

ВСТУП

Для формування належного рівня підготовки фахівця-архітектора, здатного вирішувати архітектурні і містобудівельні задачі у відповідності до вимог сучасного суспільства, необхідне пізнання студентами основних екологічних проблем, що існують в містах, а також композиційно-планувальних і конструктивних засобів оптимізації екологічних параметрів архітектурного середовища життєдіяльності людини. Освітньо-професійною програмою підготовки спеціалістів і магістрів за спеціальністю 7.06010202 і 8.06010202 «Містобудування» передбачена дисципліна «Архітектурна екологія», що забезпечує засвоєння студентами знань щодо головних принципів, завдань і тенденцій екологічного формування будівель, споруд і міських територій.

Базовими дисциплінами для вивчення даного курсу є такі: «Основи екології», «Архітектурне проектування», «Теоретичні та методичні основи архітектурного проектування», «Матеріалознавство», «Будівельна фізика», «Основи реконструкції історичних міст», «Ландшафтна архітектура», «Містобудування (спецкурс)».

Курс «Архітектурна екологія» є забезпечуючим для дисциплін: «Архітектурне та містобудівне проектування», «Методи оптимізації архітектурно-містобудівельних рішень», «Сучасні теорії реконструкції міського середовища», «Дизайн міського середовища».

Цей навчальний посібник охоплює розділи, присвячені архітектурній екології як окремій галузі наукових знань; факторам взаємного впливу в системі «архітектура – навколишнє середовище», їх ролі у формуванні рівня комфорту середовища життєдіяльності людини і засобам їх оптимізації; основам екологічного формування архітектурних об'єктів і сучасним тенденціям екологічної організації архітектурного середовища; екологічній реконструкції міських територій.

Зміст і структура навчального посібника визначаються метою та завданнями викладання дисципліни «Архітектурна екологія».

Головною метою курсу є здобуття студентами знань про вплив архітектурно-містобудівельної галузі на стан довкілля, про основні екологічні проблеми архітектурного середовища і засоби їх подолання, а також про методи екологічної реконструкції будівель і територій. Відповідно до сформульованої мети найважливішими при вивченні цієї дисципліни є такі завдання:

- виявлення ролі архітектора у формуванні екологічно стійкого архітектурного середовища;
- визначення основних негативних факторів, що впливають на стан архітектурного об'єкту чи навколишнього середовища, і композиційно-планувальних та конструктивних засобів їхнього подолання;
- виявлення оптимальних методів регулювання параметрів внутрішнього середовища архітектурних об'єктів з урахуванням конкретних природно-кліматичних і містобудівельних умов;
- розпізнавання головних особливостей сучасних напрямів екологічного будівництва;
- виявлення ролі композиційно-планувальних і художньо-архітектурних властивостей будівель і відкритих територій у візуальному сприйнятті середовища;
- визначення особливостей реконструкції промислових територій і засобів їх архітектурно-екологічної реабілітації;
- виявлення особливостей екологічної реконструкції в умовах історично цінної забудови;
- визначення сутності екомоніторингу і оцінки впливів на навколишнє середовище.

Перший розділ навчального посібника присвячений загальній характеристиці архітектурної екології, а саме аналізу світової практики взаємодії архітектури і навколишнього середовища, вітчизняного і зарубіжного законодавства в цій сфері, концепціям стійкого розвитку міського середовища, а також основним питанням архітектурної екології і її значенню для фахової підготовки архітектора. У другому розділі детально аналізуються основні фактори взаємного впливу в системі «архітектура – навколишнє середовище» з їх поділом на фактори забруднення і фактори порушеності. У третьому розділі наводяться засоби «екологізації» архітектурних об'єктів і надається загальна характеристика сучасних тенденцій екологічного формування архітектурного середовища. Четвертий розділ присвячений особливостям екологічної реконструкції різних типів міських територій і екологічному моніторингу архітектурного середовища.

Для самоконтролю одержаних під час роботи з посібником знань у кінці кожного розділу наведено запитання для самоперевірки, що охоплюють основні аспекти теми, та надано список рекомендованої для самостійної роботи літератури.

Навчальний посібник розрахований на послідовне ознайомлення з питаннями, що є найбільш актуальними при підготовці студентів архітектурних спеціальностей.

РОЗДІЛ I ІСТОРИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАСАД В АРХІТЕКТУРНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

1.1 Історія взаємодії архітектури й природного середовища

На початковому етапі розвитку міст глобальних екологічних проблем, які б загрожували існуванню людства, ще не було. Тому архітектура була, насамперед, засобом захисту від природних явищ (рис. 1.1, а).

