори та акселератори. Тут проводять освітні програми, тренінги та менторські сесії для стартапів. Зони освіти і

досліджень проєктуються поруч для забезпечення тісної співпраці університетів і бізнесу.

Громадська (соціально-побутова) зона: об'єкти побутового обслуговування та дозвілля – заклади громадського харчування (їдальні, кафе, кав'ярні), медичні пункти, дитячі садки, магазини, готелі чи апартаменти для працівників та відвідувачів. Вони створюють комфортні умови і зазвичай концентруються у центральних чи транзитних частинах парку.

Рекреаційна зона: зелені алеї, сквери, внутрішні дворики, спортивні майданчики, спортзали, лаунж-зони для відпочинку. Ці простори сприяють відновленню сил і неформальним контактам працівників. Наприклад, спортивні комплекси (бігові доріжки, майданчики) стимулюють фізичну активність, а затишні сквери і лавочки створюють майданчики для випадкових зустрічей та обміну ідеями.

Сервісно-технічна зона: машинні відділення, котельні, розподільчі пункти, телекомунікаційні приміщення, паркінги. Вони відмежовані від публічних просторів і забезпечують роботу всіх систем парку (енергопостачання, охолодження, ІТ-мережі тощо).

Для поєднання зон планують загальнодоступні простори: центральні вхідні площі, амфітеатри, відкриті виставкові майданчики та ландшафтні переходи. Ландшафтний дизайн виступає «м'яким» зв'язком, що органічно інтегрує всі функціональні підрозділи технопарку.

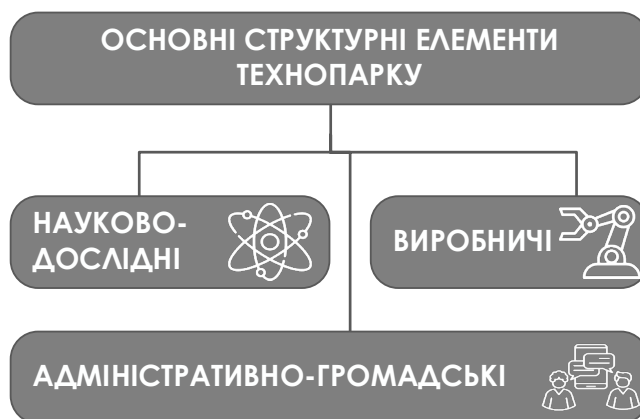


Рис. 3.1 Основні структурні елементи технопарку

*Принципи просторового зонування і взаємозв'язки між зонами.*

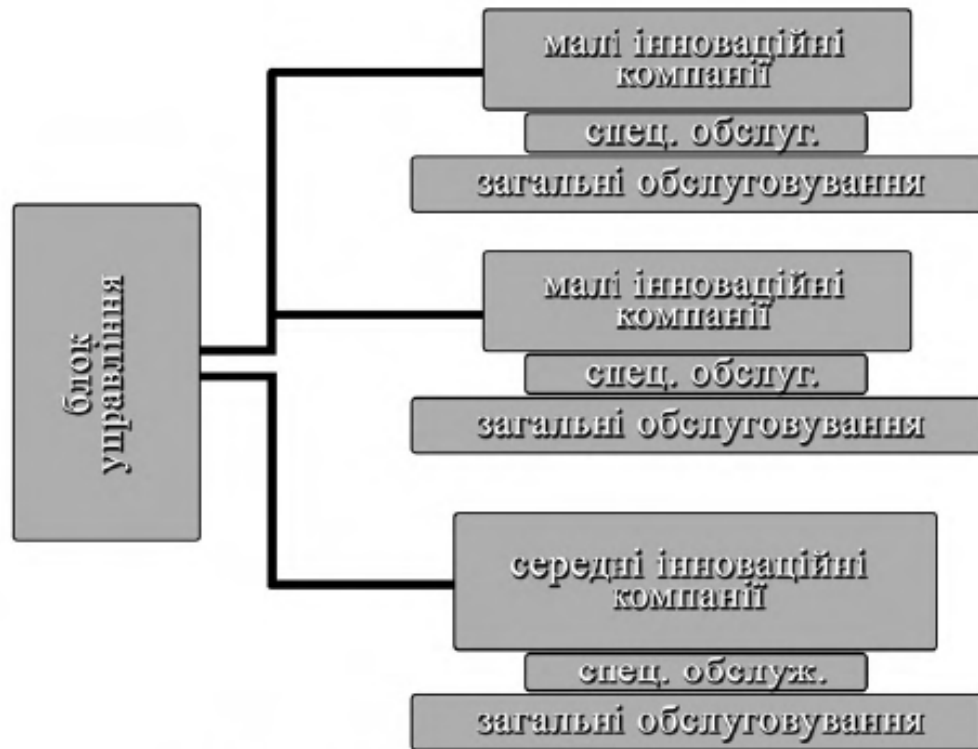
Планувальні рішення технопарку ґрунтуються на системному підході до організації простору. Основним завданням є створення середовища, де наукова ідея природно переходить у розробку, а потім – у виробництво. Для цього лабораторії та дослідні корпуси проектують поруч із прототипними цехами та виробничими майданчиками. Офіси менеджменту розміщують поряд з науковим блоком – так забезпечується оперативний обмін інформацією між дослідниками та виробничниками. Застосовують також модульність – уніфіковані перекриття та технічні шахти, що дозволяють швидко перепланувати приміщення відповідно до зміни функцій. Наприклад, у практиці американських технопарків підкреслюють необхідність ліквідації бар'єрів між науковими установами й виробничими підрозділами, що стимулює безперервний перехід ідей від лабораторії до ринку. Не менш важливою є інтеграція з оточенням.

Сучасні проекти формують “walkable” середовище: офіси, лабораторії, житлові секції та громадські простори органічно поєднані пішохідними алеями, площами і зеленими коридорами. Цей mixed-use підхід розмиває межі між роботою, житлом і відпочинком, створюючи умови для спонтанних контактів ідей. У такому середовищі кав'ярні і лаунж-зони розташовують на перехрестях маршрутів – адже відомо: неформальні розмови за чашкою кави чи прогулянки на свіжому повітрі стимулюють обмін знаннями та народження креативних ідей.

З огляду на екологію, технопарки використовують зелені дахи і фасади для поліпшення мікроклімату: рослинні покриття знижують температурний вплив на будівлю, фільтрують повітря та створюють додаткові рекреаційні зони. Проектуючи, враховують кліматичні умови: у теплих регіонах використовують навіси й природне вентилявання, в холодних – максимізують природне освітлення.

Функціонально-планувальна структура технопарку повинна забезпечувати ефективну взаємодію між дослідницькою, виробничою, освітньою та сервісною діяльністю. Основу формують такі типи приміщень, згруповані за функціональними зонами: науково-дослідна зона, виробнича, адміністративна,

освітньо-інкубаційна зона, громадська та рекреаційна, сервісна та технічна інфраструктура.



**а** Базовий технопарк з мінімальним складом



**б** Середній технопарк з повним складом

Рис. 3.2 функціональні схеми складових елементів технопарку

1. Науково-дослідна зона
  - Лабораторії: площа 50–100 м<sup>2</sup> для кожної, з урахуванням спеціалізації (біо-, хімічні, фізико-технічні тощо).
  - Дослідні майстерні: 80–150 м<sup>2</sup>, з прямим сполученням із лабораторіями.
  - Тестові зали та прототипувальні цехи: 150–300 м<sup>2</sup>, повинні мати інженерні підведення (вентиляція, водопостачання, спецелектрика).
2. Виробнича зона
  - Малі виробничі цехи: 200–600 м<sup>2</sup>, розміщуються в периферійній частині технопарку, з доступом до логістичних маршрутів.
  - Зони складування: від 100 м<sup>2</sup>, з окремими в'їздами для транспорту.
3. Адміністративна зона
  - Офіси керування та менеджменту: 15–30 м<sup>2</sup> на одне робоче місце, із зональним об'єднанням за відділами.
  - Переговорні кімнати, конференц-зали: від 30 м<sup>2</sup> (малі) до 150 м<sup>2</sup> (великі), розташовуються поряд із вестибюлем або у громадському ядрі.
  - Приміщення для партнерських зустрічей (інвест-зали): 50–80 м<sup>2</sup>.
4. Освітньо-інкубаційна зона
  - Коворкінги: 100–300 м<sup>2</sup>, відкритого типу з зонами гнучкого планування.
  - Акселераційні центри та бізнес-інкубатори: 150–400 м<sup>2</sup>, мають окремі входи.
  - Аудиторії для навчання: 40–60 м<sup>2</sup> (до 30 осіб).
5. Громадська та рекреаційна зона
  - Кафе, їдальні, кавові точки: 100–300 м<sup>2</sup>, в центрі або біля головних пішохідних маршрутів.
  - Зони відпочинку (інтер'єрні та екстер'єрні): від 20 м<sup>2</sup> (малі лаунж-простори) до 200 м<sup>2</sup> (внутрішні дворики, атріуми).
  - Фітнес/спорт-зона: 100–200 м<sup>2</sup> (за потреби), у периферійних секторах.
6. Сервісна та технічна інфраструктура

- IT-серверні: 15–30 м<sup>2</sup>, окремі ізольовані блоки з кондиціонуванням.
- Інженерні вузли, електрощитові, вентиляційні камери: проєктуються згідно з ДБН.
- Паркінг: із розрахунку 1 машино-місце на 2–4 співробітників, з виділенням місць для електромобілів.

Усі функціональні зони мають бути зв'язані продуманою системою пішохідних і транспортних комунікацій, з урахуванням логістики, безпеки, доступності для маломобільних груп. Оптимальна щільність забудови технопарку — 25–40 %, з перевагою низько- та середньоповерхових будівель (2–5 поверхів). Перевагу слід надавати модульним конструкціям, що дозволяють масштабування технопарку без втрати функціональної логіки.

*Особливості планування за типом технопарку.* Залежно від спеціалізації технопарку його функціонально-планувальна структура змінюється:

Університетський (академічний) технопарк: інтегрований з навчальним кампусом. В акценті — науково-дослідна інфраструктура та освітні функції. Наприклад, поруч із лабораторіями зводять аудиторії, інноваційні хаби, стартап-інкубатори. Також передбачають житлові кластери (гуртожитки, студентські резиденції, апарт-готелі) для молодих науковців і студентів. Наприклад, київський UNIT.City демонструє університетську модель: тут поруч з академічними корпусами функціонують офіси стартапів, центри R&D і лабораторії, що сприяє тісній взаємодії науки і бізнесу.

Промисловий (індустріальний) технопарк: зосереджений на виробництві і масштабних технологічних процесах. Він має велику частину території під цехи, склади, інженерні комплекси. Для персоналу передбачені мінімум соціальної інфраструктури (столові, душові, кімнати відпочинку), а житло зазвичай розташовують за межами парку у вигляді окремого промислового поселення. Наприклад, львівський CyberPark орієнтований на hi-tech виробництва і має прилеглі логістичні зони: велика частина співробітників мешкає в спеціальних житлових районах поруч, а сама територія парку включає в першу чергу заводські корпуси й R&D-блоки.

Міський інноваційний район: створюється в межах міської забудови або на реорганізованих промислових ділянках. Тут організують повноцінне змішане середовище: офіси, лабораторії, житло, торгівлю і відпочинок зливаються воедино. Наприклад, 22@Barcelona (Іспанія) на 200 га колишньої фабрики поєднав офіси, наукові лабораторії, університетський корпус, житлові квартали і понад 114 000 м<sup>2</sup> парків та площ. Такий комплекс притягує не лише підприємців і науковців, а й мешканців та туристів, створюючи живе інноваційне середовище.

*Нормативна база.* Проектування технопарків як комплексних архітектурно-інженерних об'єктів вимагає суворого дотримання чинної нормативно-правової бази у сфері будівництва. Врахування вимог державних будівельних норм (ДБН) гарантує не лише функціональність, але й безпечність, комфортність, стійкість та ефективність об'єкта. Нижче наведено ключові нормативи, які застосовуються при формуванні планувальної, конструктивної та інженерної структури технопарку (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2.

