

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ КЕРІВНИХ КАДРІВ КУЛЬТУРИ І МИСТЕЦТВ  
ІНСТИТУТ ДИЗАЙНУ І РЕКЛАМИ  
КАФЕДРА ДИЗАЙНУ ІНТЕР'ЄРУ ТА ВІЗУАЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНОГО  
СЕРЕДОВИЩА

**Сергій Сьомка**

# **ЕРГОНОМІКА В ДИЗАЙНІ**

**КУРС ЛЕКЦІЙ**

Київ – 2017

УДК 721:331.101.1(075)

С 96

Рецензенти

*М. М. Дьомін, доктор архітектури, професор*

*В. В. Куцевич, доктор архітектури, професор*

*Затверджено на засіданні науково-методичної ради  
(протокол № 2 від 27.02.2017)*

**Сьомка С. В.**

С 96 Ергономіка в дизайні : курс лекцій / С. В. Сьомка. – К. : НАКККіМ, 2017. – 128 с.

У курсі лекцій до дисципліни «Ергономіка в дизайні» визначено місце дисципліни в навчальному процесі, розкрито науково-прикладні основи ергономічного проектування, окреслено шляхи практичного застосування результатів ергономічного моделювання в дизайні й архітектурі.

Призначено для студентів спеціальності 022 «Дизайн», а також може бути корисним для викладачів мистецьких, дизайнерських та архітектурних вищих навчальних закладів.

УДК 721:331.101.1(075)

© С. В. Сьомка, 2017

© Національна академія керівних  
кадрів культури і мистецтв, 2017

## ЗМІСТ

Вступ .....	4
1. Основи дисципліни. Ергономіка та її місце в системі наук .....	6
2. Основні терміни та поняття ергономіки .....	10
3. Історія виникнення й етапи розвитку ергономіки .....	15
4. Роль освітлення у формуванні комфортного штучного середовища .....	18
5. Значення кольору у формуванні архітектурного простору .....	22
6. Чинники, що визначають шляхи ергономізації штучного середовища .....	26
7. Параметри робочого місця: ергономічний розрахунок, способи облаштування.....	30
8. Методи ергономічних досліджень архітектурного середовища. Пропорціонування в ергономіці .....	36
9. Сприйняття та інформаційний взаємозв'язок. Перцептивні стереотипи .....	44
10. Ергономічна складова функціонального методу проектування планів будівель і ландшафтної архітектури .....	47
11. Значення архітектурних прототипів у формуванні ергодизайну середовища .....	51
12. Принципи формування інтелектуальних систем .....	56
13. Завдання ергодизайну в середовищному проектуванні .....	59
14. Ергономіка середовища існування: вимоги до меблів та обладнання.....	63
15. Особливості ергодизайну житлового середовища.....	66
16. Ергономічний підхід до формування інтер'єрів громадських будівель.....	72
17. Ергономіка середовища існування маломобільних груп населення.....	76
18. Роль ергономіки на виробництві .....	81
19. Ергономіка сприйняття середовищних об'єктів і систем .....	84
20. Створення інформаційного поля в урбанізованому середовищі засобами ергономіки й ергодизайну.....	88
21. Застосування методів біоніки в ергономіці та ергодизайні .....	92
22. Специфіка взаємодії ергодизайну, екодизайну і техnodизайну .....	98
23. Ергономіка майбутнього: системний підхід до середовищного проектування .....	104
24. Ергономіка та ергодизайн у контексті глобалізаційних процесів.....	110
Словник .....	117
Рекомендована література .....	123

## ВСТУП

Ергономіка – одна з досить молодих і перспективних наук, якій ще не виповнилось і ста років, що, однак, не завадило їй посісти важливе місце у форматворчій діяльності людини – від завдань зручного розміщення панелі управління авто до розробки великих надсучасних архітектурних ансамблів і космічних комплексів. Ергономіка виникла в першій третині ХХ ст. в результаті гострої потреби проектувальників у розробці чітких вимог до штучного формоутворення, зумовлених параметрами людини в різних умовах (у русі, спокої тощо). Сталі антропометричні характеристики різних соціальних і вікових груп населення, поєднуючись з новими процесами, приладами, технологіями, матеріалами й умовами життя, вимагають всебічного образного й ергономічного переосмислення творчого процесу, особливо за останні 20–40 років. Саме за цей період з'явилися такі невід'ємні атрибути сучасного суспільства, як: комп'ютер, ноутбук, планшет, мобільний телефон, смартфон, 3D-принтер тощо. Їх зовнішній вигляд і внутрішнє начиння стрімко змінюються з кожним роком, набуваючи все більш досконалих форм і розширюючи спектр виконуваних функцій.

Ергономіка, насамперед, є прикладною наукою, а елементи ергономічних методів і прийомів проектувальники часто використовують у практичній діяльності інтуїтивно. Знання ж методології ергономічної науки, її творча інтерпретація на практиці сприятимуть кращому розумінню завдань середовищного проектування та втіленню їх у життя. Методи ергономіки спрямовані на більшу індивідуалізацію вирішень для задоволення різноманітних потреб людини.

Хоча ергономіка з'явилася завдяки розвитку та синтезу таких наук, як антропометрія, анатомія, антропология, психологія й організація праці, гігієна, фізіологія, вона з часом стала самодостатньою наукою з власною методологією дослідження. У результаті науково-прикладного синтезу ергономіки з іншими напрямками формотворчих досліджень виникли такі сучасні науки, як біодизайн, технічна естетика, аркологія, технодизайн, ергодизайн тощо. Усі вони відрізняються масштабом проектованого об'єкта або предмета до параметрів і масштабу окремої людини. Ергономіка помітно впливає на суміжні науки і, водночас, сама виявляє здатність до системних змін залежно від вимог часу, рівня економічного розвитку суспільства тощо. Така гнучкість дозволяє ергономіці не лише «виживати» у складних сучасних умовах, а й розвиватись як науці майбутнього.

Новітні технології конче вимагають нових методів і прийомів організації штучного простору в процесі творчого формоутворення. Тому сучасне суспільство настійно потребує розробок і рекомендацій ергономіки та суміжних з нею наук, оскільки вони є основою штучного формоутворення в багатьох галузях архітектури, дизайну, технічної естетики тощо. Ергономіка як галузь знань тісно пов'язана та взаємодіє з іншими науками, які активно впливають на проектування й формування штучного середовища різних рівнів: від предметів повсякденного вжитку та малих архітектурних форм до великих архітектурних ансамблів і містобудівних комплексів, а також до розробки концепції перспективних напрямів розвитку архітектури майбутнього тощо. Отже, ергономіка є своєрідним методологічним підґрунтям для розробки цілісного системного комплексу формоутворення штучного середовища на довготривалу перспективу.

Прискорені темпи та масштаби змін, що відбуваються в усіх сферах людської діяльності, висунули перед вищою школою низку принципово нових завдань, пов'язаних з підготовкою фахівців. Ще донедавна важко було навіть уявити, що техніка допомагатиме архітекторам і дизайнерам не лише у вирішенні функціональних і конструктивно-технологічних питань, але й у композиційних, колірних пошуках. А сьогодні життя вже вимагає, щоб майбутні здодчі знали й уміли застосовувати на практиці найефективніші засоби реалізації творчих ідей, сучасні технології та найновіші розробки. Навчити студента орієнтуватися в потоці різної за характером інформації, обрати для себе з неї найсуттєвіше, критично аналізувати її зміст, чітко й конкретно формулювати свій задум, фіксувати в пам'яті те, що може знадобитися в подальшій творчій діяльності, є на сьогодні надзвичайно важливим завданням. За таких умов в освітньому процесі єдино правильним є шлях підвищення ролі самостійної роботи студента й пошук найбільш ефективних форм опанування нових знань.

У сучасній дизайнерській та архітектурній освіті реалізується теорія комплексної художньо-естетичної й науково-технічної освіти на загальній гуманітарній основі. Формування знань і вмінь з ергономіки здійснюється шляхом виконання завдань з основ ергономічного проектування, розробки функціонально-планувальних вузлів, фрагментів та ескізів простих одно- та двоповерхових будівель на задану тему, розробки інтер'єрів титульних приміщень, що найбільш широко представлені в номенклатурі основних функціональних зон тощо.

Специфіка опанування ергономіки як науки полягає в системному аналізі умов функціонування людини в різних типах навколишнього середовища та під час виконання різних функціональних дій: відпочинок, спорт, робота, розваги. Виконання графоаналітичних робіт сприяє кращому усвідомленню ергономічних умов життєдіяльності окремої людини або групи людей, отже, їх урахуванню в майбутній професійній діяльності. Здійснення об'ємного моделювання та макетування на завершальній стадії роботи дозволяє студенту сформулювати уявлення про можливі шляхи реалізації та втілення своїх ідей, розвинути уяву та перейти від площинного аналізу проєктованого об'єкта або предмета до його об'ємно-просторового втілення. Крім того, необхідно враховувати особливості функціонування людського організму в русі та спокої, за різних умов мікроклімату, специфіку психофізіологічного стану, статеві та вікові параметри людей, для яких здійснюється проєктування предметного середовища, адже кожна людина має свій поріг збудження й гальмування нервової системи, по-своєму реагує на зміни мікроклімату, колірну гаму, взаємодіє із соціумом.

Основи ергономічних знань закладаються в трьох основних напрямках: теорія, наука та практика. Знання основ ергономіки дозволить фахівцям вільно володіти процесом формоутворення в умовах різного за характером середовища. Опанування теорії ергономічної науки не можливе без практики проєктування, а виконання практичних робіт не дасть жодних результатів без усвідомлення науково-теоретичних основ дисципліни, знання останніх досягнень науки в цій галузі. Знання, набуті студентами під час лекцій, мають бути реалізовані на практичних заняттях. Самостійна робота студентів передбачає підготовку до практичних занять, виконання курсових робіт (самостійно або під керівництвом викладача).

## 1. ОСНОВИ ДИСЦИПЛІНИ. ЕРГОНОМІКА ТА ЇЇ МІСЦЕ В СИСТЕМІ НАУК

Ергономіка посідає важливе місце в системі сучасних наук, пов'язаних з проблемами штучного формоутворення різних типів середовища: освітнього, наукового, виробничого, для активного відпочинку (рис. 1, 2).

Ергономічна складова наявна практично в усьому, що пов'язано з формоутворенням предметного середовища:

- архітектурою;
- машинобудуванням;
- легкою промисловістю;
- проектуванням побутових речей тощо.