З часом люди зрозуміли, що архітектура може бути ще й засобом підвищення існуючого рівня комфорту, а саме забезпечення такої важливої проблеми, як водопостачання. Відтоді почалося будівництво акведуків. Хоча акведуки найбільше асоціюються з римлянами, вони були винайдені сторіччями раніше на Близькому Сході, де вавилоняни і єгиптяни будували складні іригаційні системи. Акведуки римського стилю використовувалися вже в VII ст. до н. е., коли Ассирійці будували акведук з вапняку заввишки 10 м і завдовжки 300 м, щоб переносити воду упоперек долини в свою столицю, Ніневію; повна довжина акведука складала 80 км. Приблизно в той же час акведуки використовувалися в містах майя. Відомо, що в Стародавній Греції також будувалися акведуки. За найвидатніший акведук Геродот вважав акведук на острові Самос. Цей акведук історик включив до списку чудес світу. Римляни будували численні акведуки для доставки води в міста і до промислових об'єктів. У саме місто Рим вода поставлялася через 11 акведуків, які були побудовані протягом 500 років і мали загальну довжину майже 350 км. Підведена по акведукам до міста, далі вода по свинцевим трубам подавалася до терм, ринків, фонтанів на вулицях і житлових будинків. При будівництві застосовувалися передові будівельні матеріали, наприклад, водостійкий пуцолановий бетон. Римські акведуки були надзвичайно складними спорудами, технологічно вони не застаріли навіть через 1000 років після падіння Римської імперії. Вони були побудовані з чудовою точністю: акведук Пон-дю-гар в Провансі мав ухил всього 34 см на кілометр (1:3000), спускався всього на 17 м по вертикалі при всій його довжині 50 км (рис. 1.1, б).

Велика частина досвіду римських інженерів була втрачена за часів Темних століть, і в Європі будівництво акведуків практично припинилося до XIX століття. Воду часто здобували шляхом риття колодязів, що викликало проблеми зі станом здоров'я городян, коли місцеве водопостачання забруднювалося, і навіть призводило до епідемій. Єдиним відомим винятком була «Нова річка» – штучний водний шлях в Англії, відкритий у 1613 р. для постачання Лондона свіжою питною водою. Його довжина складала 62 км [76].

Досвід у водопостачанні і зведенні акведуків набувався паралельно з досвідом будівництва складних іригаційних систем. Особливо гострими проблемами з водним режимом були для Месопотамії, значна частина якої затоплювалася щорічними паводками. Побудована у 2200-х рр. до н.е. іригаційна система складалася з цілого комплексу споруд: каналів, акведуків, дамб для захисту полів від затоплення паводковими водами, водозабірних споруд і водосховищ. Вода, що поступала по каналах, побудованих на площі в тисячі квадратних кілометрів, зрошувала землі починаючи від Ніневії на півночі до Ура на півдні (рис. 1.1, в) [65, 28].

Окрім водопостачання, актуальною також була проблема ліквідації побутових відходів. Сухе сміття можна спалити, а що робити з помями? Ця проблема зумовила створення нового типу міських інженерних споруд – каналізації. Найбільш ранні споруди, що виконують роль каналізації, виявлені в містах індської цивілізації: у м. Мохенджо-Даро, що виникло близько 2600 р. до н. е., виявлені перші відомі археологам громадські туалети, а також система міської каналізації (рис. 1.1, д). У Стародавньому Китаї каналізація існувала в декількох містах, наприклад, в Linzi. За 2500 років до н.е. будівельники Месопотамії вже вміли проектувати і будувати ефективні каналізаційні споруди – колектори і труби аркового перетину, які слугували для відведення стоків від палаців та інших будівель. У VIII ст. до н.е., за часів Другої Ассирійської імперії, на вулицях для збору поверхневих вод будувалися канами й лотки. Греки також рили у своїх містах стічні канами, і можна лише здогадуватися, який сморід там був у сухий і спекотний період року. Римляни, які були великими прихильниками гігієни, зробили великий крок у справі відведення рідких побутових відходів. У Стародавньому Римі був реалізований грандіозний інженерний

проект каналізації – Велика Клоака. Система каналізації для осушення низини між пагорбами Палатин і Капітолій, де пізніше виник Римський форум, була створена при п'ятому царі Стародавнього Риму Луції Тарквінії. Головним каналом у цій системі була Клоака Максима, що вважається за прототип античної каналізації. Канал має до 3 м завширшки і більше 4 м у висоту (рис. 1.1, г). Після занепаду Римської імперії перша крита кам'яна каналізація на території Європи була побудована у 1370 р.

Окрім інженерних споруд, будівничі розробляли раціональні містобудівельні рішення, які дозволяли вирішувати проблеми інсоляції і аерації міст чи, навпаки, їх захисту від надмірного перегріву і сильних вітрів. Орієнтація міст Дворіччя кутами за сторонами світу пов'язана з напрямом переважаючих вітрів і забезпечувала захист від них. В Індії, ще у III-II тисячоліттях до н.е., в м. Мохенджо-Даро, вулиці були строго зорієнтовані за сторонами світу: дві вулиці із заходу на схід і три вулиці – з півночі на південь, у відповідності з напрямом північних і південних вітрів (рис. 1.1, д). У Давньому Китаї навіть з'явилися наукові трактати, наприклад, трактат Чжоу-Лі, в яких були конкретні інструкції про розміщення вулиць за сторонами світу, у широтному і меридіональному напрямках. В Давній Греції, в м. Мілет, збудованому за проектом відомого містобудівельника Гіпподама, головні вулиці були зорієнтовані з південного заходу на північний схід, що запобігало надмірному перегріву (рис. 1.1, е).

Паралельно з цим, люди відкрили для себе енергозберігаючі властивості архітектури. Задовго до того, як були винайдені електричні опалювальні і охолоджуючі системи, люди були вимушені імпровізувати, використовуючи прості інструменти і природні матеріали, щоб звести будівлі, які б захистили їх від температурного чинника і пов'язаних з ним перевантажень. Глинобитні будинки та іглу – це лише два приклади примітивних, але винахідливих проектів, які використовуються й донині (рис. 1.1, є; рис. 1.1, ж) [76].