### Ключові нормативні документи

№	Назва ДБН	Сфера застосування	Ключові вимоги для технопарку
1	ДБН В.1.1-7:2022 "Пожежна безпека об'єктів будівництва"	Усі типи будівель технопарку	Евакуаційні шляхи, вогнестійкість, системи пожежогасіння, категорії приміщень за пожежною небезпекою
2	ДБН В.1.2-5:2007 "Захисні споруди цивільного захисту"	Сховища на території технопарку	Протипожежні, герметичні споруди з системами вентиляції, водопостачання, санітарії
3	ДБН В.2.2-16:2014 "Культурно-видовищні та дозвіллеві заклади"	Виставковий та концертний центр	Норми акустики, евакуації, розміщення залів, допоміжних приміщень, інклюзія
4	ДБН В.2.2-13:2021 + Зміна №1 "Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди"	Спортивний комплекс	Спортивні зали, глядацькі місця, роздягальні, душові, вентиляція, безбар'єрність

5	ДБН В.2.2-15:2019 + Зміна №1 "Житлові будинки"	Житло для резидентів	Мінімальні площі, інсоляція, безбар'єрність, шумозахист, прибудинкові території
6	ДБН В.2.2-24:2021 "Висотні будівлі"	Якщо передбачено висотне будівництво	Пожежні ліфти, протидимний захист, стійкість до зовнішніх впливів
7	ДБН В.2.2-25:2009 "Адміністративні та побутові будівлі"	Лабораторії, офіси, адміністративні корпуси	Освітлення, мікроклімат, робочі площі, комунікації, функціональне планування
8	ДБН В.2.5-74:2013 "Водопостачання"	Водопровід технопарку	Господарсько-питне, технічне, пожежне водопостачання, резервування
9	ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій"	Генеральне планування території	Зонування, щільність забудови, інфраструктура, озеленення, доступність, безпечні відстані
10	ДБН В.2.3-15:2007 "Автостоянки і гаражі"	Гаражі, паркінги	Кількість місць, радіуси розвороту, електромобілі, велосипедні зони, інклюдія

ДБН В.1.1-7:2022 "Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги"

Проектування технопарку потребує обов'язкового врахування вимог пожежної безпеки, оскільки комплекс включає об'єкти з різним ступенем пожежної небезпеки — лабораторії, офісні будівлі, житло, виставкові зали. Цей норматив регламентує проектування систем раннього виявлення пожежі, автоматичного пожежогасіння, протидимного захисту, облаштування евакуаційних виходів, сходових кліток, а також протипожежних розривів між спорудами. Зокрема, лабораторні приміщення класифікуються за категоріями пожежної небезпеки, що зумовлює необхідність застосування вогнестійких перегородок, спеціальних вентиляційних систем та дотримання обмежень щодо зберігання легкозаймистих речовин.

ДБН В.1.2-5:2007 "Захисні споруди цивільного захисту"

Технопарк як об'єкт з великою кількістю працівників має бути здатним забезпечити їхню безпеку у разі надзвичайних ситуацій, зокрема воєнного характеру. Цей норматив вимагає передбачення в складі генплану технопарку захисних споруд, які можуть виконувати функції сховищ або протирадіаційних укриттів. Такі об'єкти проєктуються з урахуванням місткості відповідно до чисельності працівників, а також передбачають автономні системи життєзабезпечення: вентиляцію, подачу води, електроенергії, системи фільтрації повітря та санітарні вузли.

#### ДБН В.2.2-16:2014 "Культурно-видовищні та дозвіллієві заклади"

У рамках технопарку доцільним є створення концертно-виставкового центру, що слугуватиме як для проведення наукових форумів і презентацій, так і для культурно-дозвіллієвих заходів. Цей ДБН визначає норми площі і складу приміщень таких закладів: глядацькі зали, сцени, допоміжні простори, вестибюлі, гримерні, інженерні комунікації, санітарні вузли тощо. Також встановлюються акустичні вимоги, показники звукоізоляції, а також норми евакуації. Передбачається інклюзивність середовища для людей з обмеженими можливостями.

#### ДБН В.2.2-13:2021 із Зміною №1 "Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди"

Спортивний комплекс у структурі технопарку сприяє підтриманню фізичного і психоемоційного стану працівників. Враховуючи можливість проведення командних заходів між лабораторіями або корпоративних змагань, необхідно дотримуватися вимог щодо розмірів спортивних залів, глядацьких місць, роздягалень, душових. ДБН передбачає розділення зон активності, влаштування вентиляції, освітлення та звукоізоляції відповідно до функції приміщення. Також регламентується адаптація споруд для маломобільних груп населення.

#### ДБН В.2.2-15:2019 із Зміною №1 "Житлові будинки. Основні положення"

Для забезпечення житлом науковців і спеціалістів, що прибули з інших регіонів або країн, у межах технопарку передбачається житловий блок. Вимоги

цього нормативу регламентують мінімальні площі житлових одиниць, інсоляцію, санітарно-гігієнічні умови, забезпечення належного рівня шумозахисту, пожежної безпеки та енергоефективності. ДБН також визначає принципи зонування територій житлової забудови, розміщення дитячих майданчиків, озеленення, сервісної інфраструктури та безбар'єрного середовища.

#### ДБН В.2.2-24:2021 "Висотні будівлі. Основні положення"

У випадку, коли на території технопарку передбачається зведення висотних будівель (висотою понад 73,5 м), цей норматив набуває особливої актуальності. Він визначає особливості проектування систем пожежогасіння, протидимного захисту, влаштування пожежних ліфтів, а також зон безпечного очікування. Такі будівлі потребують додаткового конструктивного аналізу на предмет стійкості до вітрових та сейсмічних впливів, пожежного навантаження, безпеки при масовій евакуації.

#### ДБН В.2.2-25:2009 "Будинки адміністративного та побутового призначення"

Цей ДБН регулює організацію адміністративних, офісних та лабораторних корпусів, які є основним ядром технопарку. Визначаються норми розмірів робочих приміщень, освітлення, мікроклімату, організації комунікаційних вузлів, санвузлів, гардеробних, столових тощо. Забезпечується зручне планування для персоналу, логічна структура переміщення, можливість формування open space і закритих офісів.

#### ДБН В.2.5-74:2013 "Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди"

Комплекс технопарку має бути оснащений зовнішніми системами водопостачання — господарсько-питного, технічного та пожежного призначення. Цей норматив описує методики розрахунку витрат, вибору діаметру трубопроводів, розміщення колодязів, насосних станцій, водомірних вузлів. Особлива увага приділяється резервному водозабезпеченню та протипожежним гідрантам, що критично важливо для безпеки лабораторій і складів.

Сучасні технопарки розглядаються як комплексні «розумні міста» у мініатюрі, де науково-виробнича інфраструктура органічно поєднується з житловими та рекреаційними функціями. Такий підхід відповідає ідеям «Атенської хартії» (1933), яка акцентує увагу на гармонійному поєднанні роботи, проживання, відпочинку та транспорту. У технопарку важливо забезпечити симбіоз функцій: офісні та лабораторні приміщення доповнюються житловими комплексами, закладами громадського обслуговування та зеленою рекреацією. Наприклад, у Research Triangle Park (США) планують інтегрувати житло, навчальні заклади та зони відпочинку на території парку, щоб зробити його привабливим для талановитих фахівців. Дослідники відзначають, що в умовах розростання парку ключовим є забезпечення «комфортного проживання, роботи, відпочинку та транспорту» для інноваційних кадрів. Подібні принципи реалізуються і в технопарках Європи: Cambridge Biomedical Campus та Norwich Research Park сплановані з урахуванням великої частини лабораторій, відкритих зон та внутрішніх двориків, що заохочують спонтанні зустрічі; для цього вони використовують вільне горизонтальне планування й інфраструктуру, яку легко масштабувати та модернізувати. Так, АЕСОМ підкреслює: «легкість інсталяції інфраструктури та свобода горизонтального будівництва» у регіональних парках значно спрощують створення наукових лабораторій. Важливим є також екологічний аспект: в англійських наукових парках сформовано вимогу низьковуглецевого транспорту для поїздок до об'єктів, що стимулює до використання велосипедів, електромобілів і пішохідних зв'язків.

У Азії зростає тренд до змішаного зонування і гнучких кластерів. Так, у Сінгапурі район one-north передбачає дрібномасштабне поєднання функцій (work–live–play–learn): на одній території розташовані офіси, наукові центри, житлові квартали, школи та зони відпочинку. Для посилення співпраці компанії об'єднані в тематичні підрайони (так звані Xchange): наприклад, в Biopolis зосереджена біомедична галузь, в Fusionopolis – ІКТ-кластер. Сходом технологічного парку є Zhongguancun Life Science Park у Пекіні: тут за функціональним призначенням виділено окремі зони – адміністративно-

сервісний центр, інкубаційні майданчики, R&D-кластери та виробничі ділянки. Така зональність забезпечує чітку логіку руху людей і матеріалів, дозволяючи створити «центр розвитку та інновацій» поруч із виробничими підрозділами. У структурах технопарків також широко застосовуються рекреаційні та соціальні функції. Так, у парку IPAІ (Гейльбронн, Німеччина) передбачені офіси, лабораторії, житлові будинки, спортивний зал, ресторан і дитячий садок. Цей проєкт з круглою композицією, інтегрує різні потреби мешканців у єдиний «суспільний каркас». Наявність спортивних комплексів (мультифункціональних залів, бігових доріжок, майданчиків) є стандартною практикою: наприклад, багато американських технологічних кампусів (Google, Facebook) включають спортивні майданчики та фітнес-центри, що сприяють здоров'ю і командному духу персоналу. У тому ж ключі, концертно-виставкові центри з гнучкими залами дозволяють проводити конференції, воркшопи та виставки безпосередньо на території парку. Транспортна інфраструктура технопарку розробляється з урахуванням його розміру та масштабів діяльності. Наприклад, one-north включає інтегрований транспортний каркас: поруч із автомобільними шляхами діють лінії метро і безпілотні шатли, а пішохідні маршрути пролягли крізь парк, забезпечуючи «зручну доступність усіх районів». В європейських парках, таких як Cambridge Science Park, передбачені автобусні маршрути та станції велопрокату для з'єднання з міською мережею. При цьому часто застосовують безбар'єрні пішохідні зв'язки і продуману навігацію по території, щоб сполучити окремі кластери (офіси, лабораторії, житловий квартал) та громадські простори. Нарешті, модульна адаптивність – ще один ключовий прийом функціонального планування. Системи будівель розробляються так, щоб всередині було якомога менше капітальних стін, а великі зали могли швидко трансформуватися (наприклад, сухі лабораторії – у вологі). Це дозволяє уніфікувати конструктивні елементи всіх будівель парку, що прискорює зведення і полегшує майбутню реконфігурацію приміщень. У підсумку, комплексне зонування технопарку – від виробничої та дослідницької частини до житла та відпочинку – у поєднанні з гнучкими конструкціями створює середовище, де інновації народжуються на

перетині різноманітних знань і досвіду. Такі рішення забезпечують комфорт для резидентів, сприяючи притоку талантів та технологічному розвитку регіону.

### **3.3 Прийоми архітектурно-композиційних рішень технопарків**

Архітектурно-композиційні рішення технопарків мають сприяти формуванню інноваційного середовища, яке поєднує функціональність, естетичну виразність і адаптивність до змін. У цьому контексті архітектура технопарку виконує не лише утилітарну, але й символічну функцію: вона репрезентує технологічну динаміку, відкритість до нового і суспільну роль науково-дослідницьких процесів у житті міста та країни.

Одним із ключових композиційних підходів є формування просторової ієрархії, де центром служить головна адміністративно-наукова будівля або центральна площа, яка об'єднує різні функціональні блоки. У таких комплексах важливою є ясність композиційної структури: збереження логічної осі або серцевини, навколо якої групуються об'єкти. Це можуть бути, наприклад, бульвари, внутрішні вулиці, атриуми або інтегровані ландшафтні елементи.

Об'ємно-планувальні рішення технопарків повинні відповідати принципам відкритості, трансформації та інноваційної виразності. Застосування модульних конструкцій дозволяє створювати будівлі, що легко піддаються розширенню, реконструкції чи зміні функціонального наповнення. Зокрема, типовими є планування з мінімальною кількістю несучих стін, широкопрольотні перекриття, мобільні перегородки, а також використання однакових конструктивних елементів (модулів) для різних об'єктів комплексу. Це значно пришвидшує будівництво, здешевлює експлуатацію та підвищує адаптивність будівель.