Урахування параметрів людини стало основною умовою формоутворення від самого початку трудової діяльності людини на Землі. Перше житло людини, облаштоване в середині печери, стало могутнім поштовхом для розвитку людської цивілізації. Ергономічні основи формоутворення стали обов'язковою умовою для створення перших предметів побуту, інструментів для обробки землі, першої зброї. Розвиток науки й техніки сприяв швидкому проникненню знань про природу речей у процес формоутворення навколишнього предметного середовища. Поступово речі повсякденного вжитку, меблі стали не лише утилітарними (зручними та корисними), але й надійними у використанні й естетичними. На сьогодні естетична складова відіграє важливу роль у формотворенні предметного середовища різних рівнів: від стільця, мобільного телефона до великого архітектурного ансамблю або містобудівного комплексу. На сучасному етапі розвитку науки й техніки виникає гостра потреба у вирішенні ергономічних питань новими засобами та методами, з якими цілком може впоратися ергодизайн. Зовнішній вигляд сучасних електромобілів, засобів зв'язку, меблів та обладнання сучасного штучного середовища часом нагадує біонічні форми, зручні у використанні та гарні зовні.

Ергономіка є однією з основних наук у галузі формоутворення архітектурного простору, вона визначає нормативи в архітектурному проектуванні різних рівнів (від проектування робочого місця до проектування містобудівного комплексу) і вимоги до дизайну інтер'єру та ландшафтного дизайну.

Специфіка ергономічної науки полягає в урахуванні параметрів людини й особливостей її діяльності: робота, відпочинок (активний і пасивний), приготування та прийом їжі, управління транспортом тощо.

Проектування ергономістами та дизайнерами архітектурного простору, що відповідав би цим функціональним процесам, передбачає:

- урахування параметрів окремої людини, розрахунок оптимальної кількості людей, що перебувають одночасно в приміщенні;
- розрахунок необхідного освітлення й акустики проектованого приміщення;
- специфіку проектування трансформованих меблів в інтер'єрі, систем тепло- й енергозабезпечення приміщення;

- урахування поля найкращого зору та радіусів доступності до робочого місця, системи дистанційного управління;
- закладання в проект необхідної специфікації матеріалів, які за формою, фактурою та кольором створюватимуть комфортні умови для перебування в цьому середовищі;
- створення паспорта кольорів інтер'єру, меблів та обладнання, що відповідають специфіці приміщення;
- застосування передових технологій і відкриттів у галузі проектування й організації архітектурного середовища (ноу-хау, нанотехнології, спеціальні гаджети);
- урахування можливих психоемоційних станів людей різного віку й статі, рівня соціалізації окремої людини в колективі, корпоративних особливостей організації трудових процесів тощо.

В основі всіх методів і прийомів ергономіки перебуває, насамперед, людина з її віком, параметрами, психофізіологічними особливостями, соціальним статусом і фізичними можливостями. Параметри (пропорції) людини з часом також змінюються, тому, за міжнародними нормами, розмірну типологію переглядають кожні 15–20 років. Так, у часи Петра I людина, що мала зріст 165 см, вважалась досить високою, а у 1980-х роках середньостатистична людина вже мала зріст понад 175 см. Людська цивілізація «росте» – й ергономіка як інтернаціональна наука має це враховувати.

Розглянемо детальніше зміст поняття *середньостатистична людина*. Сучасна промисловість не в змозі проектувати автомобілі, меблі, космічні кораблі під антропометричні параметри кожної окремої людини. Саме для цього виводять середньостатистичні показники умовної людини, які дорівнюють сумі всіх відповідних замірів цієї величини, розділені на загальну кількість досліджуваних респондентів. Наприклад, висоту сидіння стандартного стільця приймають не 42 або 48 см, а саме – 45 см, що відповідає середнім вимогам зросту й положення сидячи людини різного зросту. Однак ергономічно «типове» проектування, за умов якого мінімізується пошук архітектурно-дизайнерських рішень, не завжди є ефективним. Тому саме індивідуальному проектуванню приділяють пильну увагу в сучасних дизайнерських розробках.

Ергономіка відіграє важливу роль в оптимізації проектної діяльності в дизайні й архітектурі. Ергономічне забезпечення як спеціально організована діяльність у процесі реальної проектної практики може істотно вплинути на її процес і кінцеві результати.

Одним із результатів такого впливу є значна інтенсифікація проектної творчості, яка проявляється в:

- скороченні частки непродуктивної праці;
- прискоренні термінів виконання проектного завдання;
- систематизації проектної діяльності;
- стабілізації пошуку остаточного вирішення завдяки варіантному проектуванню [4].

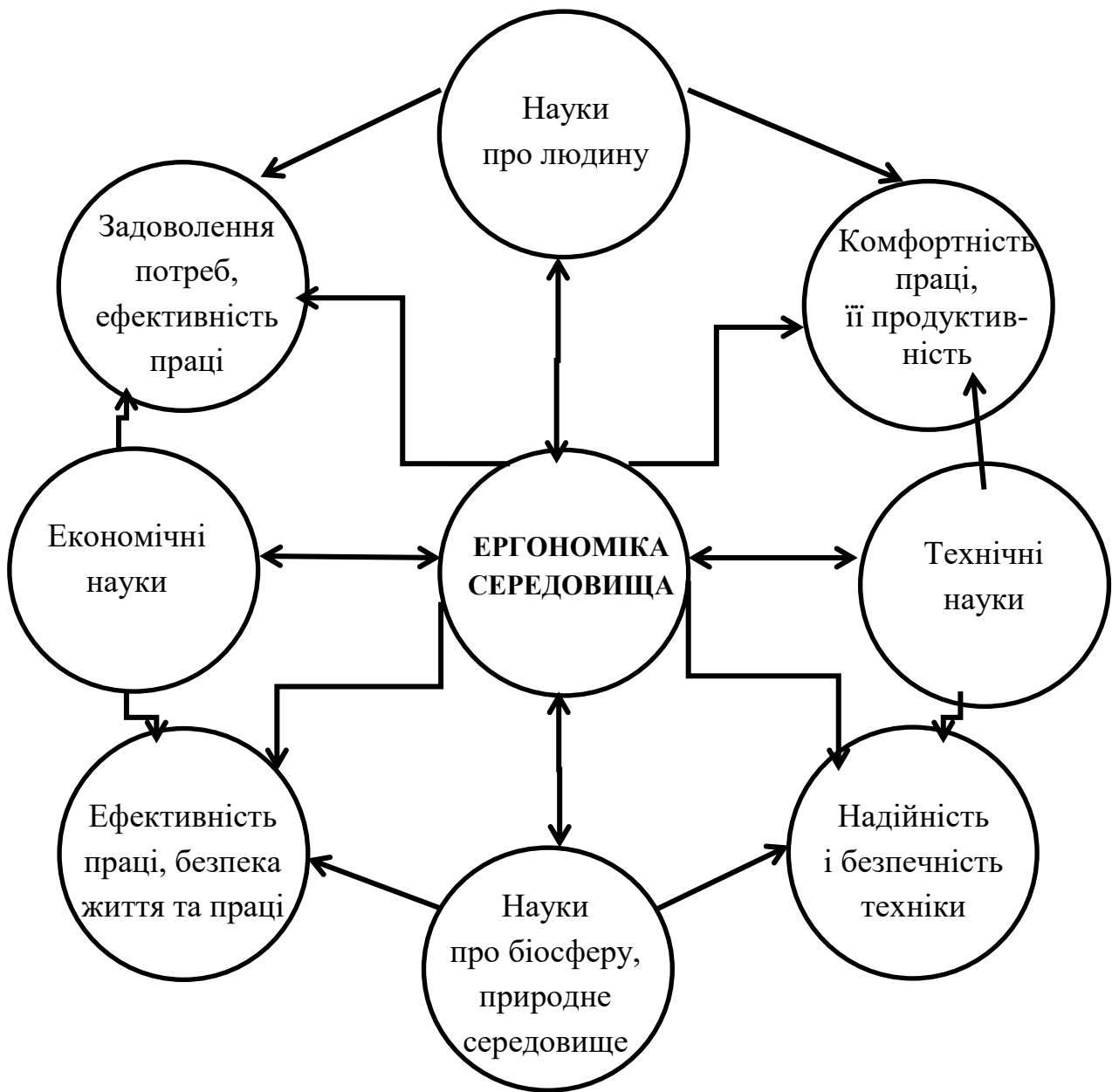
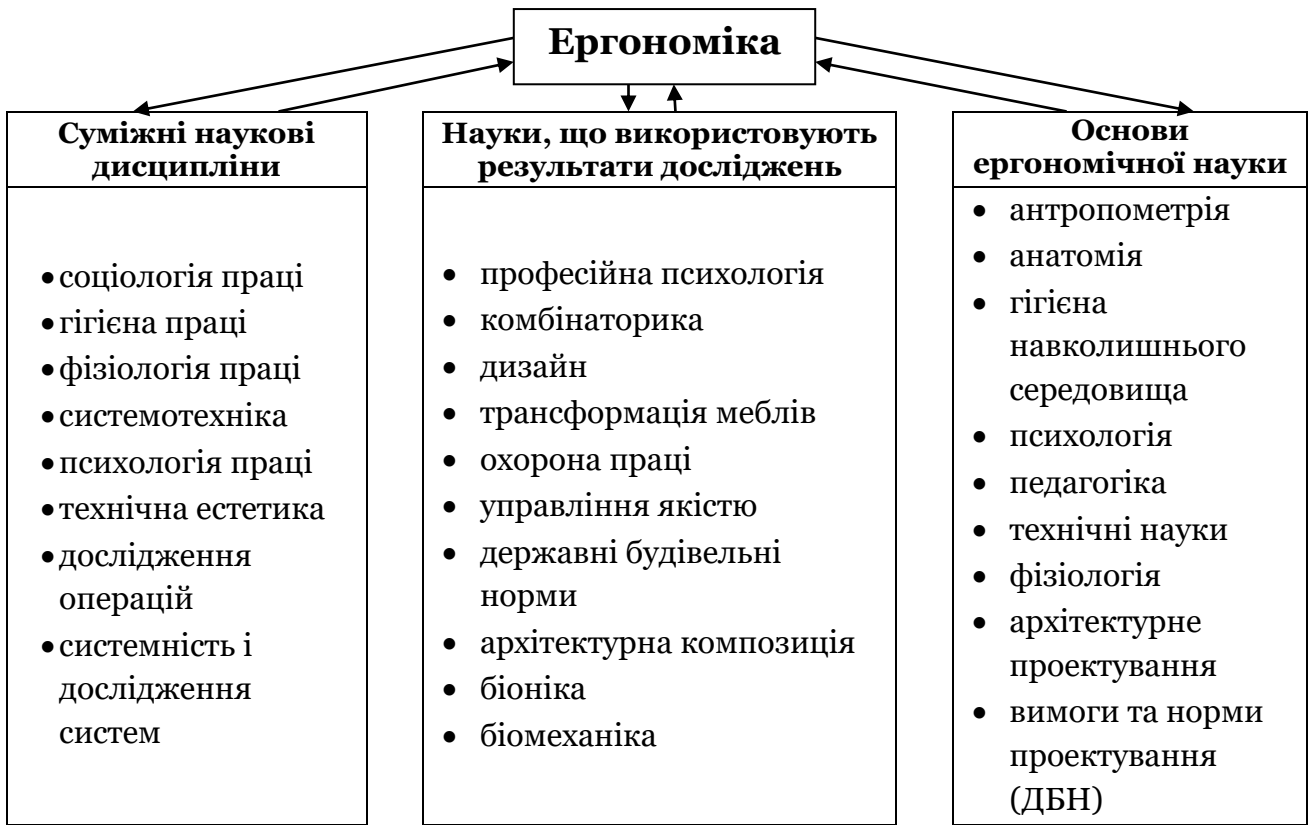