І тут варто зробити акцент на тому, що саме ставлення суспільства до енергоресурсів найточніше віддзеркалює його ставлення до навколишнього середовища в цілому. На ранніх етапах розвитку цивілізації люди не розуміли природних явищ і були залежними від них, тому до природи ставилися шанобливо і навіть її обожествляли. Пізніше, до Середньовіччя включно, люди використовували природні ресурси в обмежених кількостях, для задоволення своїх життєвих потреб, що не завдавало довіллі значної шкоди. Активний розвиток різних галузей науки, що розпочався з часів Відродження, а також сприйняття людини як володаря природи, різко змінили ситуацію. Нова Доба з її промисловим розвитком вимагали все більше і більше ресурсів, які використовувалися вже не тільки для забезпечення потреб, а, насамперед, як засіб збагачення. Розвиток промисловості зумовив збільшення кількості і розмірів міст, що також негативно відбилося на стані довкілля. Люди усіма можливими засобами, у тому числі і архітектурно-містобудівельними, підпорядковували собі природу (додаток 1, сх. 1.1).

Розуміння того, що природні ресурси слід використовувати більш економно і ефективно, почало з'являтися лише в середині XIX століття. Отже, промислова революція не тільки змінила будівельні технології, а й сприяла усвідомленню нових проблем. Найбільш ранні приклади складного кліматичного контролю були створені Джозефом Пакстоном – він використовував вентилятори в ячеїстому склепінчастому даху Кришталевого Палацу, створеного у 1851 р. (рис. 1.1., з). А перші публікації з приводу негативного впливу навколишнього середовища на архітектурні об'єкти і конструкції з'явилися вже наприкінці XIX – початку XX століть. Тобто, за відносно невеликий проміжок часу порівняно із загальною історією свого існування міста як концентрований вираз людства пройшли шлях від етапу, коли вони почали негативно впливати на довкілля, до етапу, коли змінене внаслідок непродуманої господарської діяльності навколишнє середовище почало агресивно впливати на місто і його структурні елементи (додаток 1, сх. 1.1).

Але впродовж всього XX ст. людство продовжувало нещадно експлуатувати природні ресурси і забруднювати навколишнє середовище (рис. 1.2, а). Навантаження на довкілля від зростаючих міст багатократно збільшилося. У найбільш індустріально розвинутих країнах утворилися велетенські міські агломерації, в яких майже не лишилося природних компонентів і виникли відхилення від нормативних санітарно-гігієнічних параметрів середовища (рис.

1.2, б). Через це у 60-х роках ХХ ст. почали з'являтися зміни в суспільній свідомості провідних індустріальних держав, які першими зіткнулися з екологічними проблемами. При цьому спочатку вважали, що для зниження антропогенного навантаження на довкілля достатньо обмежити рівень виробництва і шкідливих викидів в атмосферу, а також будувати поселення за новими екологічними стандартами з ефективним використанням усіх ресурсів [91].

Італійський архітектор Паоло Солері у 60-х рр. ХХ ст. ввів поняття «аркології» (містобудівельної концепції, що є синтезом архітектури і екології). Запропоноване ним злиття екології з архітектурою було блискуче втілене в рамках проекту Аркосанті (Arcosanti project), започаткованого у 1970 р. Це місто, в якому створені максимально ефективні інфраструктурні послуги (водопостачання і каналізація), зведені до мінімуму використання енергії, сировини і землі, скорочена кількість відходів і рівень забруднення навколишнього середовища (рис. 1.2, в) [97].

Проте найбільшою проблемою, що постала перед людством наприкінці ХХ століття, виявилася нестача енергетичних ресурсів. Великі міста і потужна промисловість використовували ресурси у надвеликих обсягах і дуже неефективно. Саме в цей час нарешті з'явилося усвідомлення того, що всі галузі виробництва, у тому числі й архітектурно-будівельна, мають бути енергоефективними. Нафтова криза 1973 р. привела до ще ширшого перегляду принципів будівництва. У тому ж році Американський інститут архітекторів (AIA) формує спеціальну комісію з вивчення енергії. До 1977 р. президент Картер створив у США нове Міністерство енергетики. Одним з основних завдань міністерства було дослідження способів збереження енергії.

У зв'язку з цим, архітектурні знаменитості наших днів починали зі створення проектів, які відтоді стали визначними пам'ятками середовищного дизайну. Норман Фостер описував свою будівлю Willis Faber & Dumas Headquarters в Іпсвічі, Великобританія (1975), як приклад «першопроходця енергетично-розумного проекту, що кинув виклик прийнятим поглядам на офісну будівлю» (рис. 1.3, а). Центр Помпіду в Парижі відкрився у 1977 р. Дизайн з вивернутими назовні комунікаціями, розроблений Річардом Роджерсом і Ренцо Піано, все ще залишається одним з яскравих прикладів високотехнологічної екологічної архітектури (рис. 1.3, б). У тому ж році Сім Ван дер Рін створив будівлю Bateson Building в Сакраменто, Каліфорнія, – модель ефективного використання і збереження енергії (рис. 1.3, в). У 1992 р. малайзійський архітектор Кен Янг створив у Куала Лумпур будівлю Menara Mesiniaga. Циліндрична 15-поверхова біокліматична конструкція містить алюмінієві пластини, жалюзі для створення тіні і ковзаючі двері, що сприяють вентиляції. Сонячні панелі на даху також служать для надходження енергії в будівлю (рис. 1.3., г). Будівля Нормана Фостера у Франкфурті, відома як Commerzbank Headquarters, стала у 1997 р. першою в світі екологічною баштою, доповненою «небесними садами» (рис. 1.3, д). Шістьма роками пізніше архітектор закінчив знакову будівлю, що формує силует Лондона, відому як «the gherkin» (корнішон). Вона споживає тільки половину енергії, потрібної звичайному великому офісу (рис. 1.3, е) [37, 68].