Архітектурна стилістика сучасних технопарків тяжіє до мінімалізму та хай-тек естетики, що виражається в застосуванні простих геометричних форм, великого скління, високотехнологічних матеріалів (скло, метал, композитні панелі). Часто використовуються фасадні системи з сонцезахисними

елементами, «розумні» оболонки, які змінюють свої властивості залежно від температури або освітлення. Така стилістика відображає технологічний характер об'єкта і водночас сприяє енергоефективності.

Важливу роль відіграє інтеграція архітектурного середовища з природним ландшафтом. У цьому напрямку активно застосовуються прийоми біокліматичної архітектури: зелені дахи, вертикальне озеленення, внутрішні дворики з садами, фасади, що взаємодіють з природними умовами. У разі наявності водойм чи природних пагорбів, архітектура прагне зберегти та підкреслити ці особливості, вписуючи їх у композиційне рішення парку.

Благоустрій території має не лише естетичну, а й функціональну значущість. Створення відкритих громадських просторів (скверів, амфітеатрів, рекреаційних площ, вуличних кафе) сприяє міждисциплінарному спілкуванню між резидентами парку, працівниками і відвідувачами. Простори спілкування мають бути логічно пов'язані з головними потоками, візуально доступні, безбар'єрні, із сучасним ландшафтним дизайном та комфортним мікрокліматом.

У контексті візуальної ідентичності важливо передбачити унікальні елементи дизайну, що роблять технопарк впізнаваним: інтерактивні фасади, медіафасади, арт-об'єкти, інсталяції, які водночас можуть бути носіями корпоративного стилю або культурного змісту. Наприклад, головна площа технопарку може містити художній об'єкт, що символізує наукові відкриття або технологічний прогрес.

При проектуванні композиційного середовища також важливо дотримуватися принципу інклюзивного дизайну, який враховує потреби людей з інвалідністю, різного віку та соціального статусу. Це передбачає не лише пандуси та ліфти, а й читабельну навігацію, тактильні елементи, зручне освітлення, візуальний контраст та звукові маркери.

Світовий досвід демонструє приклади успішної архітектурно-композиційної реалізації технопарків, таких як Sophia Antipolis у Франції, High Tech Campus у Нідерландах, Innovation Hub у Сінгапурі. У цих об'єктах поєднані

високоякісна архітектура, функціональна логіка, природний ландшафт і суспільне життя, що формує гармонійне, сприятливе для інновацій середовище.

Таким чином, архітектурно-композиційне рішення технопарку має поєднувати просторову і технологічну ефективність з культурною і естетичною цінністю. Його завдання — створити середовище, яке надихає, мотивує та підтримує інноваційну діяльність, одночасно залишаючись гнучким і сталим у довгостроковій перспективі.

Архітектура технопарку має формувати сприятливе інноваційне середовище, поєднуючи функціональність, естетику та гнучкість. Через будівлі і простори парку транслюється технологічна ідея: фасади з сучасних матеріалів і літеральними символами демонструють динаміку наукового процесу. Наприклад, у Гонконзькому Науковому парку особливу впізнаваність має «Золоте яйце» – будівля аудиторії з блискучим золотавим фасадом. Ця скульптурна форма одразу ж асоціюється з інноваціями і слугує брендовим елементом парку. Загалом у класичних рішеннях архітектурної композиції важливо виділити центральний об'єкт або головний науково-адміністративний корпус чи публічну площу, навколо якої групуються інші будівлі. Ця просторово-ієрархічна структура (наприклад, бульвар або внутрішній двір) забезпечує чіткість композиції та зручну навігацію.

Об'ємно-планувальні рішення підпорядковуються ідеям модульності й трансформованості. Застосовуються каркаси з мінімумом капітальних стін, широкопрольотні перекриття і мобільні перегородки. Це дозволяє швидко змінювати розміщення лабораторій, офісів або аудиторій відповідно до нових потреб. Наприклад, в Innovation Curve Park при Стенфордському дослідницькому парку (США) комплекс споруджено навколо озелененого атриуму, що слугує спільним майданчиком; будівлі мають «елегантний зв'язок» з подвір'ям, а плавні фасади-нагадування про криву інновацій символізують безперервну «еволюцію відкриттів».

Сучасний техностиль втілюється у простих геометричних формах і «хай-тек» естетиці: фасади з скла, металу чи композитних панелей, часто із

сенсорними чи динамічними елементами, підкреслюють технологічний характер будівель. Застосовуються сонцезахисні ламелі й «розумні» оболонки, що адаптуються до умов освітлення і клімату, підвищуючи енергоефективність комплексу. Важливою складовою є інтеграція з ландшафтом і середовищем.

Сучасні технопарки активно використовують біокліматичні прийоми: зелені дахи й фасади, внутрішні двори зі скіями та водоймами, що якого оформлюють загальну екологічну концепцію. Наприклад, у one-north головний міський парк Buona Vista звивається через усю територію, поєднуючи сусідні квартали зеленими коридорами.

Збереження природних особливостей (озера, пагорби) і вписування їх у генплан створює неповторний образ: одним із прикладів є проєкт Kilometro Rosso в Італії, де витягнутий червоний цегляний фасад довжиною 1 км став впізнаваним символом парку. Благоустрій території слугує не лише естетиці, а й стимулюванню комунікації. Створення широких громадських просторів – скверів, амфітеатрів, внутрішніх площ, вуличних кафе – сприяє неформальному спілкуванню між резидентами і відвідувачами. Такі простори, пов'язані з основними потоками руху, мають бути відкритими, безбар'єрними та забезпечувати зручні умови перебування (комфортний мікроклімат, ландшафтний дизайн).

Візуальна ідентичність підсилюється унікальними акцентами: інтерактивними медіа- або арт-фасадами, скульптурами та інсталяціями. Наприклад, у головній площі технопарку можна розмістити арт-об'єкт, що символізує наукові відкриття або концепцію парку. Наприклад як в Innovation Park Artificial Intelligence (Гейльбронн, Німеччина), де будівлі зосереджені всередині круглого периметра. Така геометрична схема служить брендовим жестом, роблячи парк впізнаваним на місцевому та світовому рівні. У цьому проєкті поєднано офіси, лабораторії та житлові будівлі з рекреаційними зонами, що забезпечує близькість «роботи й життя» і стимулює пересування людей через спільний центральний простір. Науковий досвід показує успішні приклади: Sophia Antipolis (Франція), High Tech Campus Eindhoven (Нідерланди) та

Innovation Hub (one-north, Сінгапур) поєднали унікальну архітектуру з природним середовищем і публічними просторами. Наприклад, головна площа Sophia Antipolis побудована навколо озеленого ядра з фонтаном і скульптурами, а на High Tech Campus всюди розкидані відкриті лаундж-зони та доріжки для велосипедистів.

Отже, архітектурно-композиційні рішення технопарку повинні поєднувати технологічну і просторову ефективність з естетичною цінністю. Сучасний парк не просто групує приміщення, а створює надихаюче середовище: прозорі будівлі з відкритими атриумами, поєднання природи з урбаністичними формами, інтерактивні елементи та адаптивні конструкції. Це дозволяє формувати простір, який мотивує, об'єднує різні дисципліни та підтримує інноваційну діяльність, залишаючись при цьому гнучким та стійким у довгостроковій перспективі.

ГЯк висновок можна зазначити, що функціонально-планувальні і архітектурно-композиційні рішення технопарків взаємопов'язані. Аналіз світового досвіду показує, що різноманітність функцій (наука, виробництво, проживання, відпочинок), транспортна доступність (державні автотраси, міський транспорт, внутрішні пішохідні з'єднання) і зона змішаного використання забезпечують середовище для креативності та інновацій. Архітектура уособлює ці функції: вона задає ідентичність парку (через характерні форми й кольори), сприяє соціальній взаємодії (через відкриті простори) і водночас залишається технологічно гнучкою (модульність, «розумні» системи). Таким чином, ретельне планування та продумана композиція створюють середовище, яке надихає розробників і дослідників, а також слугує індикатором науково-технічного прогресу на національному рівні.

### **Висновки до розділу 3**

1. У результаті проведеного дослідження в розділі 3 було обґрунтовано архітектурно-планувальні підходи до проектування технопарків із урахуванням

містобудівних обмежень, функціонально-просторової організації та архітектурно-композиційних рішень.

2. Визначено, що ефективне формування технопарків базується на дотриманні містобудівних умов та обмежень, встановлених містобудівною документацією, нормативно-правовими актами та екологічними вимогами. Зокрема, критично важливими є наявність інженерної та транспортної інфраструктури, функціональна відповідність території, екологічна безпека, зонінг, а також дотримання нормативів інсоляції, щільності забудови, охоронних та санітарних зон. Саме ці чинники забезпечують безпечну, сталу і регульовану інтеграцію технопарку в міське середовище.

3. Розкрито принципи функціонально-планувальної організації технопарків, що ґрунтуються на поділі території на спеціалізовані зони: науково-дослідну, виробничу, адміністративну, освітню, соціально-побутову, рекреаційну та сервісно-технічну. Зазначено, що ефективність технопарку досягається завдяки просторовій взаємодії між цими зонами, їхньому логічному розташуванню, транспортній і пішохідній доступності, модульності будівель, а також екологічній і енергоефективній архітектурі. Наведені приклади світових технопарків.

4. Проаналізовано основні прийоми архітектурно-композиційного формування технопарків. Визначено, що архітектура технопарку не лише виконує утилітарну функцію, але й формує візуально-психологічне середовище, яке стимулює творчість, соціальну взаємодію та професійну самореалізацію. Основними композиційними прийомами є: модульність забудови, використання відкритих просторів (атриумів, амфітеатрів, галерей), гармонійне поєднання природного ландшафту з техногенною інфраструктурою, виразні архітектурні акценти.

## IV РОЗДІЛ ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

### Загрози природного характеру

Об'єкти розташовані вздовж берегової лінії вимагають особливих заходів захисту від підтоплень. Низькі ділянки можуть бути під загрозою підтоплення, що потребує посилення інженерних рішень щодо дренажних систем та захисних дамб. Нижня Теличка розташована у низині в безпосередній близькості до річки Дніпро, тому ризик повеней і затоплень є критичним. Згідно з Водним кодексом України, прибережні смуги і водоохоронні зони мають суворо регламентуватись: це природоохоронні території, де забороняється скидати неочищені стоки та проводити небезпечні види діяльності. ДБН Б.2.2-5:2011 «Благоустрій територій» також передбачає розробку єдиного проекту благоустрою водоохоронної зони з урахуванням гідрогеологічних умов, стоку поверхневих і ґрунтових вод. В інженерних рішеннях необхідно врахувати підвищення рівня води при паводках, влаштування дренажних систем та водозбірних споруд, а також зміцнення берегів. Наприклад, можуть застосовуватись протипаводкові дамби, водозливні пороги або системи насосних станцій, які не допустять підтоплення будівель технопарку.

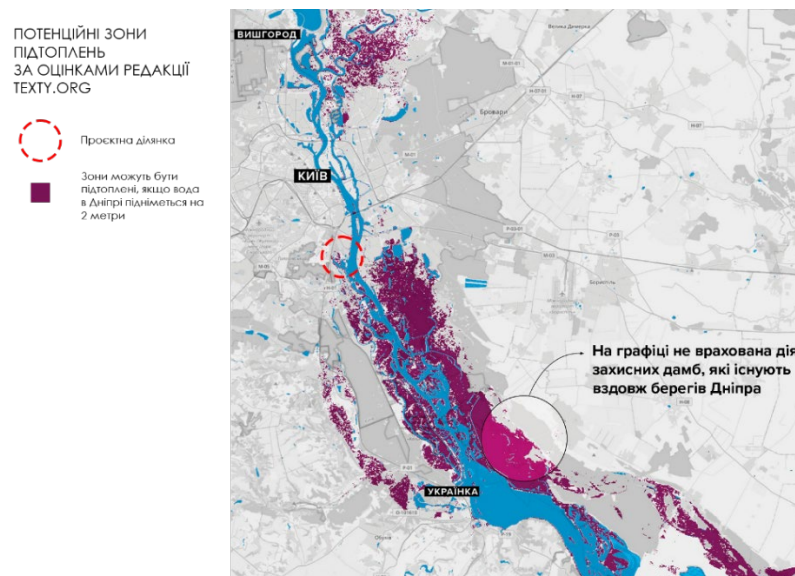


Рис. 4.1. Схема районів з можливим підтопленням

*Землетруси.* Київ не є зоною підвищеної сейсмічної активності, проте, за класифікацією сейсмічних зон України, місто знаходиться в зоні можливих слабких коливань. Імовірність руйнівних землетрусів у районі Видубичів мінімальна, але необхідно враховувати вимоги до сейсмостійкості будівель при проектуванні нових споруд.