Рис. 1. Основні форматворчі науки, що впливають на становлення ергономіки





**Науково-методологічні основи розвитку ергономіки**

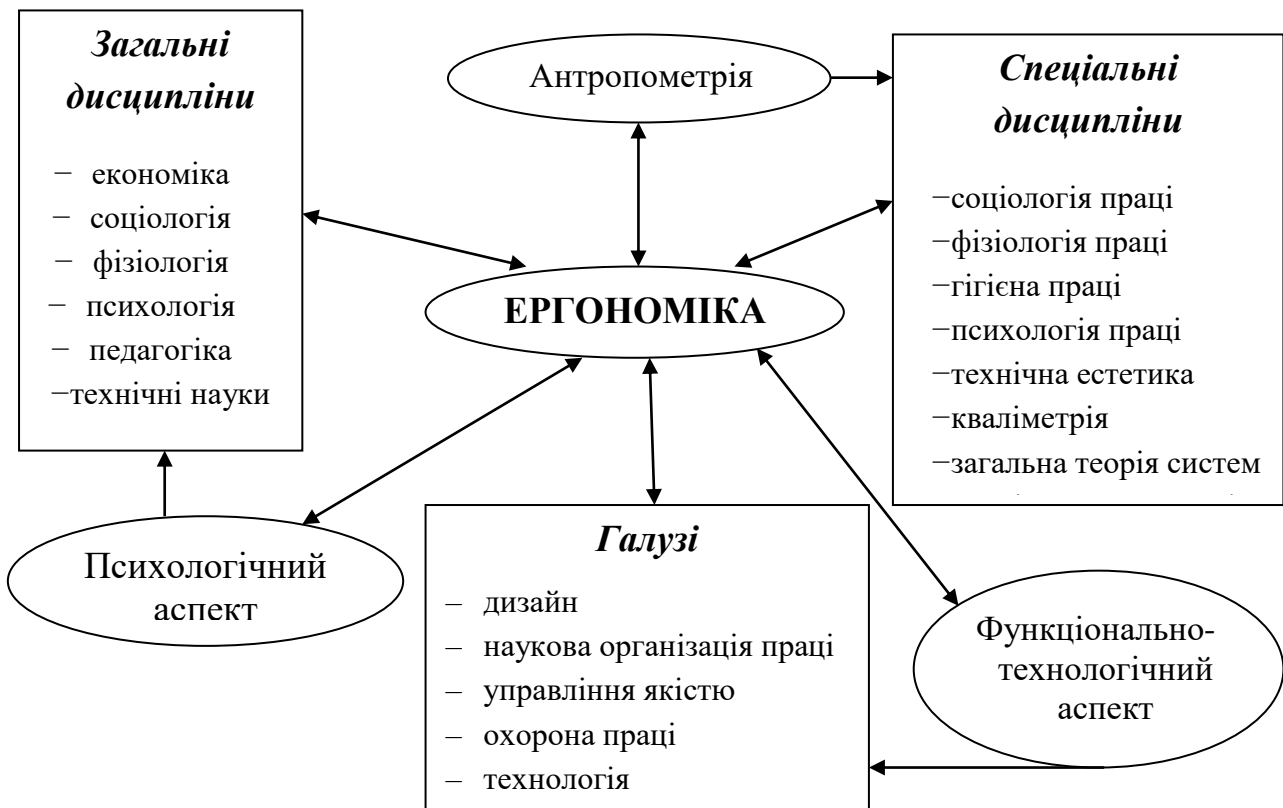


Рис. 2. Ергономіка в системі наук про людину й навколишнє середовище

Ергономіка безпосередньо залежить від людського фактора. Коло знань про **людський чинник** можна окреслити такими аспектами:

- 1) жорстко фіксованими показниками й нормами архітектурної типології (габарити, нормалі, вимоги, рекомендації);
- 2) відомостями наук, що спеціалізуються на вивченні людини (антропометрії, психології, соціології);
- 3) життєвим досвідом архітектора, його знанням людей, яким він володіє, сам будучи споживачем.

Існують такі **форми оптимізації архітектурного проектування**:

1 – залучення ергономічних показників до процесу проектної діяльності через послідовне чергування проектних процедур при спеціально організованому ергономічному забезпеченні;

2 – залучення ергономіки до процесу проектування, зумовлене паралельним механізмом «самоконтролю», за умов якого в процесі архітектурної творчості влітається елемент структурно-генетичного аналізу, а здійснення багаторівневого ухвалення остаточних варіантів відбувається на основі «досвідного знання» і знання інших дисциплін.

**Триєдина мета ергономічних досліджень** – продуктивність (підвищення ефективності діяльності людини), комфортність (збереження її здоров'я) та освіта (розвиток особистісних якостей).

### *Питання для самоперевірки*

1. Який зміст поняття *ергономіка*?
2. Які чинники впливають на формування ергономіки як науки?
3. Назвіть основні завдання ергономіки в штучному формоутворенні середовища.
6. У чому полягає триєдина мета ергономіки як науки?

*Література: 1, 6, 15, 16, 29, 42, 54, 56.*

## **2. ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ПОНЯТТЯ ЕРГОНОМІКИ**

Ергономіка співіснує в тісному контакті з іншими науковими напрямками й течіями, до сфери інтересів яких потрапляє людина з її антропометричними та психофізіологічними особливостями [68]. Вивчення основ ергономіки як науки насамперед передбачає усвідомлення її теоретичної частини – основних положень і вимог (рис. 3–5). Опанування основних понять ергономіки настільки важливе, наскільки необхідне засвоєння лексики при вивченні мови.

**Ергономіка** – це складна науково-практична дисципліна, що вивчає особливості будови тіла, функціональний стан, фізіологічні особливості, специфіку діяльності людини в різних умовах, для якої здійснюється це проектування, з метою забезпечення комфорту, безпеки й ефективності життєдіяльності цієї людини [22].

**Предметом** ергономіки як науки є вивчення системних закономірностей взаємодії людини або групи людей з технічними засобами, іншими об'єктами діяльності (столом, машиною, верстатом) і відповідним середовищем у процесі досягнення мети цієї діяльності або за умов спеціальної підготовки до її виконання в побутовій, трудовій сфері, а також під час відпочинку та дозвілля.

**Мета ергономіки** – підвищення ефективності, безпеки і якості діяльності людини в системі *людина – машина – об'єкт діяльності – середовище* (скорочено *людина – машина – середовище*, або *ЛМС*) за умови одночасного збереження здоров'я суб'єкта і створення передумов для розвитку його творчої особистості [17; 53; 68].

**Об'єктом** дослідження в ергономіці є людина та система ЛМС з точки зору дослідження взаємозв'язку середньостатистичної людини (суб'єкта) з матеріальним (предметним) середовищем у процесі побутової й трудової діяльності або активного відпочинку.

**Завданням** ергономіки як сфери практичної діяльності є проектування, узгодження і вдосконалення різноманітних процесів (алгоритмів) певної діяльності, роботи групи людей або конкретної людини, щодо якої здійснюється це проектування. Реалізація діяльності умовного суб'єкта вимагає розробки способів спеціальної підготовки (навчання, тренування, адаптації, стажування, практичних занять) щодо цієї діяльності, а також тих характеристик засобів та умов, які безпосередньо впливають на ефективність, безпеку і якість діяльності та психофізіологічний стан людини або групи людей.

**Ергономічні вимоги** – це вимоги, які висувають до системи ЛМС з метою оптимізації діяльності людини-оператора з урахуванням її соціально-психологічних, психофізіологічних, психологічних, фізіологічних характеристик і можливостей. Ергономічні вимоги є основними при формуванні комплексних і трансформованих меблів, конструкцій машин і механізмів, з якими взаємодіє людина, у дизайнерській розробці композиційних вирішень системи в цілому й окремих її деталей, елементів і вузлів зокрема.

**Ергономічні властивості** – це властивості виробів (машин, механізмів, предметів): їх технічні показники, функціональні характеристики, габаритні розміри, особливості механічної роботи, ступінь психофізичного й радіаційного впливу на людину тощо, які виявляються в системі ЛМС у результаті реалізації ергономічних вимог [68].

**Людина-оператор** – технологічний термін, що означає будь-яку людину, яка керує машинами й механізмами, маючи для цього хоча б початкову підготовку. Оператор машинного доїння, машиніст потяга, пілот літака, диспетчер аеропорту, токар-фрезерувальник, далекобійник, домогосподарка біля електроплити та пральної машини – усі вони для ергономіста є операторами (суб'єктами, які здійснюють або контролюють відповідні операції, види діяльності, технологічні процеси тощо).

Останні 15–20 років ергономіку і її методи все частіше використовують при проектуванні не тільки технічних приладів, машин і механізмів, меблів та обладнання, але й архітектурних об'єктів, при створенні дизайну інтер'єрів, проектуванні комп'ютерної, побутової техніки тощо. Тому в ергономіці часто використовують:

- замість слова *машина* – поняття *виріб, об'єкт, предмет, елемент*;
- замість *оператор* – *суб'єкт, споживач, глядач* тощо.