На зламі ХХ-ХХІ століть поширилися тенденції до збільшення природних компонентів міського середовища. Рослини стали компонентами як зовнішнього оточення, так і внутрішнього середовища будівель. Відбулися також зміни в суспільній свідомості і усвідомлення необхідності збереження довкілля для прийдешніх поколінь [11] (додаток 1, сх. 1.1).

Отже, лише опинившись перед реальною загрозою глобальних екологічних катастроф, людство дійшло до думки про необхідність активної боротьби із забрудненням навколишнього середовища. А архітектура і містобудування, які тривалий час справляли негативний вплив на довкілля, зараз самі страждають від агресивного зовнішнього оточення і, тому, в майбутньому мають стати дієвим засобом у створенні стійкого балансу в системі «архітектура – навколишнє середовище».

Рис. 1.1 – Приклади взаємодії архітектури і природного середовища

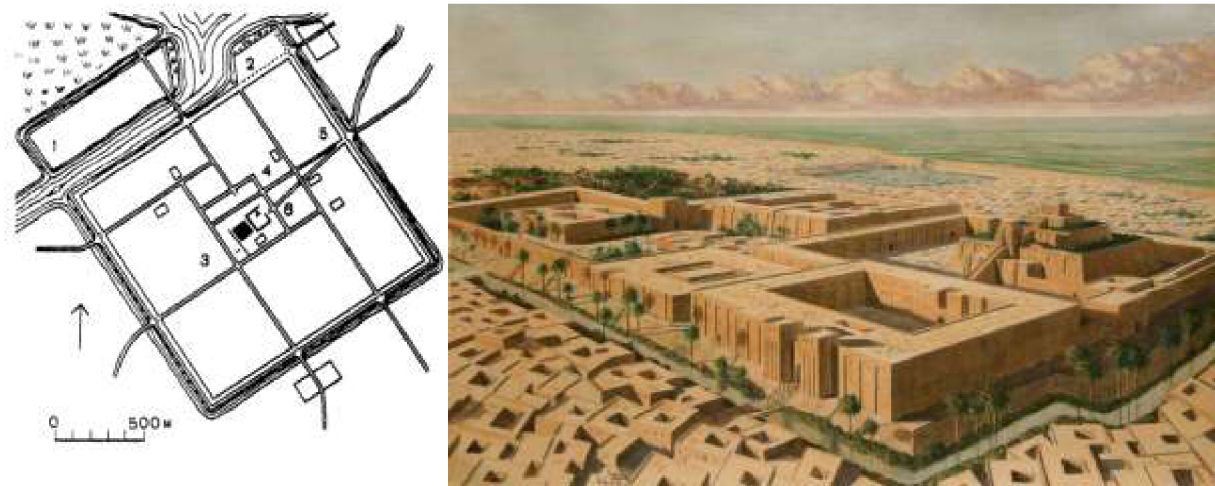
а



б



в



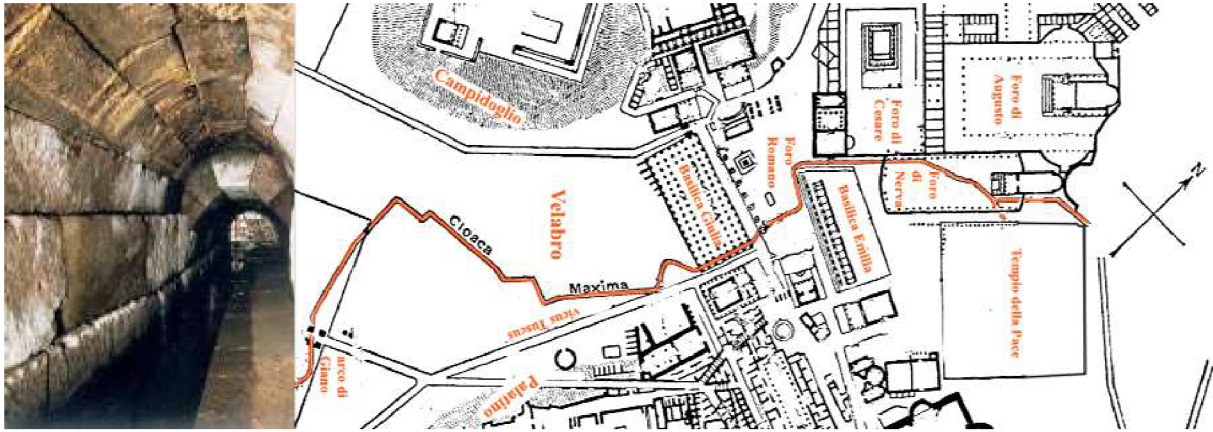
а – землянка (ліворуч) і древні будинки в Аркаїмі, Казахстан (праворуч);