*Від вогню.* Загроза пожеж може бути суттєвою через наявність промислових підприємств та складів у цій зоні. Необхідно забезпечити належні заходи протипожежного захисту, зокрема створення пожежних проїздів та встановлення систем пожежогасіння. Також необхідно дотримуватись «Правил пожежної безпеки» (ДСТУ Б А.2.2-1 та ін.), що передбачають розмежування секцій, протипожежні бар'єри та евакуаційні шляхи.

*Загрози від природних катаклізмів.* Проектна ділянка не знаходиться в зоні активних повітряних бурь або торнадо. Однак зміна клімату може призводити до збільшення частоти сильних вітрів або штормів, що може впливати на міську забудову.

Київський клімат помірно континентальний з теплим літом і холодною зимою. Останніми роками спостерігається тенденція до більш інтенсивних опадів та температурних екстремумів. Сильні зливи та танення снігу можуть викликати локальні повені і підсилювати зсуви на схилах. Так, у 2023–2024 роках зимові та весняні паводки в Києві демонструють підвищену частоту сильних дощів, що підтверджує необхідність адаптивного проектування. Проектування будівель у таких умовах повинно відповідати ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво в сейсмічних районах України» – хоча Київ відноситься до помірно сейсмічних зон, норми ДБН рекомендують приймати коефіцієнт сейсмічності більше 6 балів ( $\geq 6$  балів) при розробці конструкцій. Крім того, слід передбачати енергоефективні рішення для витримування температурних коливань (теплоізоляція, регульований мікроклімат у будівлях).

#### *Геологічні особливості та загрози*

Територія Нижньої Телички розташована на правому схилі Дніпра, що має різкий перепад висот та алювіальні ґрунти. У Києві зафіксовано близько 140 зон

зсувів, і регіон Постійно піддається небезпеці зсувних процесів при сильних опадах чи таненні снігу. Будівництво на схилах вимагає особливого інженерного захисту: поверхневий дренаж, кріплення ґрунтів (земснаряди, геосітки, ін'єкції) та інші заходи мають бути передбачені відповідно до ДБН В.1.1-24:2009 «Захист від небезпечних геологічних процесів». Для технопарку необхідно визначити небезпечні зони зсувів та запроектувати укоси і тераси, а також передбачити моніторинг руху ґрунту. Будівництво слід виконувати так, щоб не активувати наявні геологічні процеси і не створювати додаткові ризики на прилеглих ділянках.

*Екологічний стан території.* Наявна промислова забудова призвела до деградації рослинного покриву і скорочення біорізноманіття. Будь-який проєкт має включати збереження й оновлення зелених зон. Створення штучних водойм або насадження лісосмуг сприятиме покращенню локального мікроклімату. Одночасно потрібно провести екологічний аудит ґрунтів та рекультивацію забруднених ділянок (вивезення токсичних відходів, фітоекстракція важких металів), що впливатиме на здоров'я екосистеми і жителів довкола.

### **Загрози техногенного характеру**

*Історія промислового використання і забруднення.* Нижня Теличка – історично промислова зона: тут працювали пилорами, будівельні комбінати, домобудівельні комбінати, заводи з виготовлення цегли, металоконструкцій тощо. Багаторічна діяльність цих підприємств, а також аварійні викиди могли призвести до накопичення в ґрунтах важких металів, фенолів, хімічних сполук та інших забруднювачів. Заходи з очистки та рекультивації територій (згідно з принципами «чистого виробництва») повинні бути перед проєктуванням: передбачають буріння, відбір проб і очищення ґрунту (напр. біоремедіація, стабілізація полімерними добавками). Також варто зазначити можливість наявності підземних порожнин чи комунікацій, що вимагає георадіолокаційного обстеження перед будівництвом.

*Інженерна інфраструктура та її стан.* Територія обслуговується застарілими електромережами, водопровідною та каналізаційною системами. Більшість мереж проклали за часів СРСР, вони можуть не витримувати сучасних навантажень. Незадовільний стан інфраструктури посилює ризики аварій (виходи з ладу трансформаторів, прориви труб) та підвищує ймовірність затоплень (наприклад, через переповнення каналізації при інтенсивних дощах). Проектування технопарку має передбачити дублювання критичних систем (резервні підстанції, резервуари питної води, автономні очисні споруди) відповідно до ДБН «Захист від підтоплень». Важливим є також розміщення потужних джерел живлення (ГРС, перехідна підстанція) з урахуванням норм техніки безпеки, що регламентуються державними стандартами.

*Техногенні аварії.* Через промисловий характер району є ймовірність техногенних аварій, пов'язаних з витоком небезпечних речовин або вибухами. Особливо це стосується підприємств, які працюють з хімічними речовинами чи нафтовими продуктами. Аварії на залізниці або на логістичних об'єктах також можуть бути ризиком для населення.

*Забруднення атмосфери.* Промислова діяльність у цьому районі може спричинити високий рівень забруднення повітря, що негативно впливає на екологічну ситуацію. Вихлопні гази від транспорту, виробничі викиди можуть стати загрозою для здоров'я мешканців та працівників.

*Транспортне навантаження та якість повітря*

Нижня Теличка обслуговується залізничними коліями (під'їзна колія Київ–Миколаїв) і Наддніпрянським шосе – однією з найбільш інтенсивних трас Києва. Велика концентрація важкого транспорту (особливо вантажівок і електричок) і близькість до залізничного вузла Дарниці спричиняють високий рівень шуму та забруднення повітря пилом, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> і чадним газом. Екологи зазначають, що підприємства в районі Дарницького вокзалу і Телички активно забруднюють повітря столиці. Ці чинники потрібно враховувати під час зонування парку: планувати буферні зелені пояси й акустичні екрани, враховувати розташування функціональних зон відносно джерел забруднення, а

також передбачити місця для зарядки електромобілів та сучасні очисні системи (НЕРА-фільтри, сорбенти тощо) для зменшення місцевого забруднення.

### *Забруднення ґрунту та води*

Використання хімічних речовин у промисловості та на транспорті може призводити до забруднення ґрунту і підземних вод. Це може негативно впливати на якість питної води, здоров'я людей та стан природного середовища.

*Промислова спадщина та культурна цінність.* У районі Видубичів розташовано пам'ятки архітектури національного значення – зокрема Видубицький монастир XI ст. і ансамбль історичних будівель (Георгіївський собор, церква Преображення). Врахування цих об'єктів передбачає створення зон охорони культурної спадщини: нова забудова має гармоніювати з історичним контекстом. Водночас існуючі промислові споруди можуть бути цікавою «промисловою спадщиною» – їх слід оцінити на предмет переобладнання або інтеграції в нові об'єкти.

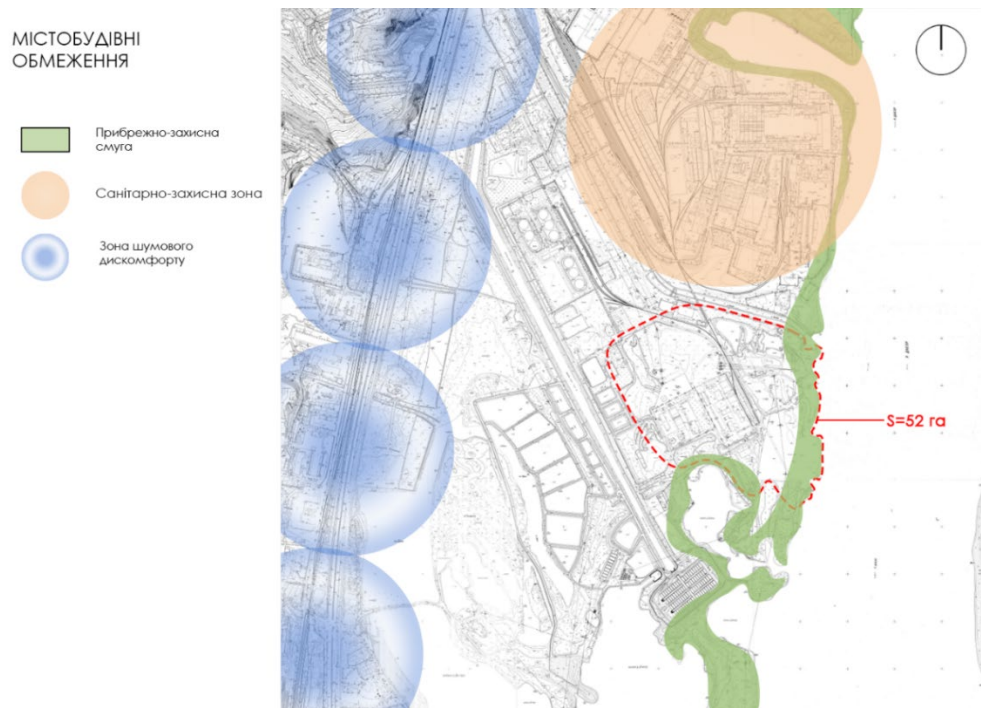


Рис. 4.2. Шумове забруднення та СЗЗ

*Затори та шумове забруднення.* Зважаючи на те, що Видубичі є важливим транспортним вузлом, щільність транспортного руху створює ризик частих заторів і транспортних аварій. Це не тільки ускладнює логістику, але й збільшує

загрози для безпеки руху. Також швидкісна дорога поряд з проєктною ділянкою є джерелом шумового забруднення.

*Соціальні ризики.* Через можливу близькість житлових кварталів до промислових об'єктів можуть виникати соціальні конфлікти, пов'язані з екологічними та шумовими проблемами. Крім того, є ймовірність зростання кримінальної активності в околицях промислових зон.

### **Загрози антропогенного характеру**

В умовах триваючої війни на території України, проєктування технопарків потребує обов'язкового врахування антропогенних загроз, зокрема дій воєнного характеру. Серед основних загроз виділяються: ракетні обстріли, авіаудари, артилерійські обстріли, застосування БПЛА, пожежі, техногенні аварії, спричинені бойовими діями. В таких умовах забезпечення укриття працівників та відвідувачів технопарку є критично важливим завданням архітектурного проєктування.

Відповідно до вимог ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту», усі об'єкти, на яких одночасно перебувають понад 50 осіб, мають бути забезпечені захисними спорудами, що відповідають категорії найпростіших укриттів, протирадіаційних укриттів або сховищ. Залежно від типу технопарку, його місткості та функціонального навантаження, мають передбачатися:

- Сховища (I рівень захисту) — заглиблені капітальні споруди, що забезпечують захист від уламків, вибухової хвилі, радіації. Застосовуються в разі великої кількості персоналу або розміщення об'єкта у зоні підвищеної небезпеки.
- Протирадіаційні укриття (II рівень захисту) — можуть проєктуватися на базі існуючих підвалів або технічних приміщень з відповідним посиленням конструкцій.
- Найпростіші укриття (III рівень) — розташовуються у підземних приміщеннях або цокольних поверхах будівель технопарку з облаштуванням аварійного виходу, систем вентиляції, електроживлення та запасу води.

Для проєктів технопарків рекомендовано передбачати приміщення подвійного призначення, які у повсякденному режимі можуть функціонувати як паркінги, складські приміщення чи технічні зони, а в разі небезпеки — використовуватись як укриття.

Нормативи ДБН В.2.2-5:2023 також визначають:

- Площа укриття — не менше 0,6 м<sup>2</sup> на одну особу;
- Висота приміщень — не менше 2,0 м;
- Відстань від робочого місця до укриття — не більше 100 м у щільній міській забудові, або до 300 м у менш щільній структурі;
- Наявність щонайменше двох евакуаційних виходів з різних боків споруди;
- Системи водопостачання, освітлення, вентиляції, а також запас засобів індивідуального захисту.