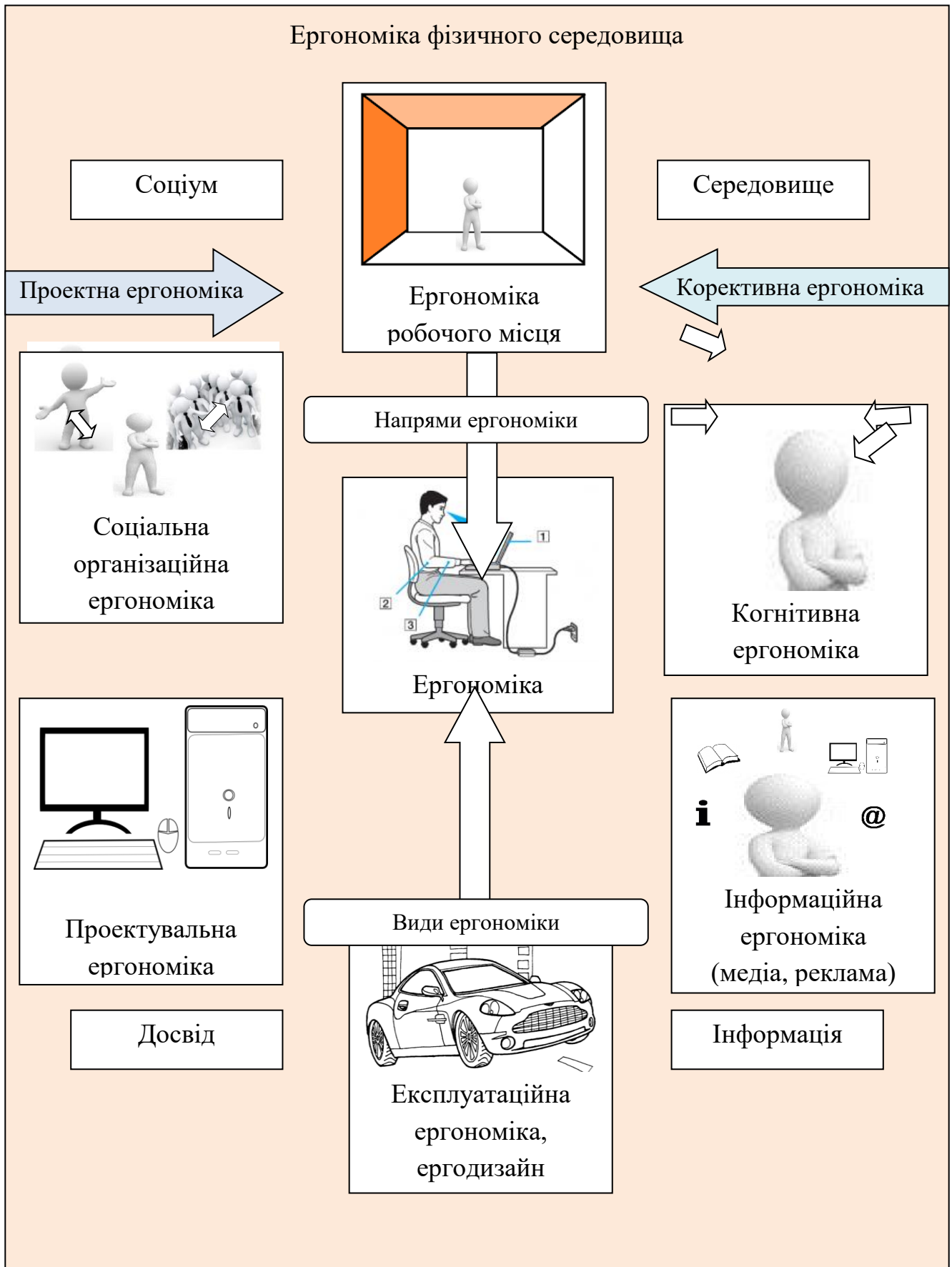


Рис. 3. Загальноприйнятí види ергономіки

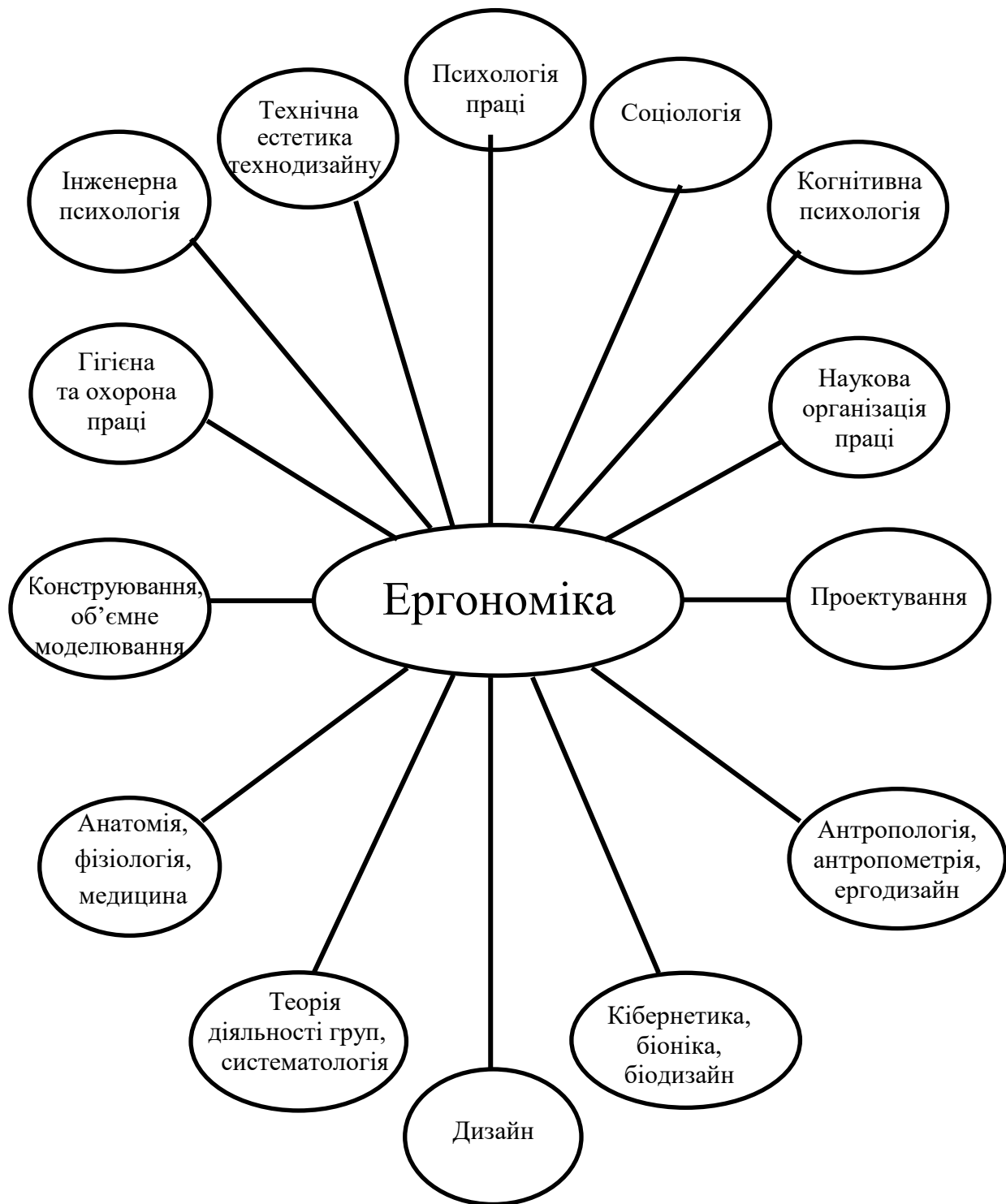


Рис. 4. Основні напрями досліджень, що формують ергономіку як науку

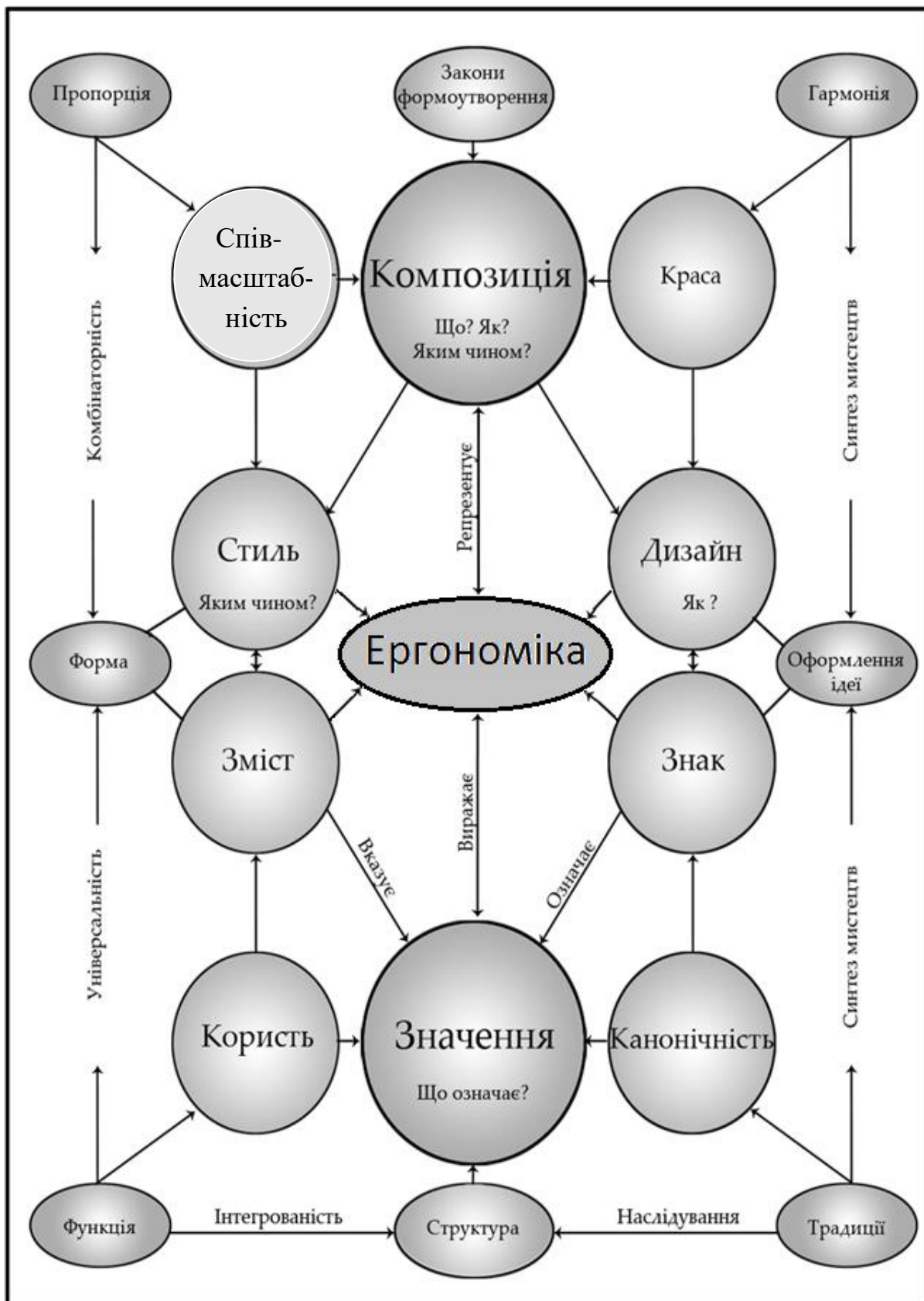


Рис. 5. Система понятійних взаємозв'язків в ергономіці, композиції, стилі і дизайні

**Машина** як інструмент діяльності (виріб, предмет) в ергономіці – це будь-який технічний прилад або обладнання, призначені для цілеспрямованого процесу виробництва матерії, енергії, інформації або пересування тощо. Термін *машина* в ергодизайні може означати як найпростіші знаряддя праці (ніж, ручку, молоток), так і більш складні системи – виробниче устаткування, комп'ютери, авто, космічні кораблі, архітектурні ансамблі тощо. При цьому **система** – це поєднання взаємодіючих чинників і компонентів, об'єднаних єдиною метою та завданням, а **системність** – це властивість системи, що характеризується пошуком спільних ознак, особливостей процесів і специфічних закономірностей.