б – римські акведуки: акведук в Сеговії, Іспанія (ліворуч) і акведук Пон-дю-Гар, Франція (праворуч);

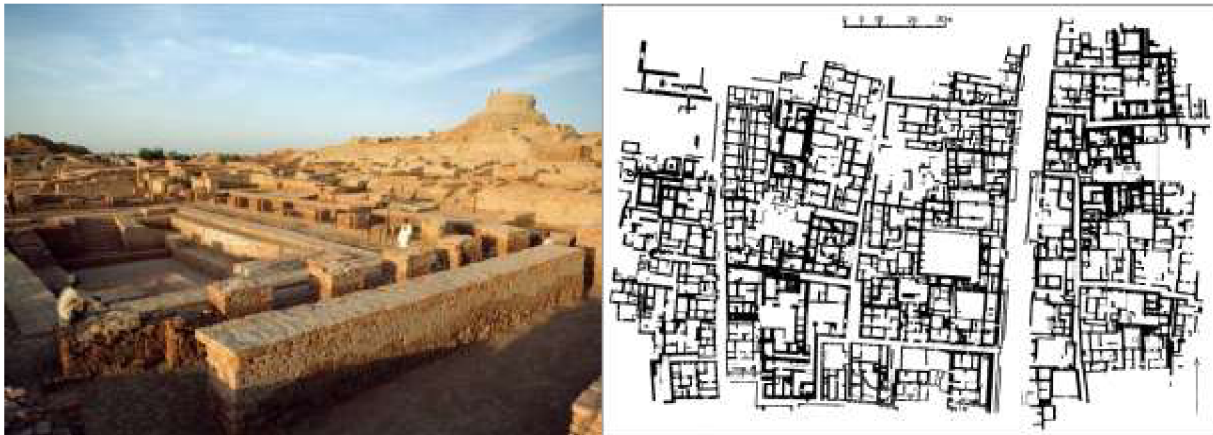
в – міста Давньої Месопотамії з розвиненою іригаційною системою: Борсиппа (ліворуч) і Ур Касдим (праворуч)