Влаштування укриттів у межах технопарку не тільки відповідає нормативним вимогам, але й суттєво підвищує рівень безпеки персоналу, відвідувачів і інвесторів, створюючи стійке інноваційне середовище, здатне функціонувати навіть в умовах воєнної загрози. Таким чином, інтеграція захисних споруд у структуру технопарку — це невід’ємна частина сучасного архітектурного проєктування, яка забезпечує адаптивність і життєздатність об’єкта в умовах надзвичайної ситуації.

### **Комплексні рішення для зменшення загроз**

*Інженерний захист території.* Для захисту від зсувів, ерозії і підтоплень застосовують комплекс інженерних заходів. Зокрема, на схилах встановлюють водоприймальні і водовідвідні канали, колектори та дренажні свердловини для контролю ґрунтових вод. Укріплення схилів може включати геосітки, анкерне кріплення ґрунту, ін’єкцію цементного розчину та захисні сітки. Берегові укоси слід зміцнити геотекстилем і рослинністю з глибокою кореневою системою (пагодування дерев, тераси з газоном) для зменшення ерозії.

*Енергоефективність та інноваційні рішення.*

Сучасні технопарки передбачають низьковуглецеві технології: зелені дахи, сонячні панелі та систему вентиляції з рекуперацією тепла. Зелені дахи покращують теплоізоляцію й утримують дощову воду, зменшуючи навантаження на міську каналізацію. До того ж, можна застосовувати теплонасоси (геотермальні) і когенераційні установки для автономного електропостачання. Ці рішення відповідають стратегії «повної автономності споруди» і сприяють підвищенню енергоефективності проєкту (економія коштів на опаленні/охолодженні). Прикладом інноваційного підходу є UNIT.City у Києві – перший в Україні інноваційний парк, створений на місці колишнього заводу, із використанням еко-технологій та «розумного» управління енергоресурсами.

#### *Інфраструктурні резерви і автономні системи.*

У відповідь на ненадійність міських мереж для критичних об'єктів слід запроєктувати автономні системи: резервне живлення (дизель-генератори чи акумулятори), резервуари чистої води і накопичувачі енергії. Прикладом є використання бездротових технологій на кшталт LPWAN для моніторингу стану мереж у реальному часі. Також доцільно передбачити поділ на незалежні інженерні секції (мікромережі), аби локальні аварії не паралізували весь технопарк.

#### *Повторне використання промислових будівель (адаптивна ревіталізація).*

Замість повного знесення старих споруд варто зберегти і переобладнати міцні виробничі корпуси. Це скорочує обсяги будівництва й експлуатаційні витрати (металоконструкції, заводські будівлі мають довгий строк служби).

#### *Зелена інфраструктура та протипаводкові заходи*

Створення парків, озелених площ і зелених «коридорів» між будівлями допомагає регулювати мікроклімат і затримувати дощову воду. Засадження аборигенними рослинами зростає водопоглинання ґрунту і зменшує ризик поверхневого стоку. Особливу увагу слід приділити прибережній смузі Дніпра: тут варто створити буферну зелену зону у поєднанні з водозахисними спорудами (берегоукріплення, «затримуючі» ставки) відповідно до норм ДБН Б.2.2-5:2011.

Крім того, доцільно облаштувати «дошові садки» (інфільтраційні ставки) для затримки та очищення стічних вод з дахів і площ, що є сучасною практикою сталого містобудування.

*Рекультивация та очищення територій.* Для повного усунення промислових забруднень проводиться рекультивация: заміна верхнього шару ґрунту, фіто- та біоремедіация території, очищення або герметизация старих каналів. Розробка таких заходів може базуватися на нормативах Міндовкілля та «Технічних правилах рекультивации». Наприклад, при рекультивации територій колишніх виробництв необхідно передбачити системи очищення ґрунтових вод (якщо кислотні стоки піднімалися до поверхні) та захисні шари над відходами. У результаті зменшується екологічне навантаження, а територія стає безпечною для довгострокового використання. Використання інноваційних сорбентів та ґрунтоутворюючих матеріалів додатково підвищує ефективність цих заходів.

### **Висновки**

Основні загрози. Теличку визначають природні ризики (небезпечні схили, високий рівень ґрунтових вод і ризик паводків Дніпром, кліматичні екстремуми) та антропогенні фактори (історичне забруднення ґрунтів, застаріла інфраструктура, промислове і транспортне навантаження, а також наявність промислових підприємств з підвищеними санітарними ризиками). Найвищий пріоритет мають інженерно-геологічні ризики (обвалення/зсуви) і повені, оскільки від них безпосередньо залежать безпека людей і збереження об'єктів. В умовах війни до переліку антропогенних загроз додається загроза збройних ударів, що актуалізує необхідність проектування об'єктів з урахуванням вимог ДБН В.2.2-5:2023 щодо захисних споруд цивільного захисту.

Проектні рішення і зниження ризиків. Архітектурно-планувальні рішення повинні бути безпосередньо пов'язані з ризик-менеджментом. Наприклад, інженерне укріплення схилів із дренажними системами та терасування зменшує ймовірність зсувів; організація водоохоронних зон і «зелених» транспортних коридорів знижує навантаження на Дніпро та мінімізує ризик підтоплення. Використання автономних енергомереж і альтернативних джерел живлення

підвищує стійкість об'єктів до аварій, а повторне використання існуючих промислових споруд – скорочує необхідність новобудов та інтенсифікує екологічну санацію земель. Окремо підкреслюється необхідність влаштування вбудованих або прибудованих укриттів для працівників, відвідувачів та мешканців комплексу. Укриття повинні бути легкодоступними (у межах 100 м), розрахованими на нормативну кількість осіб і обладнаними згідно з вимогами щодо вентиляції, аварійного освітлення, водопостачання та евакуаційних виходів.

Інноваційність рішень. Проєкт пропонує синтез інноваційних технологій («зелені» покрівлі, сонячні панелі, IoT-моніторинг, дощозатримуючі споруди) з традиційними інженерними методами. Наприклад, інфраструктура Unit.City у Києві демонструє, як можна інтегрувати IT-лабораторії з екосистемою прогресивної забудови. Також варто врахувати світові приклади ревіталізації та місцеві норми (ДБН і закони), що гарантують безпеку та екологічність. Зокрема, обов'язкове включення засобів цивільного захисту в архітектурну структуру проєкту розглядається як елемент не лише безпеки, а й підвищення рівня довіри з боку інвесторів, резидентів і громадськості.

Соціальна, економічна та екологічна цінність. Реалізація проєкту дає значну соціальну вигоду – створення робочих місць, поліпшення інфраструктури району та підвищення якості життя місцевих жителів. Економічно – технопарк стане катализатором інновацій, стимулюючи притік інвестицій і розвиток суміжних галузей. Екологічно – проєкт слугує прикладом сталого оновлення території, адже поєднує очищення довкілля (рекультивация, водоохоронні заходи) з нарощуванням зеленої інфраструктури та енергоефективності. Виконання норм ДБН та законів, включаючи положення про цивільний захист, гарантує надійність, безпеку і сучасність рішення та підвищує інвестиційну привабливість проєкту.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Сучасні тенденції проєктування технопарків передбачають відхід від жорсткого функціонального поділу на користь створення відкритого середовища

для співпраці, використання принципів "mixed-use" (змішаного використання), інтеграцію цифрових технологій (IoT, BIM, smart management), створення соціальних просторів і урбаністично комфортного середовища з гнучкими робочими зонами, рекреацією, житлом та сервісами в межах одного комплексу.

2. Як показав аналіз міжнародного досвіду, функціонально-планувальні і архітектурно-композиційні рішення технопарків взаємопов'язані. Сучасні технопарки проєктуються як єдиний архітектурно-функціональний ансамбль, який поєднує науково-дослідницькі майданчики, виробничі приміщення, адміністративно-громадські споруди, житлово-побутові та рекреаційні зони, що забезпечує синергію науки, виробництва і навчання на одній території.

3. Доведено що ефективність діяльності технопаркових структур залежить від дуже багатьох факторів. Ключовими умовами успішного розвитку є інтеграція державної інноваційної політики з регіональним розвитком, наявність висококваліфікованої науково-освітньої бази (університети, НДІ), доступ до фінансових ресурсів, належна інфраструктура, привабливість регіону для науковців та інженерів. В Україні до негативних факторів, що стримують розвиток технопарків відносяться: військові дії та геополітична нестабільність; недосконала нормативно-правова база; обмеженість інвестиційного ресурсу; слабка інтеграція науки і бізнесу, кадрові проблеми.

4. Методика проєктування технопарку базується на аналізі контексту території, оцінці потенцій, формуванні просторових сценаріїв, виявленні функціональних потреб резидентів та обґрунтуванні архітектурних рішень на кожному рівні планування.

5. Класифікація технопарків уточнена за ознаками: функціонального призначення, форми власності, територіальної структури, моделі взаємодії з науковими установами, рівня спеціалізації, рівнем інфраструктури та ма штабом.

6. Основними принципами комплексного формування технопарків є принцип функціонального зонування, гнучкості та адаптивності, інноваційності та технологічності, комунікативність середовища, інтеграція в міське

середовище, екологічна стійкість, економічна ефективність та комфортність середовища.

7. Рекомендації до генерального плану включають чітке функціональне зонування території (наукова, виробнича, сервісна, житлова, рекреаційна зони), раціональну організацію транспортної, пішохідної й інженерної інфраструктури, врахування природних та урбаністичних обмежень, а також розміщення захисних споруд.

8. Рекомендації щодо об'ємно-просторових рішень передбачають застосування модульних структур, багатофункціональних будівель, розвиненої вертикальної та горизонтальної взаємодії між просторами, поєднання низько- та середньоповерхової забудови.

9. Композиційні прийоми проєктування передбачають формування логічної просторової ієрархії, акцентування громадських центрів, використання домінант і відкритих площ, інтеграцію зелених насаджень, водних елементів і візуально прозорих структур, що підсилюють ідентичність та зручність середовища.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Амоша О. І. Активізація інноваційної діяльності: організаційно-правове та соціально-економічне забезпечення. Донецьк, 2007. 328 с.
2. Атаманова Ю.Є. Основні проблеми системного господарсько-правового регулювання відносин в інноваційній сфері: автореф. дис. ... д-ра юрид. наук: 12.00.04. Харків, 2009. 37 с.
3. Безлюбченко О. С., Гордієнко С. М., Завальний О. В. Планування міст і транспорт: навч. посібник. Харків : ХНУМГ ім.О.М.Бекетова, 2021. 271 с.
4. Безрук А. В. Розробка критеріїв планування та проектування технопарків на основі аналізу існуючих структур / А. В. Безрук, В. П. Мироненко // Науковий вісник будівництва / А. В. Безрук, В. П. Мироненко. – Харків: Харківський національний університет будівництва та архітектури, 2017. – С. 71–73.
5. Бойко О.М. Тенденції функціонування технологічних парків в світі та можливості імплементації в Україні в воєнний та повоєнний період. - Електронне наукове видання Науковий вісник Міжнародної асоціації науковців. Серія: економіка, управління, безпека, технології. - Том 1, № 2, 2022 [www.man.org.ua](http://www.man.org.ua)
6. Василенко М.Д. Концептуальні засади господарсько-правового режиму технопарків і технополісів: автореф.дис. ... д-ра юрид. наук: 12.00.04 / Національний університет «Одеська юридична академія». — Одеса, 2014. — 36 с.
7. Вершинін В.І. Науково-технологічний парк: Методичні вказівки щодо виконання курсового проєкту для студентів спеціальності 191 – Архітектура та містобудування, спеціалізації «Архітектура будівель та споруд». – Одеса: вид. ОДАБА, 2018. – 25 с.
8. Воронова В.О. Архітектурно-планувальна організація інноваційного науково-дослідницького комплексу в структурі технопарку. - Львівський

науковий форум. Міжнародна науково-практична конференція «Пріоритетні шляхи розвитку науки та освіти». С. 5 – 6.

9. Герич К.І. Принципи формування архітектури інноваційних центрів зайнятості населення: дис. ... доктора філософії: 191 /Київський національний університет будівництва і архітектури. Київ, 2021. 325 с.

10. Глобальний інноваційний індекс 2024: як Україна зберігає інноваційний потенціал в умовах війни. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://nipo.gov.ua/hlobalnyj-innovatsijnyj-indeks-24/>

11. Головатюк В. Інноваційний розвиток України в контексті європейської інтеграції. - Наука та наукознавство. 2017. № 3(97). С. 33–39.