### *Питання для самоперевірки*

1. Що є предметом та об'єктом дослідження ергономіки?
2. Що називають ергономічними вимогами? Як вони впливають на проектування штучного простору?
3. Розкрийте зміст поняття *людина-оператор*. Назвіть можливі сучасні напрями його впровадження в ергономіці.
4. У чому полягає зміст сучасного ергодизайну?

*Література: 6, 16, 29, 30, 42, 50, 54, 56.*

### **3. ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ Й ЕТАПИ РОЗВИТКУ ЕРГОНОМІКИ**

Хоча ергономіка як самостійна наука є досить молодою, самі **ергономічні вимоги** до формоутворення штучного середовища існують настільки давно, наскільки давно існує на Землі практична діяльність самої людини. Людство завжди намагалось підлаштувати довкілля під свої потреби. Виникненню ергономіки передували стрімкий розвиток і синтез таких наук, як соціологія, антропологія, фізіологія, гігієна, психологія й організація праці, формування стилів, зокрема архітектурних, тощо (*рис. 6*).

Ергономіка (від грец. *ergon* – робота і *nomos* – закон) комплексно вивчає параметри людини, її функціональні можливості в умовах різних видів праці і в побутових процесах, виявляє закономірності та формулює вимоги до розробки оптимального для життєдіяльності людини штучного середовища. Офіційно цей термін виник у Великій Британії 1949 року, коли очолювана К. Маррелом група вчених організувала **Ергономічне дослідницьке товариство**, що об'єднало інженерів-проектувальників, дизайнерів одягу, лікарів і психологів, які досліджували ергономіку на рівні пристосування техніки та обладнання до вимог людини. Ергономіка виникла у зв'язку з ускладненням експлуатації технічних засобів виробництва й умов функціонування обладнання в сучасному виробничому процесі, із суттєвою зміною інтенсивності трудової діяльності людини, пов'язаною зі збільшенням навантаження в роботі, у якій поєднувались багато різних виробничих функцій. Отже, у сучасному архітектурно-дизайнерському середовищі та в процесі його проектування необхідно максимально враховувати людський чинник в усіх його проявах.

Під **людським чинником** в ергономіці розуміють сукупність *анатомічних, фізіологічних, психологічних, психофізіологічних* особливостей середньостатистичної людини та *соціально-психологічних* аспектів, що здійснюють значний вплив на ефективність життєдіяльності людини при її взаємодії з обладнанням, середовищем тощо. Якщо до початку ХХ ст. науковці й практики цілеспрямовано досліджували взаємозв'язки людини з простими механізмами, ручним інструментом і зброєю, то з ХХІ ст. – з машинами, обладнанням, меблями, механізмами, транспортними засобами, що постійно й динамічно ускладнюються.

Таке дослідження в різних країнах мало різні назви:

- у США – **дослідження людських чинників**;
- у Німеччині – **антропотехніка**;
- у Великій Британії – **ергономіка**.

Ергономіст Б. Шеккел запропонував таку періодизацію етапів розвитку ергономіки у ХХ ст.:

50-ті роки – **військова ергономіка й техніка**;

60-ті роки – **промислова ергономіка у виробництві**;

70-ті роки – **ергономіка споживчих товарів і послуг**;

80-ті роки – **ергономіка комп'ютерів**;

90-ті роки – переважає **ергономіка галузі інформатизації, дозвілля й космосу** [68].

2000-ні роки відзначаються стрімким розвитком дизайну в галузі розроблення меблів та обладнання, однак цілком упевнено можна відмітити домінуючий напрям сучасної ергономіки – **розробка дизайну оргтехніки** (комп'ютерів, ноутбуків, планшетів, смартфонів, плотерів, факсів, принтерів, сканерів тощо) на основі інноваційних технологій.

При вивченні цієї теми студент має проаналізувати джерела й витoki науки *ергономіка*. Крім того, у межах досліджуваного питання потрібно зібрати матеріал і підготувати на його основі реферат щодо причин виникнення ергономіки як науки та періодів її розвитку. Цікаво було б проаналізувати взаємозв'язок основ ергономіки з функціональним методом проектування, його основними положеннями та процесом здійснення проектування. Важливо виявити, чи є ергономіка логічним продовженням функціоналізму, який зародився на початку ХХ ст. При дослідженні хронології розвитку ергономіки як науки потрібно виявити чинники, які впливали на її виникнення, і такі, що мають впливати на її становлення в майбутньому. Крім того, у межах вивчення теорії ергономіки необхідно приділити увагу кожному окремому періоду її розвитку. Цікаво дослідити, яким саме чином ергономіка пов'язана з розвитком дизайну предметів та об'єктів певного призначення (військова ергономіка, ергономіка побутових речей тощо), виявити ергономічні аспекти у творчій діяльності видатних дизайнерів та архітекторів, архітектурних майстерень. Важливо при вивченні цієї теми проаналізувати ергономічні вимоги щодо елементів інтер'єру та об'єктів архітектури, здійснити ергономічний аналіз спільних і відмінних ознак у проектуванні архітектурного простору різних рівнів (робоче місце, приміщення, функціональна зона, будинок тощо). Результатом вивчення цієї теми має стати усвідомлення студентом періодизації розвитку ергономіки як науки і написання реферату на задану тему.









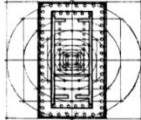







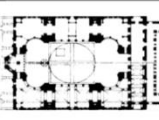







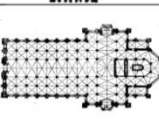



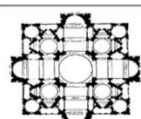



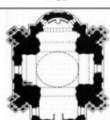



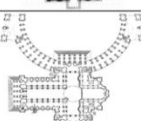



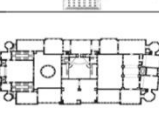







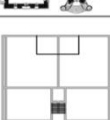




№	Основні європейські стилі	Період існування	план	загальний вигляд	характерні пропорції артефактів	характ. віконні отвори
1	Первісно-общинний	80 тис.р.до н.е. - 4 тис.р.до н.е.				
2	Егейський	4 тис.р.до н.е. - 1 тис.р.до н.е.				
3	Давньогрецький	13 ст.до н.е. - 30-ті р.до н.е.				
4	Давньоримський	8 ст. - ост.трет. 5 ст.				
5	Візантійський	кін. 4ст. - сер. 15ст.				
6	Романський	кін 5ст. - 12 ст.				
7	Готичний	12 ст. - 15 ст.				
8	Ренесанс	перша трет. 15ст. - 1600рр.				
9	Бароко	1600рр. - сер. 18ст.				
10	Класицизм	сер. 18ст. - сер. 19ст.				
11	Еклектика	перша трет. 19ст. - кінець 19ст.				
12	Модерн	кінець 19ст. - 1914-ті р.				
13	Функціоналізм	з1910-х р.				
 ПАРАЛЕЛЬНИЙ РОЗВИТОК СТИЛЬОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ						

Рис. 6. Вплив архітектурних стилів на формування співмасштабного людині середовища

### *Питання для самоперевірки*

1. Як давно людство використовує інструментальну базу ергономіки? Коли офіційно виник термін *ергономіка*?
2. Які основні історичні періоди в розвитку ергономіки можна виділити?
3. Як сучасні методи здійснення ергономічних досліджень вплинули на проектування штучного середовища?
4. Назвіть особливості функціонального методу проектування. Як вони пов'язані з ергономікою?

*Література:* 6, 15, 29, 30, 42, 54, 56, 57.

### **4. РОЛЬ ОСВІТЛЕННЯ У ФОРМУВАННІ КОМФОРТНОГО ШТУЧНОГО СЕРЕДОВИЩА**

Природне і штучне освітлення відіграють важливу роль у дизайні архітектурного середовища. **Природне освітлення** є більш пріоритетним, оскільки навіть у ДБН обумовлена обов'язкова інсоляція робочих місць, поверхонь і приміщень не менше 3,5–4 годин на добу. Саме тому при розміщенні громадських і житлових приміщень у структурі будинку необхідно обов'язково проектувати їх орієнтацію переважно на південь, південний схід і південний захід. Особливо це важливо для приміщень з тривалим перебуванням людей: офісних кабінетів, житлових кімнат, шкільних класів тощо. Важливим також є той факт, що проектування пожежних евакуаційних сходових кліток з виходом через балкони та на першому поверсі у житлових, громадських і промислових будівлях згідно з чинними нормами потрібно здійснювати безпосередньо біля зовнішніх стін (з обов'язковим облаштуванням навколо них віконних прорізів для кращого освітлення сходів вдень і в разі можливих аварійних ситуацій). Усі інші сходи, що не мають виходу на вулицю, не є пожежними та мають статус внутрішніх інтер'єрних вертикальних комунікацій, які не враховують у нормативних розрахунках необхідних евакуаційних виходів.

**Штучне освітлення** облаштовують не лише тоді, коли недостатньо природного освітлення. Усе частіше штучні освітлювальні прилади стають активними елементами дизайну сучасних інтер'єрів і ландшафтного дизайну (атріуми, світлові ліхтарі, шедові покриття). Штучні освітлювальні прилади можуть бути різними за своїм призначенням, потужністю, об'ємно-просторовим і композиційним вирішенням, розміром і розміщенням в інтер'єрі приміщення (*рис. 7, 8*).

Освітлення може бути:

- *точковим;*
- *периметральним;*
- *площинним;*
- *лінійним.*

Воно формується окремими освітлювальними приладами: базовими підстелевими світильниками-люстрами; стендовими (торшерами); настінними бра; растровими освітлювальними приладами (розміщеними на траку або направляючій рампі); лінійними (люмінесцентними); точковими регульованими приладами

(розміщеними в підвісних підстелевих просторах – підвісних стелях). Загальне освітлення може забезпечуватись як окремими приладами, так і в комплексі декількох видів освітлювального обладнання. Наприклад, освітлення виставкових залів потребує різних видів точкового та спрямованого регульовального освітлення для забезпечення як загального фонового освітлення, так й універсальних направлених променів на постійно змінювані об'єкти (інсталяція) різних за характером експозицій.