Продовження рис. 1.1 – Приклади взаємодії архітектури і природного середовища

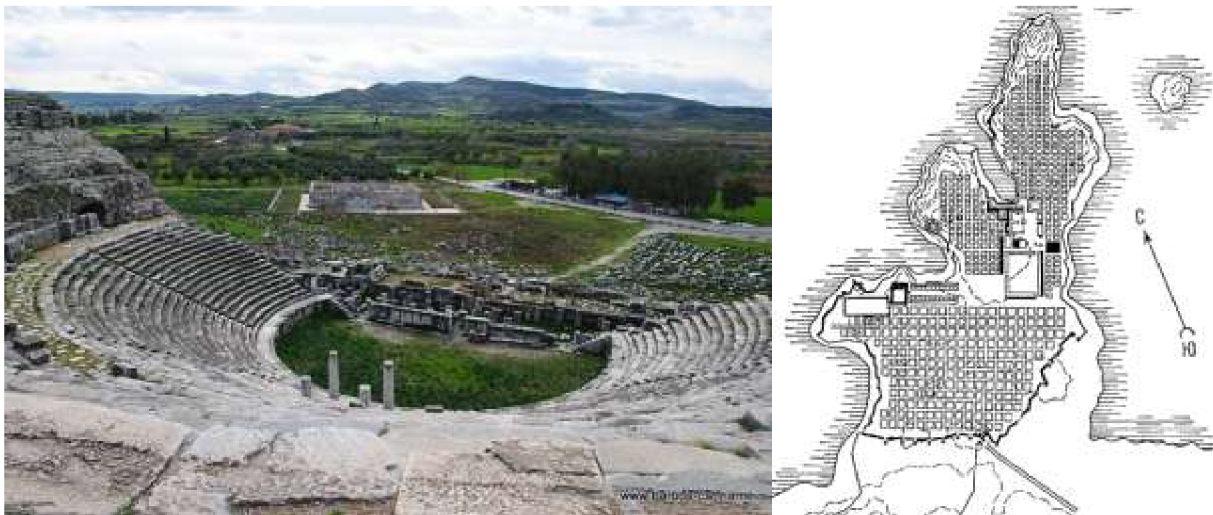
Г



Д



Е



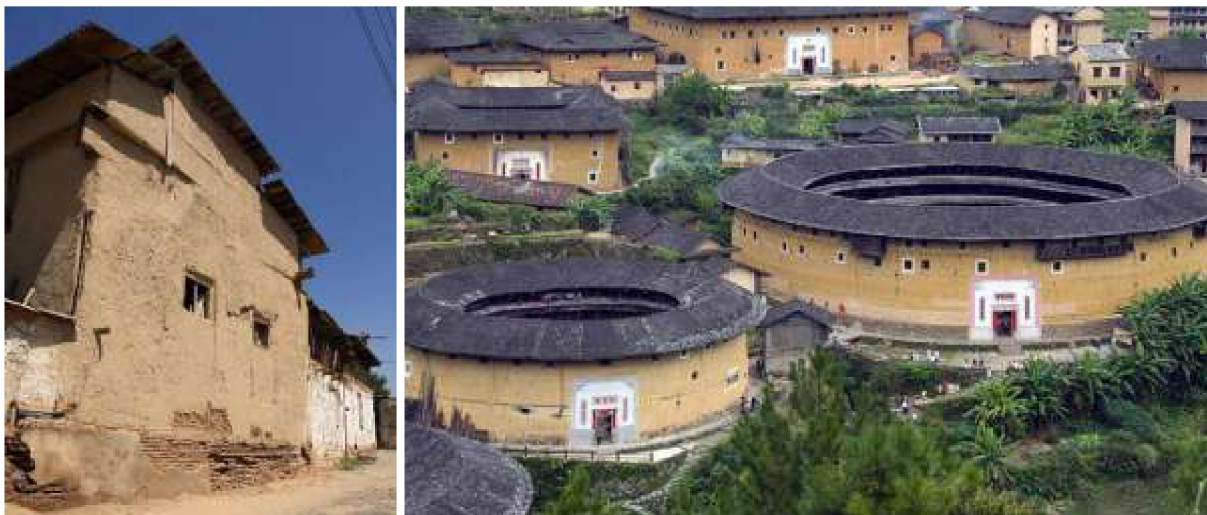
г – велика Клоака у Давньому Римі;
 д – каналізаційні споруди і план міста Мохенджо-Даро, Індія;
 е – місто Мілет, Греція

Продовження рис. 1.1 – Приклади взаємодії архітектури і природного середовища

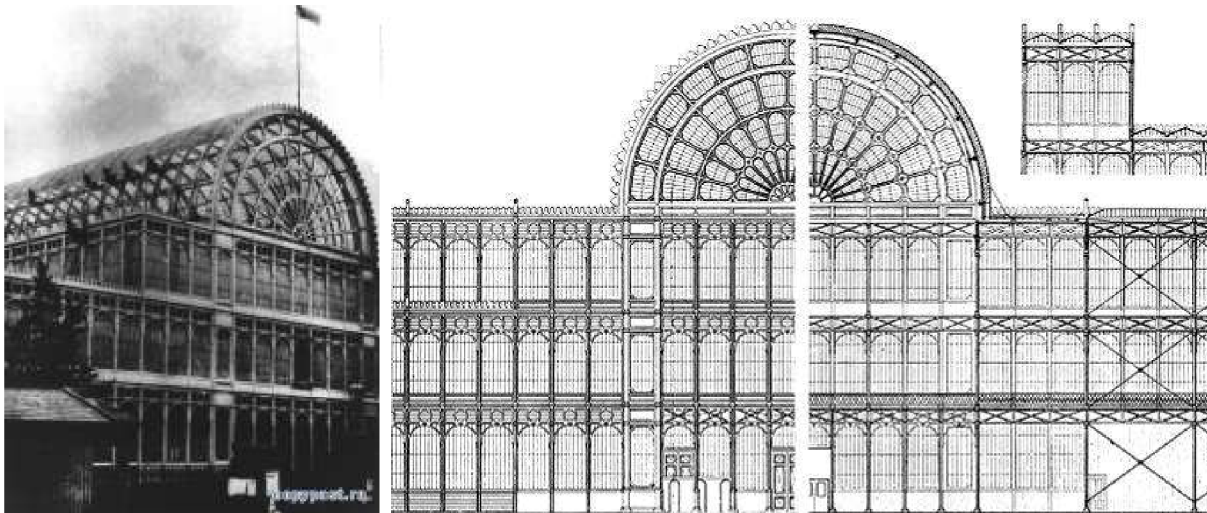
є



ж



з



є – адаптація житла до кліматичних умов: дерев'яний будинок (ліворуч) та іглу (праворуч);
ж – глинобитні будинки: дім в Ташкенті (ліворуч) і тулоу в Китаї (праворуч);
з – Кришталевий палац в Лондоні, арх. Джозеф Пакстон

Рис. 1.2 – Взаємодія архітектури і природного середовища в ХХ ст.

а



б



в



а – промислові території;

б – сучасні мегаполіси;

в – екологічне місто Аркосанті, арх. Паоло Солері

Рис. 1.3 – Енергоефективні будівлі ХХ–ХХІ століть

а



б



в



г



д



е



є



а – Willis Faber в Іспвічі, Великобританія, арх. Норман Фостер, 1975;

б – центр Жоржа Помпиду в Парижі, арх. Річард Роджерс і Ренцо Піано, 1977;

в – Bateson Building в Сакраменто, США, арх. Сім Ван дер Рін, 1977;

г – Menara Mesiniaga, Куала Лампур, арх. Кен Янг, 1992;

д – Commerzbank Headquarters, Франкфурт, арх. Норман Фостер, 1997;

е – Swiss Re London («the gherkin»), арх. Норман Фостер, 2003;

є – Літній павільйон галереї Серпентайн в Лондоні, арх. Жан Нувель, 2010

Запитання для самоперевірки

1. Які Ви знаєте старовинні архітектурно-містобудівельні засоби покращення екологічних (санітарно-гігієнічних) параметрів середовища?
2. Як впродовж розвитку цивілізації змінювалося ставлення людей до навколишнього природного середовища?
3. Яка ідеологія стала провідною в архітектурі кінця XX – початку XXI століть?