12. Данилишин Б. Науково-інноваційне забезпечення сталого економічного розвитку України. Економіка України: 2004. № 3. С.4-11.

13. Державна стратегія регіонального розвитку на 2021–2027 роки (Постанова Кабінету Міністрів України від 05 серпня 2020 р. № 695). [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF#Text>

14. Дмитрик Н.О. Принципи архітектурно-планувальної організації багатофункціональних комплексів на основі реновації промислових об'єктів: дис. ... доктор філософії: 191/Київський національний університет будівництва і архітектури. Київ, 2021. 244с.

15. Дорохіна Г.І. Архітектурно-планувальна організація фізкультурно-оздоровчих закладів для людей з обмеженими фізичними можливостями: дис. ...кандидата архітектури: 18.00.02/Київський національний університет будівництва і архітектури. Київ, 2013. 244 с.

16. Житкова Н.Ю. Архітектурна типологія промислових будівель /Навчальний посібник/Теорія архітектури і архітектурного проектування. – К.: КНУБА, 2006. 100 с.

17. Жук М.В., Бородіна О.М. Інфраструктурне забезпечення інноваційного процесу в Україні//Актуальні проблеми економіки. – 2008. - № 8. – С. 66-71.

18. Заблоцький Б. Економіка й організація інноваційної діяльності: Навч. посібник.: 2-ге вид. / Львів: «Новий Світ – 2000», 2012. – 427 с.

19. «Зроблено в Україні»: у 2024 році 15 індустріальним паркам виділено 1,1 млрд грн державного стимулювання. - Міністерство економіки України. Режим доступу: <https://me.gov.ua/News/Detail/d13006f7-1826-460d-aa8f-d36b7fcc430d?lang=uk-UA&title=ZroblenoVUkraini-U2024-Rotsi15-IndustrialnimParkamVidileno1-1-MlrdGrnDerzhavnogoStimuliuvannia>

20. Індустріальні парки в Україні: удосконалення політики стимулювання у контексті світового досвіду /А.П. Павлюк, О.О. Єгорова, К.Л. Маркевич [та ін.]. —К. : НІСД, 2014. — 64 с.

21. Інноваційна інфраструктура в контексті національної інноваційної системи (економіко-правові проблеми) : монографія / за наук. ред. О.Б. Бутнік-Сіверського ; — К. : Лазурит-Поліграф, 2011. — 414 с.

22. Каземі Л. Г. Основи архітектурно-планувальної організації науково-виробничих об'єктів інноваційних парків: дис. ...кандидата архітектури: 18.00.02 /Київський національний університет будівництва і архітектури. Київ, 2021. 254 с.

23. Каленюк І., Сакур О. Розвиток технопарків в Україні: історія та проблеми становлення / І. Каленюк, О. Сакур // Науковий вісник ЧДІЕУ. – 2011. – №2 (10). – С. 9 – 15.

24. Кваша Т. К. Науково-технологічні парки: теоретичні та практичні аспекти створення й міжнародний досвід розвитку. - Наука, технології, інновації. - 2017. - № 4. - С. 10-26. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/STI\\_2017\\_4\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/STI_2017_4_4)

25. Королевич Г. Я. Розвиток технопарків як складової національної інноваційної системи в Україні. - Кваліфікаційна робота освітній ступінь – бакалавр. - Режим доступу: <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/a9abde0c-eed8-4a0e-acb8-096e638a7c3f>

26. Костюченко О. А. Принципи архітектурно-планувальної організації арт-центрів: дис. ...кандидата архітектури: 18.00.02 /Київський національний університет будівництва і архітектури. Київ, 2020. 250 с.
27. Криворучко Н., Taud Ammar Архітектура інноваційних центрів як віддзеркалення сталого розвитку. - Architecture, Construction Trends, Theories and Ways of Improving Science, Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Conference Madrid, Spain February 28 – March 03, 2023 с. 21 – 28.
28. Мазур А. А. Технологический парк "Институт электросварки им. Е.О. Патона". [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnopark-instituta-elektrosvarki-im-e-o-patona>
29. Мазур О.А., Шовкалюк В. С. Технологічні парки: світовий та український досвід. - Київ : Прок-бізнес, 2009. - 70 с.
30. Мироненко В. П. Аспекты формирования технопарка как многофункционального комплекса. Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури. - 2014. - Вип. 2. - С. 131-137. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnaba\\_2014\\_2\\_26](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnaba_2014_2_26).
31. Мироненко В.П. Архітектурна ергономіка: підручник. 2-ге вид. К.: «НАУ-друк», 2011. 240с.
32. Міністерство освіти і науки України: Технологічні парки. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://mon.gov.ua/ua/nauka/innovacijna-diyalnist-ta-transfer-tehnologij/tehnologichni-parki>
33. Немченко А. Б. Немченко Т. Б. Особливості розвитку технопарків в Україні / Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки. - 2011. - Вип. 19. - С. 315-322. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npkntu\\_e\\_2011\\_19\\_55](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npkntu_e_2011_19_55)
34. Немець Л., Грищенко Н. До питання функціонування технопарків у світі і в Україні. - Часопис соціально-економічної географії. Міжрегіональний науковий збірник. Вип. 8 (1). Харків, 2010. С. 59 – 62.

35. Петрина М., Кочкодан В. Особливості реалізації інноваційного потенціалу технопарків провідних країн світу. Економіка та управління національним господарством. - 2020. Вип. 39. С. 83–90.

36. Петрина М.Ю. Особливості розвитку технопаркових структур в Україні. Розвиток корпоративного управління в глобальному середовищі: тези доповідей науково-практичної конференції. Тернопіль : Поліграфіст, 2004. С. 196–199.

37. Поліванова М.В. Інноваційний підхід до функціонально-планувального рішення технопаркових комплексів: дис. ...кандидата архітектури: 18.00.02/ Харківський національний університет будівництва та архітектури. Харків, 2019. 232 с.

38. Про загальні засади створення і функціонування спеціальних (вільних) економічних зон: Закон України від 13.10.1992 № 2673-ХІІ [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/>

39. Про індустріальні парки : Закон України від 21.06.2012 № 5018-VI [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/5018-17>

40. Про наукові парки : Закон України від 25.06.2009 № 1563- VI [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1563-17>

41. Про спеціальний режим інноваційної діяльності технологічних парків : Закон України від 15.07.1999 № 991-XIV [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/991-14>

42. Продіус О. І. Інноваційний розвиток промисловості: реалії та перспективи. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: «Економічні науки». – 2010. – № 1, Т. 1. – С. 106–109.

43. Проект Постанови Верховної Ради України №8571 від 06.07.2018 Про Рекомендації парламентських слухань на тему: "Національна інноваційна система: стан та законодавче забезпечення розвитку" від 06.07.2018 № 8571

[Електронний ресурс]. — Режим доступу :  
[http://search.ligazakon.ua/1\\_doc2.nsf/link1/DH6M300A.html](http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/DH6M300A.html).

44. Просторова організація бізнесу в регіонах України: форми та механізми регулювання: монографія у 2-х томах. / НАН України. Державна установа «Інститут регіональних досліджень ім. М.І. Долішнього НАН України»; наук. ред. М.І. Мельник. Львів, Т.2, 2019. 330 с.

45. Пшенічніков С.В. Інноваційна діяльність і її структура. Вісник ОмГУ. Серія: Економіка. 2010. №2 [Електронний ресурс]. - Режим доступу:  
<http://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnaya-deyatelnost-i-eyo-struktura>

46. Ревуцький С. Застосування інтелектуальної власності в умовах діяльності технопаркових інноваційних структур / Теорія і практика інтелектуальної власності. – 2012. – №1 (63). – С. 63 – 72.

47. Риндюк С.В., Кононенко Д. К. Особливості проектування технопарків світового рівня: зб. матер. XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ (м. Вінниця, 13- 15 березня 2019 р.). Вінниця, 2019. С. 2258-2261.

48. Рубан В. Інноваційна модель стратегічного розвитку України: методологія і досвід. Економіка України: 2003. № 6. С. 14-19.

49. Семиноженко В. Технологічні парки України: перший досвід формування інноваційної економіки. Економіка України, 2004. № 1. С. 16- 20.

50. Смоліна Д. С. Типологічні особливості формування центрів дослідження енергетичних інновацій. Науковий вісник будівництва. Харківський національний університет будівництва та архітектури, 2017. – С. 61–64.

51. Технологічні парки України в 2000 - 2007 роках (економіко-статистичний огляд). Науковий керівник - к. е. н. О. А. Мазур; Київ, 2008. - 64с.

52. Технологічні парки України в 2000-2009 роках (О. А. Мазур та ін.) Київ, 2009. - 49 с.

53. Технопарк, технополіс: методичні вказівки до розробки курсового проєкту /уклад.: М. В. Гарбар, Н. Ю. Житкова. – Київ: КНУБА, 2024. – 32 с.

54. Ткач С.М. Нормативно-правове регулювання діяльності просторових форм організації бізнесу в Україні: ключові проблеми та перспективи розвитку. - Економіка та право. № 1 (46), 2017. – С. 105 – 111.
55. Ткач С.М. Спеціальні економічні зони в Україні: досвід та нові пріоритети просторової організації / Регіональна економіка. — 2016. — № 3. — С. 86 – 97.
56. Уханова І.О. Розвиток та функціонування технопарків: світовий досвід та специфіка в Україні - Монографія. - Одеса, 2012. 131 с.
57. Харічков, С. К., Уханова І.О. Формування раціональної функціонально-організаційної структури та механізму координації учасників технопарку Економіка: реалії часу : Науковий журнал. – 2013. – № 3 (8). – С. 180–186. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://economics.opu.ua/files/archive/2013/n3.html>.
58. Химич Г. "Научный парк - инновационные перспективы". Корпорация "Научный парк" Инновационно-инвестиционный кластер Тернопольщины " [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [nauka\\_park.pdf](#).
59. Чернова Л.Е., Войцицкий Д.Д. Концептуальные основы архитектурного проектирования технопарков. - Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, № 6, 2014. – С. 45 – 52.
60. Чудаєва І.Б. Американська концепція технопарків як базова модель створення науково-технічних формувань в Україні. Вісник Східноєвропейського університету економіки і менеджменту. Серія: економіка і менеджменту. 2016. №2 (21). С. 71-80.
61. Чудаєва І.Б. Механізм розвитку науково-технічних зон в Україні. Черкаси: Східноєвропейський університет економіки і менеджменту. 2013. 432 с.
62. Шапранова М.Р. Особливості архітектурно-планувальної організації технопарків. - Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти кафедри архітектури та просторового планування. - Національний авіаційний університет. - Київ, 2021. - 96 с.

63. Шапранова М.Р., Бармашина Л.М., Особливості реновації промислових зон зі створенням технопаркового середовища - *East European Scientific Journal* #11(75), 2021, с. 4 – 9.

64. Шебек Н.М., Дзиба В.О. Передумови територіально-просторової організації інноваційної інфраструктури. - Регіональна політика: політико-правові засади, урбаністика, просторове планування, архітектура [зб. наук. пр.]. Вип. V. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., (Київ, 22 листопада 2019 р.). Мін-во освіти і науки України, Мін-во розв. громад та територій України, Київ. нац. ун-т будівн. і архіт-ри та ін. Київ–Тернопіль : «Бескиди», 2019. В 2-х ч. Ч. 1. С. 33 – 37.