Найбільшого різноманіття й оригінальності композиційних вирішень набуло проектування освітлювальних приладів у дизайні інтер'єрів сучасних житлових приміщень. Окрім основного підстеленого (фонового) освітлення кімнати, яке забезпечує, наприклад, люстра, може виникнути потреба в додатковому спрямованому освітленні окремих функціональних зон приміщення.

Світло і його інтенсивність відіграють надзвичайну роль в існуванні людини на Землі. Людина сприймає навколишній матеріальний світ тільки завдяки світлу й світлотіні, що виявляють форму навколишніх предметів, їх структуру, відстань до них тощо. Світло – це подразник для органа зору, що є первинним каналом для отримання інформації, 80% якої людина сприймає візуально. Крім того, світло здійснює на організм людини тонізуючий ефект, покращує теплообмін, позитивно впливає на фізичний і психологічний стан.

В ергономіці зазвичай використовують такі фотометричні терміни, як:

- **світловий потік** (вимірюється в люменах – лм);
- **освітленість** (вимірюється в люксах – лк);
- **яскравість** (психологічне сприйняття інтенсивності освітленості, що має фізичне або навіть естетичне вираження загального вигляду (дизайну) окремої поверхні проектованої речі чи цілого інтер'єру приміщення).

Зорове поле сприйняття людини в горизонтальній площині розподіляють на кілька зон:

- **зона уважного зорового спостереження** (1,5–3°);
- **зона миттєвого зору** (близько 18°);
- **зона ефективної видимості** (до 30°).

Кут зони огляду відповідає куту повороту голови. Вірогідність сприйняття форми, кольору, фактури об'єкта зменшується в міру віддалення його поверхні від центральної зони поля зору до периферії. Око людини може сприймати одночасно  $7 \pm 2$  (число Мюллера) окремих об'єктів, а рухомі об'єкти сприймає периферійним зором значно краще, ніж нерухомі.

Урахування особливостей психофізіологічного сприйняття є надзвичайно важливим у проектуванні засобів візуальної комунікації, які покликані сприяти:

- підвищенню уваги та візуального комфорту людини;
- упорядкуванню й оптимізації людських потоків;
- поліпшенню психологічного клімату людини;
- зниженню її нервово-психічного напруження.

Теоретичні основи проектування освітлювальних приладів передбачають детальне ознайомлення з усіма можливими типами й номенклатурою освітлювального обладнання, усіх видів інтер'єрного та ландшафтного освітлення.



1



1



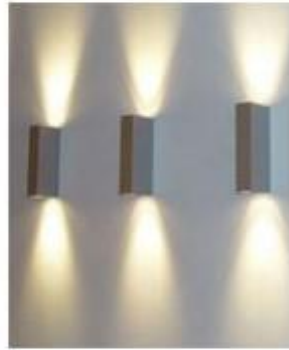
2



3



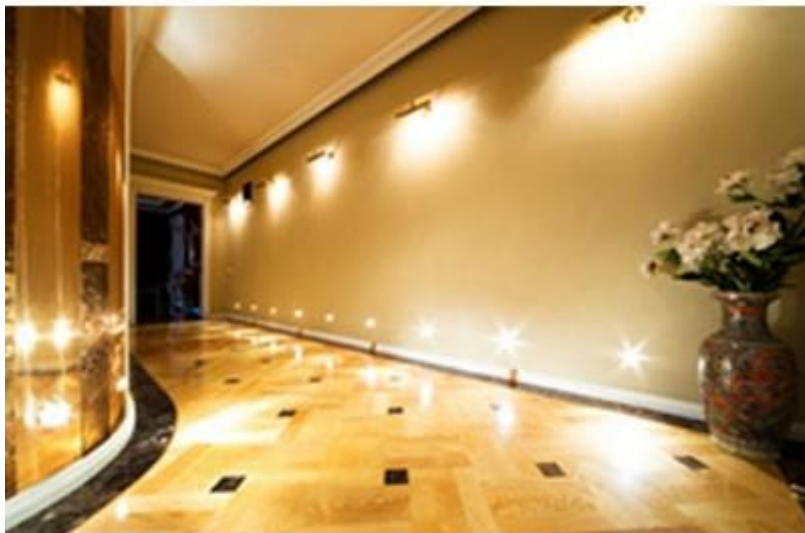
4



4



4



6



5

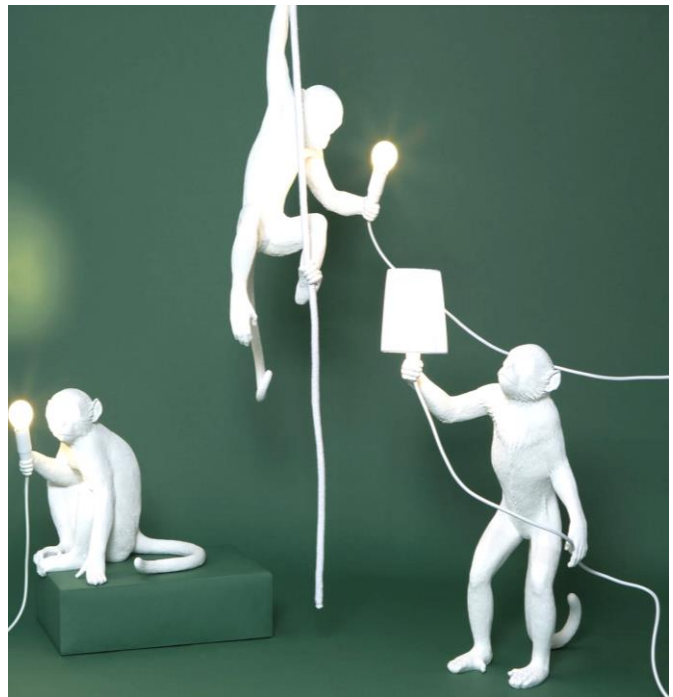
Рис. 7. Види світильників:  
1 – звичайні; 2 – настільні; 3 – торшери;  
4 – настінні; 5 – точкові; 6 – комплексне освітлення в інтер'єрі



Колекція світильників у формі риб  
Френка Гері (Канада, США)



Колекція ламп у формі медуз  
Роксі Таурі-Рассел (США)



Виставкові зразки сучасного модерного дизайну (Україна, Італія, країни Балтії)

Рис. 8. Дизайнерське вирішення світильників  
в інтер'єрі громадських приміщень

Передові технології в цій галузі сприяють появі нових моделей освітлювальних приладів. Таке обладнання в екстер'єрі може активно виявляти об'єми будівель уночі, освітлювати пам'ятки культури, фасади будівель, рекламні щити, забезпечувати повноцінне сприйняття інформаційного поля вітрин магазинів, слугувати вдалим завершенням покрівлі будинків, композиційно організувати медіафасади.

У дизайні інтер'єру світло може бути *спрямованого* та *розсіяного типу*. Перше – спрямовують переважно на робочі поверхні, місця з високою точністю виконання робіт, а також застосовують у музеях, виставкових залах для акцентування уваги на певних експозиціях. Розсіяне світло створює загальний світловий фон у приміщеннях (житлових, громадських, виробничих).

Важливу роль в інтер'єрі відводять динамічному освітленню, яке може автоматично, дистанційно або за допомогою програмного забезпечення змінювати кут освітлення певних предметів. Такі освітлювальні прилади (юпітери) найчастіше використовують у глядацьких залах театрів, кінотеатрів, на сценах палаців спорту, цирків тощо. Однак пріоритет в освітленні надають природному освітленню, яке забезпечують прорізи в будівлі (вікна, вітражі, атріумний простір). Природне освітлення житлових приміщень надзвичайно важливе, тому що в ньому людина проводить найбільшу частину свого життя.

Результатом вивчення цієї теми має стати усвідомлення студентом основ проектування освітлення в інтер'єрі та ландшафтному дизайні з урахуванням ергономічних вимог до нього.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Що називають природним і штучним освітленням? Чи однакова їх роль в інсоляції робочих поверхонь і приміщень?
  2. Назвіть основні види світлотехнічного обладнання.
  3. Які оптимальні кути зору людини зі сприйняття навколишніх предметів?
- Література:*** 6, 10, 32, 50, 56, 58.

## **5. ЗНАЧЕННЯ КОЛЬОРУ У ФОРМУВАННІ АРХІТЕКТУРНОГО ПРОСТОРУ**

Значення кольору в житті людини надзвичайно важливе. Якщо в живій природі колір відіграє переважно захисну, маскувальну або, навпаки, попереджувальну, приваблювальну роль, то в штучному формоутворенні колористика набуває дещо ширшого значення. Учені довели, що характер колірного забарвлення, оздоблення інтер'єру по-різному впливає на процеси життєдіяльності людини. Взаємозв'язок органів чуття відбувається на рівні вегетативної та нервової систем. Вплив кольору на очі проявляється у фізіологічних змінах і спричинює перебудову нервової системи організму (*рис. 15*). Тому й можемо спостерігати зміни самопочуття людини та її працездатності під впливом різних кольорів.

Дослідження фізіологічного та психофізіологічного впливу кольору на живі організми, зокрема й на людину, дозволили науковцям розробити **техніку кольоротерапії**. Наприклад, жовтий колір стимулює функції мозку, фіолетовий активно впливає на серцево-судинну систему, легені, збільшує витривалість тканини; при зеленому освітленні слухова чутливість падає, а при червоному – підвищується. Дослідження багатьох науковців підтвердили, що гострота зору посилюється при жовтому та білому, а знижується при блакитному освітленні. М'язово-рухова працездатність кисті руки при зеленому освітленні в усіх обстежуваних виявилась більшою, ніж при червоному освітленні тієї самої якравості.

Досліди, проведені Інститутом архітектури та містобудування Польської академії наук, дозволили вченим розробити практичні рекомендації, пов'язані з віковими групами школярів: у кімнатах, де навчаються молодші школярі, стіни мають бути «теплих» відтінків (помаранчево-жовтого та близького до нього кольору). Діти 10–14 років віддають перевагу різним відтінкам зеленого кольору, а старшокласники – небесній гамі.

Необхідно зазначити, що будь-яка різка зміна забарвлення стін зумовлює підвищення працездатності дітей. **Чинник новизни кольору** – чи не найважливіша вимога при формуванні комфортного середовища життєдіяльності людини. Монохроматичне забарвлення пригнічує організм і призводить до втрати колірної рівноваги, нерівномірно навантажує різні відділи вегетативної нервової системи; поліхромні ж кольори, навпаки, сприятливо впливають на життєві функції людини будь-якого віку, покращують її самопочуття.