1.2 Концепція стійкого розвитку міського середовища

Логічним переходом від екологізації наукових знань і соціально-економічного розвитку, що бурхливо розпочався в 1970-ті роки, стала концепція стійкого розвитку. Питанням обмеженості природних ресурсів, а також забруднення природного середовища, яке є основою життя, економічної і будь-якої діяльності людини, в 1970-ті роки було присвячено низку наукових робіт. Реакцією на це було створення міжнародних неурядових наукових організацій з вивчення глобальних процесів на Землі, таких як Міжнародна федерація інститутів перспективних досліджень, Римський клуб, Міжнародний інститут системного аналізу, а в СРСР – Всесоюзного інституту системних досліджень.

Сталий (чи стійкий) розвиток (англ. *sustainable development*) – процес змін, в якому експлуатація природних ресурсів, напрям інвестицій, орієнтація науково-технічного розвитку, розвиток особи та інституційні зміни узгоджені один з одним і зміцнюють нинішній і майбутній потенціал для задоволення людських потреб і прагнень.

Концепція стійкого розвитку з'явилася в результаті об'єднання трьох основних точок зору: економічної, соціальної і екологічної. Узгодження цих різних точок зору і їх викладення мовою конкретних заходів, що є засобами досягнення стійкого розвитку, – завдання величезної складності, оскільки всі три елементи стійкого розвитку повинні розглядатися збалансовано [108].

Економічний підхід до концепції стійкості розвитку має на увазі оптимальне використання обмежених ресурсів і використання екологічних – природо-, енерго-, і матеріалозберігаючих технологій, включно з видобуванням і переробкою сировини, створенням екологічно прийнятної продукції, мінімізацію, переробку і знищення відходів. Однак при вирішенні питань про те, який капітал повинен зберігатися (наприклад, фізичний або природний, або людський) і якою мірою різні види капіталу взаємозамінні, а також при вартісній оцінці цих активів, особливо екологічних ресурсів, виникають проблеми правильної інтерпретації і підрахунку.

Соціальна складова стійкості розвитку орієнтована на людину і спрямована на збереження стабільності соціальних і культурних систем, зокрема, на скорочення числа руйнівних конфліктів між людьми. Важливим аспектом цього підходу є справедливе розподілення благ. Бажано також збереження культурного капіталу і різноманіття в глобальних масштабах. Концепція стійкого розвитку передбачає, що людина повинна брати участь в процесах, які формують сферу її життєдіяльності, сприяти ухваленню і реалізації рішень, контролювати їх виконання [18].

З екологічного погляду, стійкий розвиток має забезпечувати цілісність біологічних і фізичних природних систем. Основна увага приділяється збереженню здібностей до самовідновлення і динамічної адаптації таких систем до змін, а не на збереження їх в деякому «ідеальному» статичному стані. Особливе значення має життєздатність екосистем, від яких залежить глобальна стабільність всієї біосфери. Крім того, поняття «природних» систем і ареалів проживання можна розуміти ширше, включаючи в них створене людиною середовище, таке, наприклад, як міста.

Стійкий розвиток міста – це розвиток, що передбачає, по-перше, економічне зростання при безумовному дотриманні екологічної рівноваги, по-друге, збалансованість економічної і соціальної сфер, узятих в людському вимірі, по-третє, урахування перспективи не тільки з орієнтацією на міське співтовариство, що живе нині, а й на майбутні покоління.

Відносно міста стійкість – це не лише «образ», бачення, і не застиглий стан, а творчий

процес, спрямований на пошук рівноваги, який розповсюджується на всі сфери ухвалення рішень на загальноміському і локальному рівнях. Цей процес забезпечує міським властям безперервний зворотний зв'язок, показуючи, які види діяльності ведуть до збалансованості міського розвитку і які, навпаки, перешкоджають цьому. Якщо управління містом будується на основі такої інтегрованої інформації, то виникає розуміння функціонування міста як органічного цілого.

Стабільне місто або екомісто – це місто, спроектоване з урахуванням впливу на навколишнє середовище, населене людьми, які прагнуть мінімізувати споживання енергії, води і продуктів харчування, виключити безрозсудне виділення тепла, забруднення повітря вуглекислим газом CO₂ і метаном, а також забруднення води [108].

Першим слово «ekomісто» використовував Річард Регистер в 1987 р. в книзі «Екомісто Берклі: будівництво міста для здорового майбутнього». З інших видатних особистостей, які передбачали появу екоміст, можна назвати архітектора Пауля Даунтона, який пізніше заснував компанію Ecorolis Pty, і письменника Тімоті Бітлея, що багато писав по цій темі.

Таким чином, виходячи зі всього вище сказаного, можна виділити основні принципи стійкого розвитку міських територій:

1. Гуманна поверховість житлових об'єктів: не вище 5 поверхів;
2. Оптимальна щільність забудови: відсутність островів тепла.
3. Забудова за принципом «ячеек»: створення зелених дворів і дитячих майданчиків; відділення ділових кварталів з висотним будівництвом від житлових зелених районів;
4. Узгодження архітектурного вигляду будівель з особливостями місцевого ландшафту, з наявними національними архітектурними традиціями;
5. Планувальні рішення, що враховують поліпшення системи громадського транспорту і збільшення пішохідних зон для скорочення автомобільних вихлопів: продумана інтеграція ділових, промислових і житлових зон;
6. Найбільш прийнятний з екологічного погляду транспорт: тролейбуси, трамваї, фунікулери, надземні і наземні електропоїзди; стимулювання і підтримка користування велосипедами;
7. Розрахунок паркінгів поблизу житлових масивів і адміністративно-ділових центрів з урахуванням демографічного і економічного розвитку регіону;
8. Впорядкування територій: створення штучних водоймищ, парків, алей, облаштування набережних і т.п.;
9. Використання поновлюваних джерел енергії: вітрогенераторів, сонячних батарей або біогазу;
10. При створенні інженерної інфраструктури використання локальних джерел поновлюваної енергії у кожному кварталі;
11. Використання внутрішньобудинкових енергозберігаючих технологій (пристрою для забезпечення природної вентиляції і освітлення) у прив'язці до можливостей регіональної енергосистеми;
12. Ефективна система водопостачання і водовідведення в комплексі з локальними системами рециркуляції використаної води: каналізація з максимальним первинним очищенням перед скиданням у водоймища;
13. Створення різних сільськогосподарських структур в межах міста (у центрі або передмістях): «скорочення шляху» продуктів харчування від поля до столу. Можливо завдяки створенню малих приватних землеробських ділянок або масштабних вертикальних сільськогосподарських будівель типу «агрохмарочосів».

Приклади екологічних міст існують або проектуються в багатьох країнах: Австралія (район Морленд в Мельбурні), Бразилія (Порту-алегрі і Курітіба), Великобританія (Сент-дейвідс, Лестер), Німеччина (Фрайбург), Індія (Тес-Сіті Гуджарат, Манімекала), Ірландія (Клонбурріс – передмістя Дубліна), Канада (Калгарі – перше місто в рейтингу екоміст планети), Китай (Донган, Хуанбайюй), Корея (Сондо, Кванге-сіті), Нова Зеландія (Уайтакере), Росія (Нове Ступіно), США (Аркозанті, Койот-Спрінгс та ін.), Швеція (Гетеборг, Ельвстран-

ден), Еквадор (Лойя), Франція (зелені райони в містах Бордо, Марсель, Гренобль, Ніцца і Страсбург).

Ландшафтно-екологічний підхід до організації і використання міських земель на основі їх комплексної оцінки представляється як найважливіший інструмент у формуванні їх стійкого розвитку, центральною ланкою якого виступає екологічний каркас території, що функціонує в системі елементів урбанізованого ландшафту, ареал якого виходить за межі адміністративних меж.

Екологізація сучасних проектів у містобудуванні базується на теорії планувального зонування, суть якої у взаєморозташуванні міських структур і оптимізації територіальних зв'язків промислових, житлових, комунальних, транспортних та інших функціональних зон методами територіального структурно-функціонального регулювання антропогенних навантажень.

Екологічна ситуація в місті багато в чому залежить від того, наскільки його функціонально-планувальна структура відповідає ландшафтним властивостям території. При ландшафтно-екологічному підході до розміщення функціональних зон визначальним стає критерій екосумісності або екополяризації при функціональному зонуванні міського ландшафту, тобто максимального роз'єднання екологічно несумісних видів використання територій і зближення екологічно взаємодоповнюючих функціональних територіальних структур. Між природно-екологічними елементами і господарськими структурами створюються буферні (компенсаційні) зони, що забезпечують екологічне благополуччя міського ландшафту. Як буферні виступають території спеціального призначення (санітарно-захисні зони, технічні коридори і лісопаркові пояси, бульвари міст) і території з функціями лісового і сільського господарства. Принцип виділення екокаркасу і буферних зон лягає в основу формування композиції міських територій незалежно від їх зонального і регіонального місцеположення.

Концепція екологічних каркасів передбачає специфічне використання ділянок міського ландшафту з найціннішими екологічними властивостями, серед яких особливо виділяються здатність до відтворення природних компонентів, підтримка природного масоенергообміну, нейтралізація техногенного забруднення [16, 17, 18].

Рекомендації щодо розміщення містобудівних об'єктів на основі ландшафтно-екологічного підходу дозволяють підвищити ефективність планування міської території. Впровадження ландшафтного планування в практику управління територіальними одиницями, насамперед на муніципальному рівні, дозволить зберегти ландшафтну структуру міста. Ландшафтно-екологічний аналіз дозволяє використовувати комплексний підхід в управлінні, коли при ухваленні кожного конкретного рішення враховуватимуться ландшафтно-екологічні особливості території [45].

Запитання для самоперевірки

- 1. Що таке сталий (або стійкий) розвиток? У чому полягає стійкий розвиток міста?*
- 2. Які Ви знаєте основні принципи стійкого розвитку міста?*
- 3. У чому полягає сутність ландшафтно-екологічного підходу до організації міського середовища?*

1.3 Нормативно-правове забезпечення з регулювання екологічних параметрів архітектурно-будівельної галузі в Україні та світі

В сучасному світі надмірна й неконтрольована урбанізація спричинила різке погіршення екологічної ситуації у великих і найбільших містах. Тому проектування і будівництво локальних архітектурних об'єктів і великих містобудівельних комплексів, а також роботи з реконструкції будівель і територій, не можуть більше проводитися без урахування екологічних нормативів.

Варто зазначити, що процес нормування санітарно-гігієнічних і містобудівельних параметрів середовища розпочався дуже давно. Наприклад, зведення законів Київської Русі (XI–XII ст.) містило статті щодо охорони мисливських та інших угідь, а «Морський регла-