65. Які промзони у Києві перетворюють на житло і технопарки: перелік. Економічна правда. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://epravda.com.ua/news/2020/01/24/656211/>

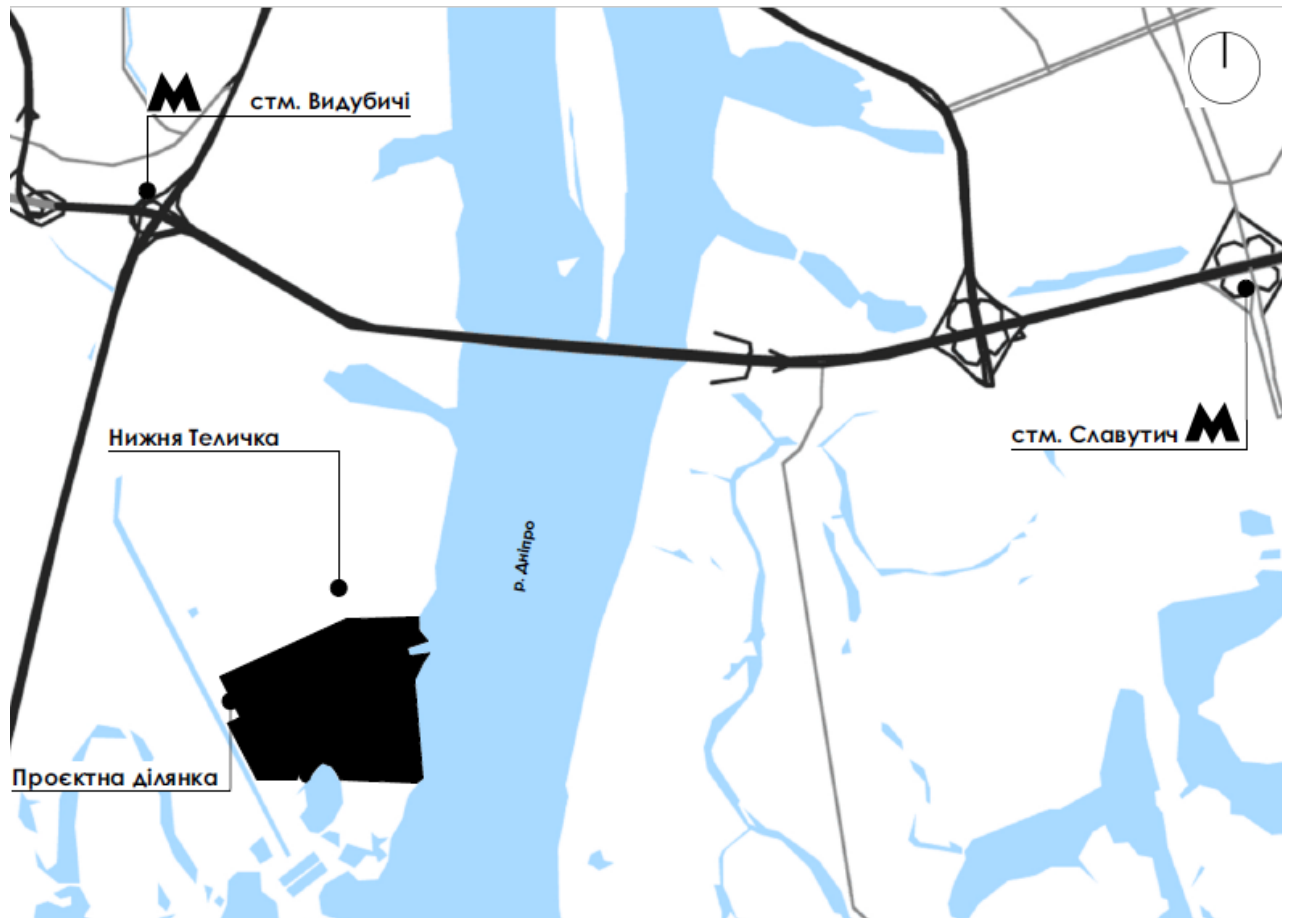
Додатки

# Додаток 1. Загальна експозиція диплому

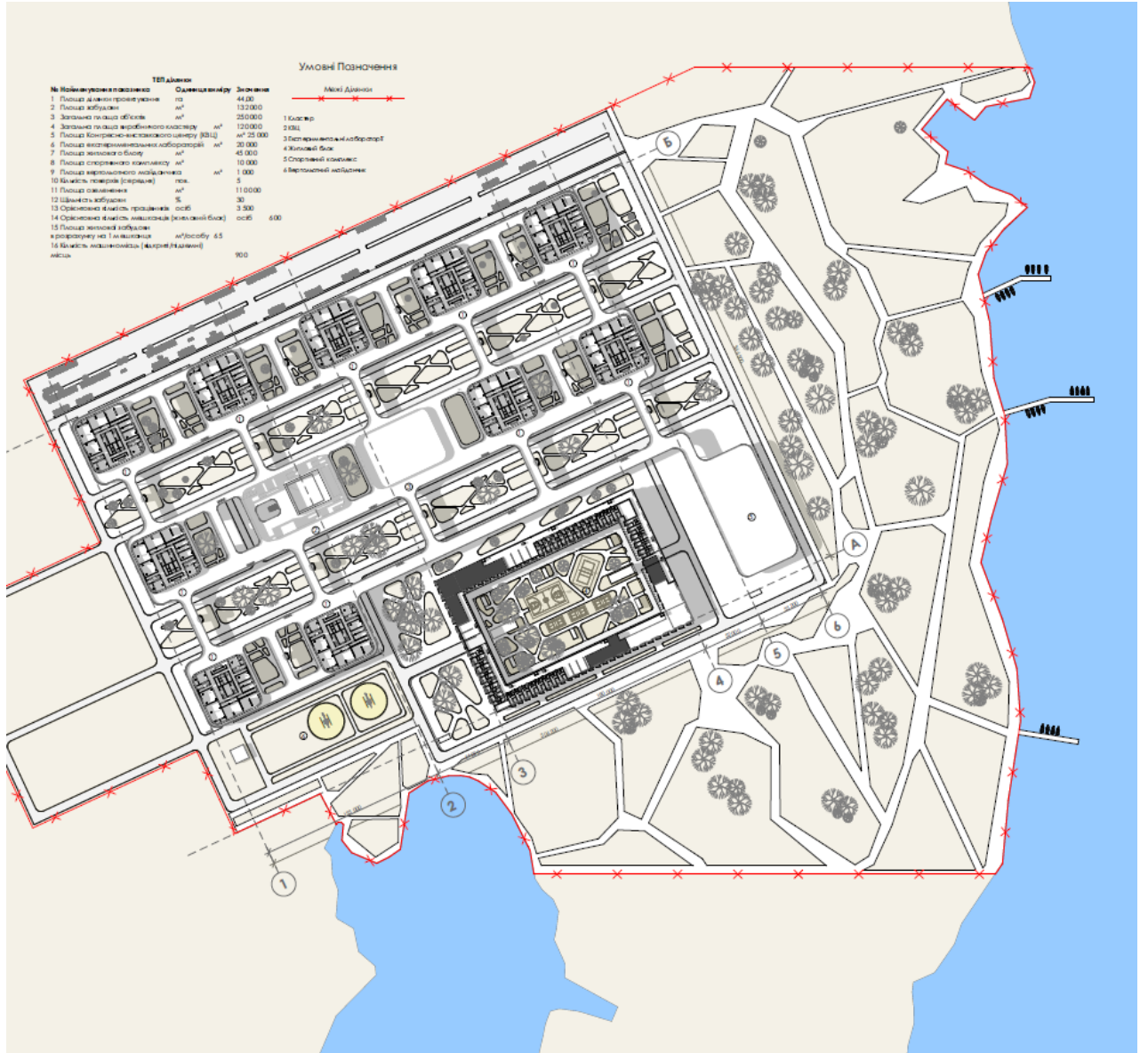


## Додаток 2. Основні креслення проєкту

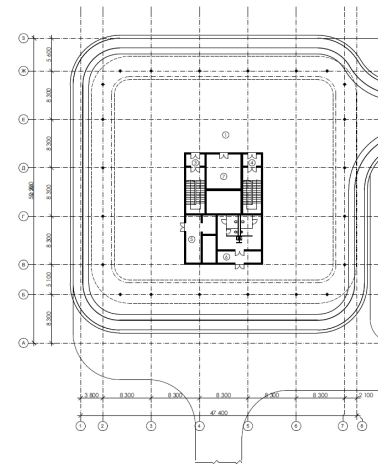
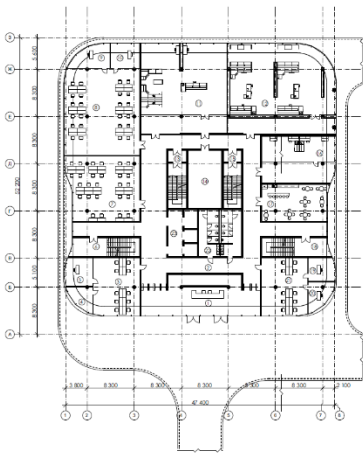
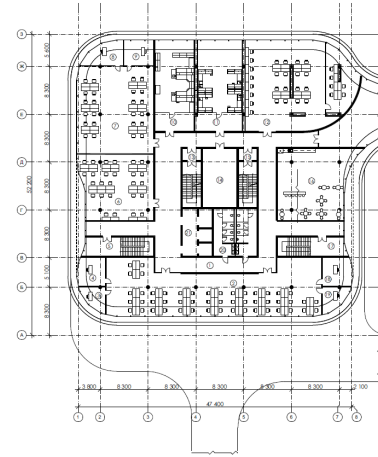
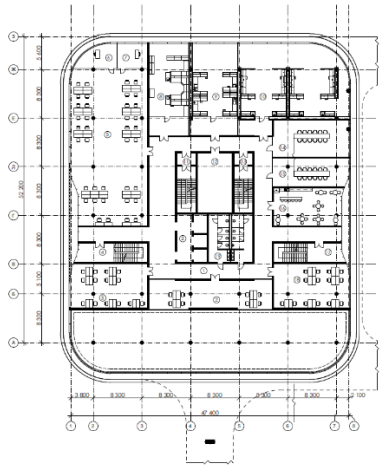
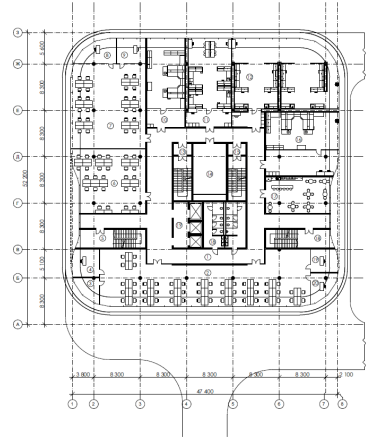
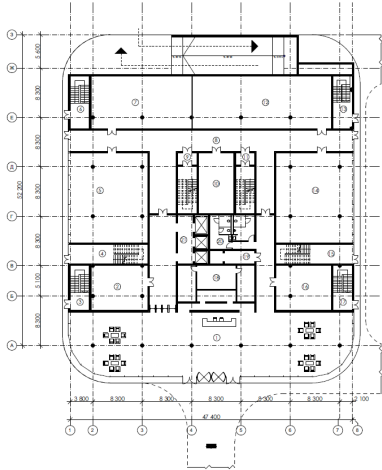
## Ситуаційний план