Звукові, смакові, нюхові та дотикові подразники можуть викликати зміни у відчутті кольору. Чутливість до зелено-блакитних кольорів під впливом звуків різної інтенсивності помітно підвищується, а до помаранчево-червоних – знижується. Контрастні кольори в поєднанні значно активізують звукове сприйняття. Учені встановили, що синій і зелений кольори психологічно знижують рівень сприйняття шуму та температур, а червоне освітлення зменшує слухову чутливість, психологічно «підвищуючи» температуру в приміщенні.

Явище «теплих» і «холодних» тонів супроводжується емоційним сприйняттям: помаранчевий колір асоціюється з розпеченими предметами (психологічна дія: гарячий, збуджувальний); зелений – нагадує літо, дерева, природу у цвітінні; блакитний асоціюється з небом, морем, водою – він здається холодним, освіжаючим, вологим, заспокійливим.

У результаті досліджень ергономісти дійшли висновку, що:

- насичені кольори здаються важчими, ніж ненасичені;
- світлі тони – легшими, ніж темні;
- різниця «вагомості» кольорів, що відрізняються насиченістю, менш очевидна, ніж при порівнянні кольорів різної сили світла.

При застосуванні кольору в інтер'єрі будь-яких приміщень необхідно пам'ятати про такі засоби архітектурної композиції, як нюанс і контраст, які теж активно допомагають сформувати потрібний для відповідної роботи дизайн приміщення (рис. 16).

Так, **контраст** у застосуванні гама кольорів буде більш логічним у проектуванні промислових приміщень, де, окрім основних кольорів, майже обов'язковою умовою є застосування яскравих попереджувальних знаків, показників, стрілок, габаритних позначень тощо. На виробництві їх позначають зазвичай яскраво-червоною та яскраво-жовтою фарбами, що привертають увагу та «попереджають» про можливу небезпеку. Часто такі знаки виконують на нейтральному білому тлі, що активізує увагу глядача (прикладом є більшість дорожніх знаків).

**Нюанс** – найбільш поширений засіб архітектурної композиції, який залюбки використовують дизайнери в інтер'єрі не тільки класичних приміщень, але й у вирішенні колірної гама сучасних просторів та інтер'єрів з різною стилістичною складовою. Нюансні співвідношення кольорів надзвичайно ефективні у вирішенні інтер'єрів офісних приміщень, житлових кімнат (спальних і загальних), лікарняних кабінетів, виробничих приміщень, де потрібна особлива концентрація уваги на мікропроцесах (цех зі збирання годинників, ювелірна майстерня), щоб яскрава гама кольорів не відволікала робітників, а, навпаки, урівноважувала, сприяла концентрації уваги.

В архітектурі та дизайні надзвичайно важливим є поняття нюансу та контрасту кольорів, зокрема в архітектурній композиції та у виявленні композиційних акцентів. Поняття нюансу й контрасту дуже близькі до терміну *стиль*, оскільки нюанс і контраст *форми, фактури та кольору* часом визначають стильову приналежність більшості архітектурних об'єктів. Так, динамічну контрастну архітектуру потрібно виявляти такими самими контрастними графічними й кольоровими зображувальними засобами, а невисоку, камерну архітектуру, розміщену на рівнинному рельєфі, – нюансними композиційними засобами.

**Колірний клімат** – це таке поєднання кольорів, яке здійснює позитивний вплив на стан людини, відповідно, сприяє підвищенню її працездатності. При системному створенні колірної гама слід усе продумати до найменших дрібниць. Значну роль при цьому відіграє фон, на якому розміщені предмети та знаряддя праці. Відомо, що темний предмет важче роздивитися на темному тлі, а світлий – на світлому. Так, чорну нитку на чорному тлі побачити у 200 разів важче, ніж на білому. Якщо стіл складальника пофарбовано в сірий колір, то більшість деталей і поверхня зіллються між собою. Значно легше розрізнити контрастні кольори. Наприклад, жовта деталь добре виділяється на блакитному тлі, червонуватий дріт – на блакитному, світло-зеленому або блідо-салатовому. Саме тому спецодяг багатьох робітників на виробництвах, що потребують значної концентрації уваги працівників, не повинен зливатись за кольором з обладнанням, меблями, загальним оточенням. На багатьох виробничих комбінатах комбінезони робітників мають яскраве кольорове забарвлення, що відрізняється від дизайнерського вирішення цеху. Це значно активізує увагу працівників і знижує ступінь їх травмування на виробництві.

**Функціональне фарбування** різних видів інформації – ефективний засіб, що знижує травматизм, підвищує продуктивність праці і є дієвішим, ніж численні гасла з техніки безпеки. Для нього використовують в основному: білий (як фон), зелений, жовтий, синій і червоний кольори. Червоний колір означає «стій» (заборона) на білому фоні; жовтий – «увага» (можлива небезпека); зелений –



«безпека»; синій – «інформація». Функціональними можуть бути жовтогарячий і фіолетовий кольори. Ними позначають агресивні речовини та матеріали. Білий і чорний кольори використовують для написів і зображень. Низькі балки, виступи й заглиблення в підлозі рекомендовано фарбувати в жовтий колір з прямими або діагональними чорними смугами (у разі значної небезпеки). Щоб підкреслити небезпеку, використовують червоний колір, а там, де він може подразнювати зір, – жовтогарячий. У ці кольори доцільно фарбувати гострі виступи машин, коробки передач тощо.

Згідно з Держстандартом України сьогодні трубопроводи фарбують у певний колір залежно від того, які речовини по них транспортують, зокрема: червоний колір – для пари; жовтогарячий – для кислоти; жовтий – для газу; зелений – для води; синій – для повітря.

Загалом поняття **колористики** в ергономіці вивчено недостатньо, хоча воно має велике значення при формуванні комфортного середовища життєдіяльності людини. Застосування раціонального, мотивованого забарвлення виробничих приміщень може поліпшити освітлення робочих місць, як результат, сприяти:

- підвищенню продуктивності праці;
- покращенню якості продукції;
- зменшенню втомлюваності робітників;
- зниженню кількості травм і професійних захворювань тощо.

В ергономіці все тісно пов'язано з **біотектонічним моделюванням**, оскільки колір людина запозичила в живій природі. У природі колір виконує захисну, попереджувальну й інформаційну функції, які людина трансформувала в оздоблювальну функцію, проектуючи штучний простір.

Колір відіграє надзвичайно важливу роль у повсякденному житті людини, а відсутність кольору може пригнічувати її психоемоційний стан, робити її більш вразливою. Колір має покращувати настрій людини, увиразнювати архітектурний простір, спрощувати взаємозв'язок людини з довкіллям. Проектування дизайну середовища передбачає наявність у проекті переліку та специфікації матеріалів і паспорта кольорів для них.

Результатом опанування цієї теми має стати усвідомлення студентом теоретичних основ колірного вирішення інтер'єрів і ландшафтного дизайну та формування навичок проектувати колірну гаму приміщень з урахуванням ергономічних вимог.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Як колір впливає на людину?
2. Що називають колірним нюансом і контрастом у дизайні приміщень?
3. Які чинники впливають на вибір кольору для оформлення житлових, громадських і виробничих приміщень?
4. Охарактеризуйте поняття *колірний клімат* і *функціональне фарбування*.

***Література:*** 6, 32, 56, 58.

## 6. ЧИННИКИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ШЛЯХИ ЕРГОНОМІЗАЦІЇ ШТУЧНОГО СЕРЕДОВИЩА

Питання комфортного перебування людини в штучному середовищі найчастіше розкривається в таких взаємозв'язках: людина – людина, людина – середовище, людина – виробничий процес, людина – сучасні комп'ютерні системи управління. Ергономічний підхід до вирішення завдань оптимізації життєдіяльності людини забезпечує комплекс чинників: соціально-психологічних; антропометричних; психологічних; психофізіологічних; фізіологічних; гігієнічних (рис. 9, 10).

**Соціально-психологічні чинники** передбачають відповідність конструкцій обладнання, робочих місць характеру та ступеню взаємодії системи *людина – машина – навколишнє середовище – ЛМС* [5; 11; 36].

**Антропометричні фактори** обумовлюють відповідність розмірів, структури обладнання формі, параметрам і масі людського тіла, відповідність форм машин і виробів анатомічній пластичності людського тіла.

**Психологічні чинники** визначають відповідність обладнання, технологічних процесів і середовища можливостям та особливостям сприйняття, пам'яті, втомлюваності, психомоторики робітника (оператора) для його комфортного перебування в приміщенні.

**Психофізіологічні фактори** мають забезпечити відповідність обладнання слуховим, зоровим, фізичним та іншим можливостям людини, умовам візуального комфорту в предметному середовищі [68].

**Фізіологічні чинники** забезпечують відповідність проектованого обладнання фізіологічним особливостям людини: силовим, швидкісним, біомеханічним та енергетичним – з урахуванням її природних біоритмів.

**Гігієнічні фактори** виявляють вплив зовнішнього середовища на здоров'я та працездатність людини й визначають вимоги до: освітленості, хімічного складу повітря, вологості, температури, тиску, запиленості, токсичності, напруженості електромагнітних полів, різних видів випромінювань, радіації, шуму (звуку), ультразвуку, вібрації, гравітаційного перевантаження й прискорення (для пілотів) тощо. Способи досягнення ергономічної відповідності архітектурного середовища потребам людини залежать від характеру завдань, які вирішує проектувальник у процесі розробки художньої та композиційної ідеї.

**Антропометрична відповідність** архітектурного середовища визначається антропометричними ознаками людини: її статтю, віком, національністю, способом життєдіяльності, заняттями тощо; досягається шляхом урахування розмірів і пропорцій людського тіла [22; 31].

**Фізіологічна відповідність** архітектурного середовища обумовлена фізіологічними особливостями людини й досягається шляхом урахування функціональних можливостей м'язів, радіусів повороту кінцівок, тулуба, особливостей розподілу ваги людини, інтенсивності фізичних зусиль, будови внутрішніх органів і специфіки їх функціонування залежно від положення тіла людини.

**Психофізіологічна відповідність** архітектурного середовища визначається особливостями функціонування органів чуття людини та досягається шляхом урахування закономірностей: роботи зорового апарату людини; рефлексів слухового

апарату на звук; функціонування нюхових аналізаторів; реакції шкіри, внутрішніх органів і порожнин на тактильні, температурні, больові подразники, вібрацію, тиск, зміну положень і напрямів руху тіла тощо.