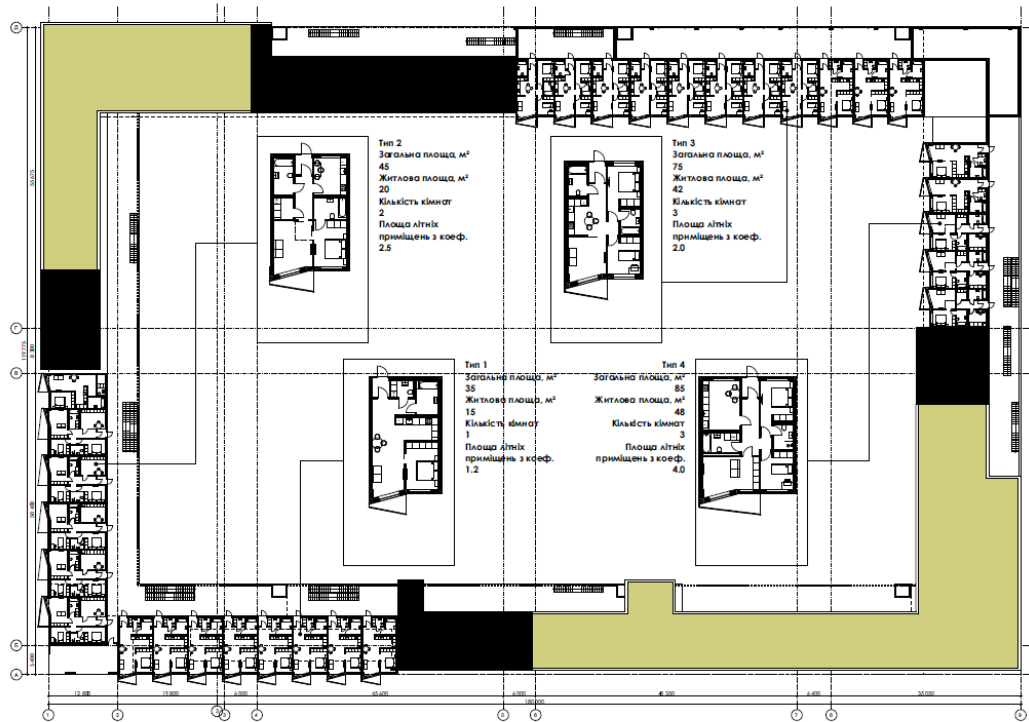
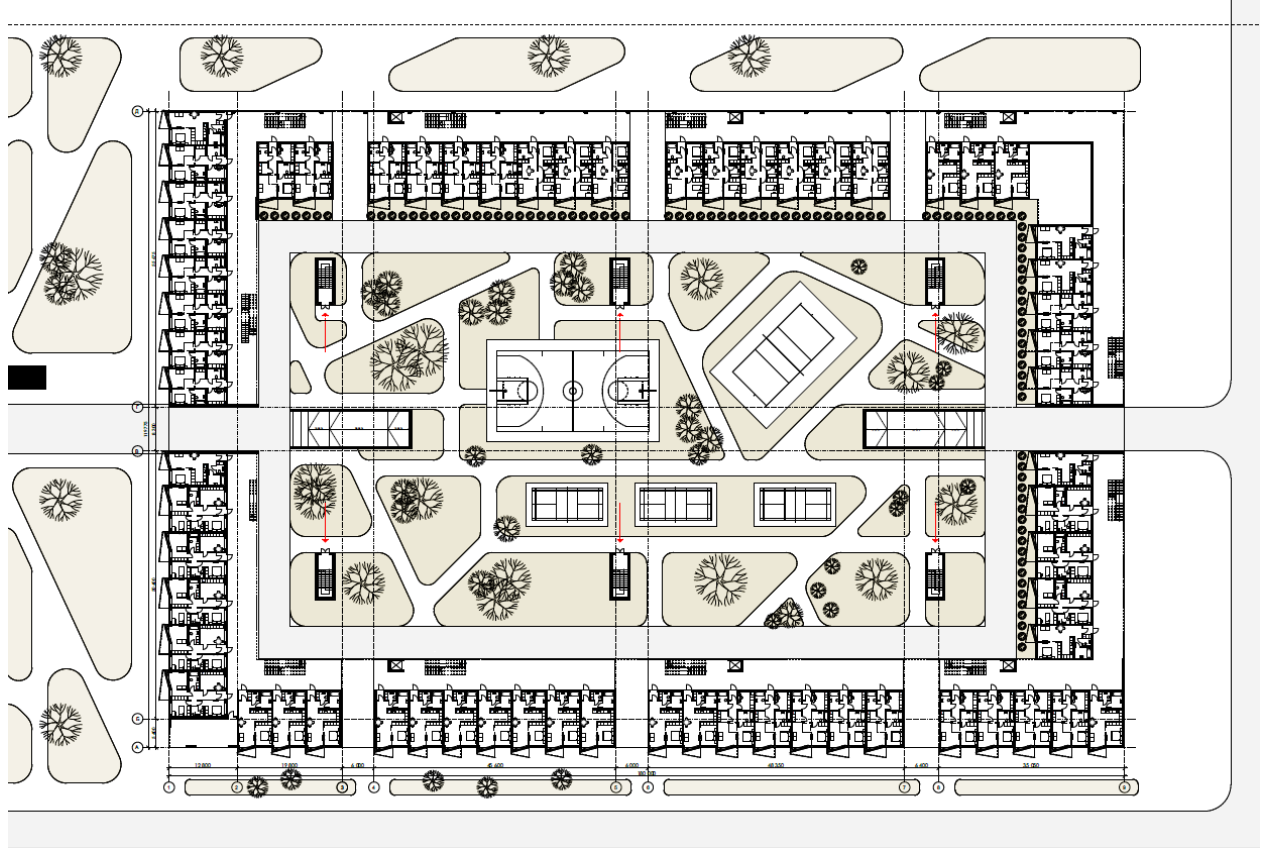
# Генеральний план



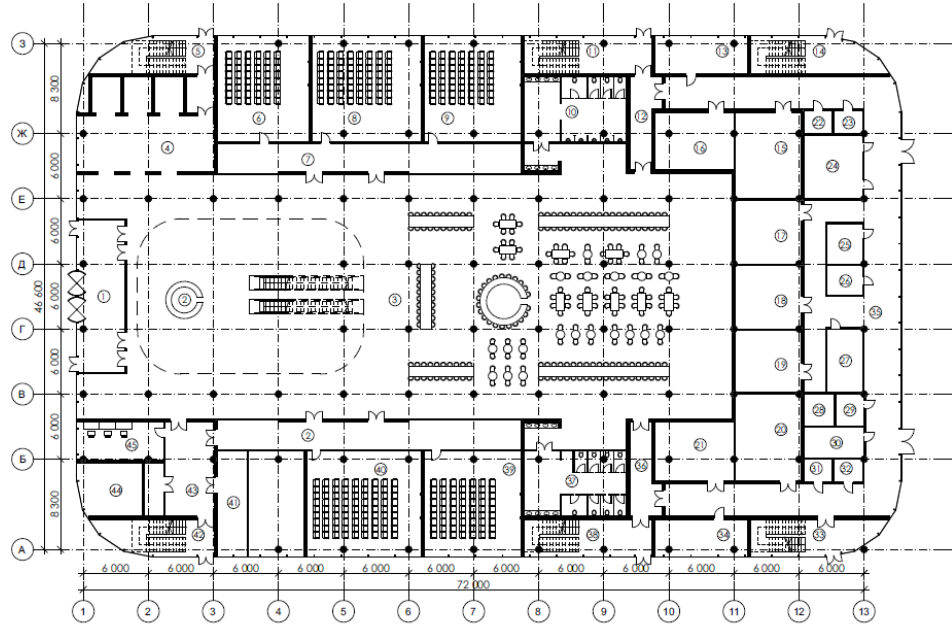
# Плани поверхів кластеру



## Плани поверхів будівлі апартаментів

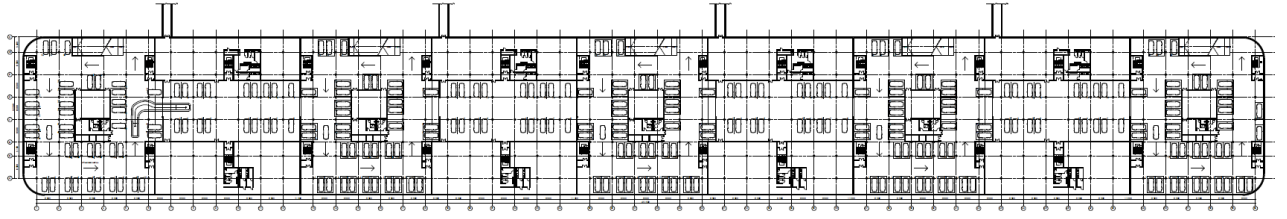


# Плани поверху КВЦ

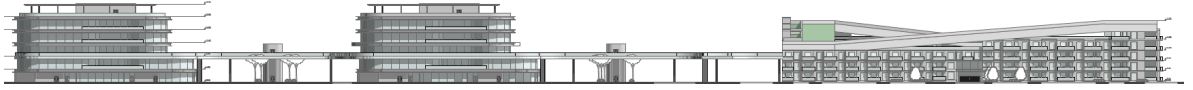




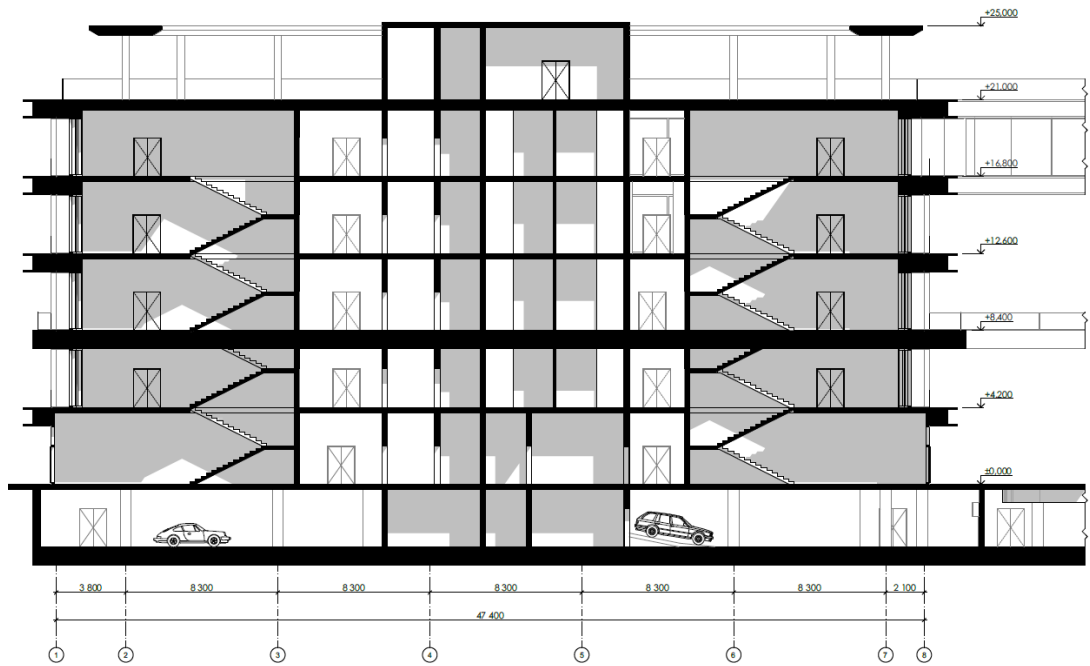
### План паркінгу та укриття



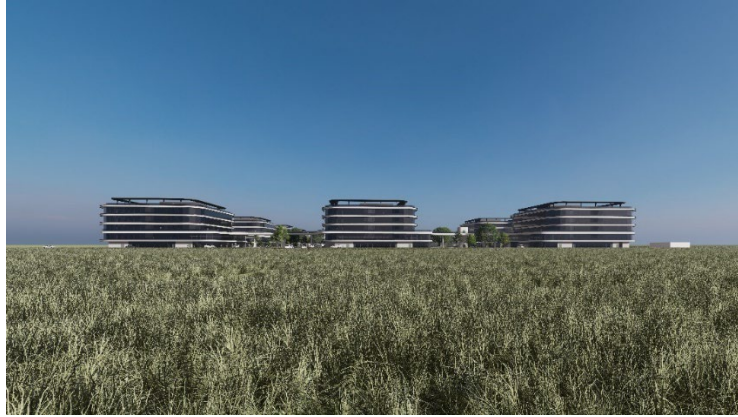
Фасад



## Розрізи



Перспективні зображення



Додаток 3. Апробація результатів дослідження

Учасник третьої науково-практичної конференції

«Прогностичні напрямки розвитку сучасної архітектури»

Тема доповіді: «Принципи формування архітектури модульних житлових комплексів з первинними об'єктами обслуговування»

Учасник ІХ міжнародної конференції

«Science in the modern world: innovations and challenges»

Тема доповіді: «Апартаменти як частина технопаркової структури»



Київський національний університет будівництва і архітектури  
Архітектурний факультет  
Кафедра Теорії архітектури і архітектурного проєктування



## СЕРТИФІКАТ

учасника  
третьої науково-практичної конференції

**«ПРОГНОСТИЧНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ АРХІТЕКТУРИ»**

10 КВІТНЯ 2024

видано: Андрію ЧМИРУ

тема доповіді: «Принципи формування архітектури модульних житлових комплексів з первинними об'єктами обслуговування».

Зав. каф. ТА і АП

д. арх., проф.

Гелена КОВАЛЬСЬКА

# CERTIFICATE

is awarded to

**Chmyr Andrii**

for being an active participant in

IX International Scientific and Practical Conference

## “SCIENCE IN THE MODERN WORLD: INNOVATIONS AND CHALLENGES”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)

**TORONTO**

15-17 May 2025



[sci-conf.com.ua](http://sci-conf.com.ua)