**Психологічна відповідність** архітектурного середовища полягає в урахуванні особливостей психофізіологічного стану людей, які перебувають у певному приміщенні. Вплив антропогенних факторів у поєднанні з вимогами технологічних процесів зумовлює створення універсальних приміщень, які відповідають різним за характером функціональним процесам. Особливості кожного приміщення залежать від психофізіологічних станів, у яких перебуває людина-оператор під час виконання різних за призначенням і рівнем навантажень виробничих процесів. Розміри приміщень залежать від кількості людей, які перебувають у ньому, а особливості їх функціонально-планувального зонування обумовлені специфікою організації внутрішніх процесів.

**Соціально-психологічна відповідність** архітектурного середовища зумовлена характером взаємовідносин між людьми під час здійснення спільної професійної діяльності. Поведінка людини в суспільстві залежить від низки чинників, обумовлених індивідуальними характеристиками людини, специфікою поведінки людей у соціумі й особливостями функціональних процесів, що здійснюються в певному приміщенні. Наприклад, спосіб взаємодії людей у різних за розмірами приміщеннях відрізняється своєю динамікою, специфікою внутрішніх процесів та особливостями поведінки. Ми по-різному поведимось у великих зальних приміщеннях (актових залах, театрах, цирках, торгово-розважальних комплексах) і дрібночарункових приміщеннях (кімнатах, офісах, навчальних класах, приймальнях). Спостерігається зворотна залежність: у малогабаритних приміщеннях людина пришвидшує свій рух, у великих, навпаки, сповільнює, щоб оцінити власне місцеперебування в просторі. У дрібночарунковому приміщенні людина легше визначає координати руху та власне місцезнаходження завдяки меншому об'єму приміщення.

**Гігієнічна відповідність** архітектурного середовища визначається пристосованістю стану середовища (мікроклімату, акустичного режиму, світлового клімату, умов гігієни та безпеки) до особливостей функціонування організму людини. Шляхами досягнення гігієнічної відповідності архітектурного простору є застосування антитоксичних, антимікробних матеріалів, що розраховані на можливість вологого їх прибирання з використанням дезінфікуючих засобів, здатні витримувати вплив високих (до 80°C) і низьких (до -40°C) температур, мають антистатичні властивості та здатні не накопичувати пил. Поверхні, з якими людина стикається тривалий час, повинні мати порівняно невисоку теплопровідність і не втрачати декоративні властивості під дією прямого сонячного проміння (не тьмяніти на сонці) тощо.

Для комфортного перебування людей у приміщенні перепади температури й вологості цього приміщення не повинні перевищувати 2–3 позначок. Найбільш комфортною вважається відносна вологість повітря в кімнаті в межах 40–70%. Оптимальною температурою повітря для життєдіяльності людини є 20°C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ ). Найбільш комфортною температурою вважають 18–20°C узимку при температурі зовнішнього повітря мінус 24°C і менше.

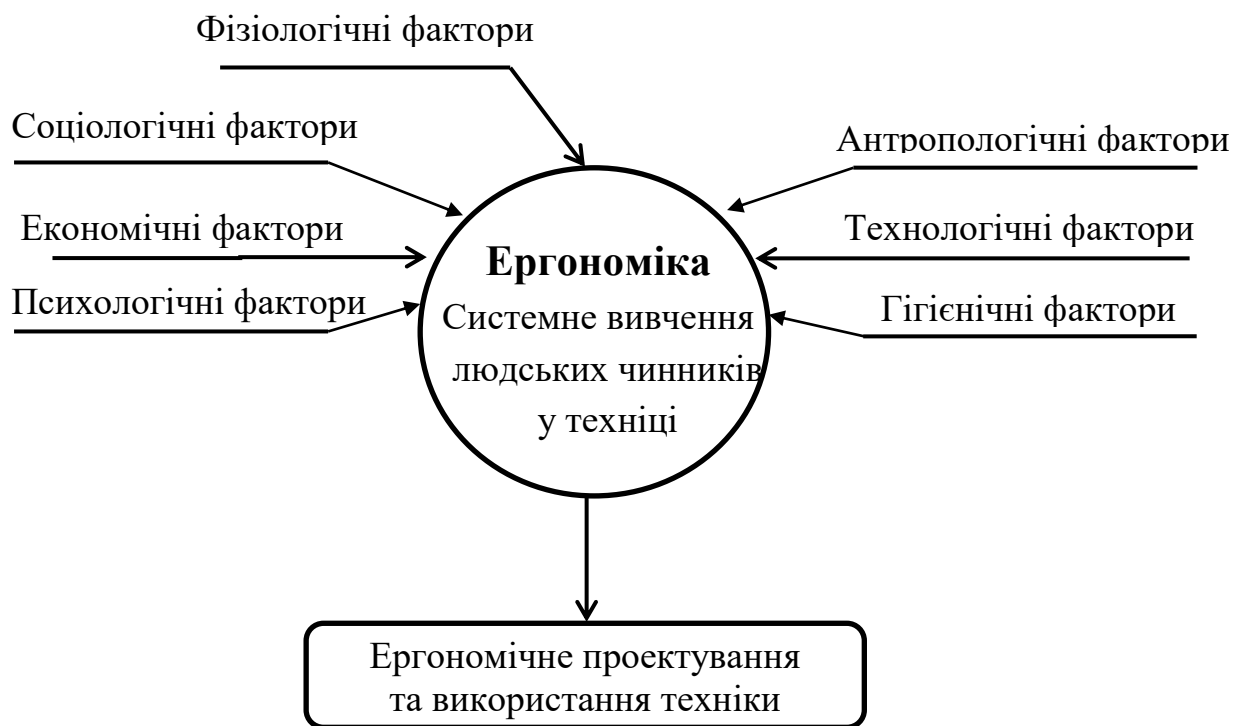


Рис. 9. Чинники, що впливають на ергономіку

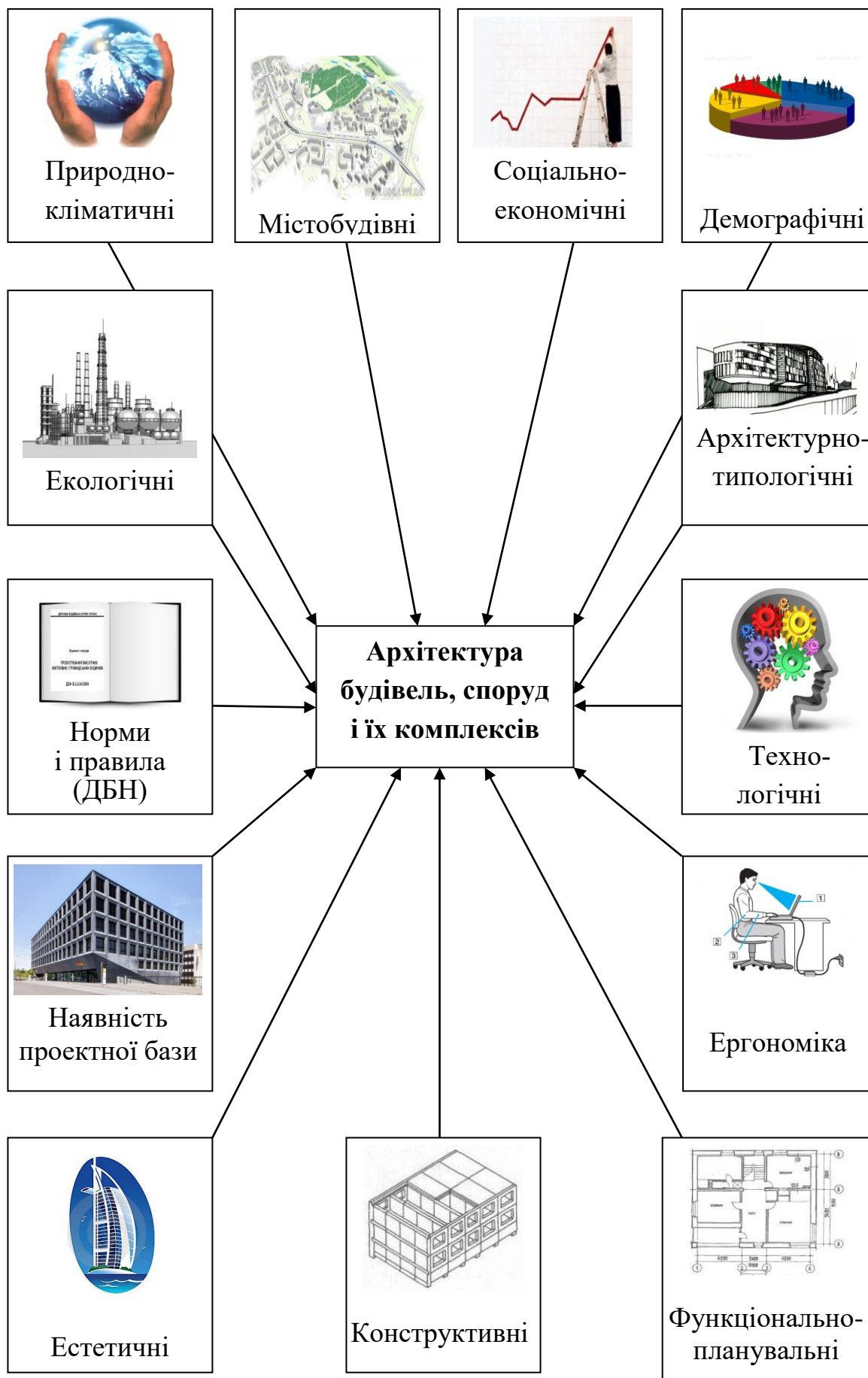


Рис. 10. Чинники, що впливають на формування архітектури будівель і споруд

Варто зазначити, що поняття оптимальної чи комфортної температури – суто індивідуальне: комусь комфортно в прохолодному приміщенні, а хтось у такому мерзне. У Державному стандарті (ДБН В.2.2-15-2005 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення») визначено середні показники мікроклімату будівель, якими мають керуватися архітектори при плануванні приміщення.

На ергономізацію середовища існування людини впливають:

- **освітленість**: рівень природного й штучного освітлення;
- **мікроклімат**: температура, відносна вологість і швидкість руху повітря;
- **атмосферний тиск**: низький, високий;
- **склад повітря**: наявність шкідливих речовин (пил, газ, пар);
- **механічні коливання**: вібрація, шум, ультразвук;
- **випромінювання**: електромагнітне, інфрачервоне, ультрафіолетове, іонізуюче;
- **біологічні складники**: мікроорганізми (бактерії, віруси, грибки й ін.), макроорганізми (рослини, тварини) тощо.

Для опанування цієї теми студент має здійснити порівняльний аналіз (визначити спільні та відмінні ознаки) предметного середовища різних рівнів (малого, середнього, великого) і різних типів приміщень (житлового, громадського, промислового). Результатом вивчення цієї теми має стати усвідомлення студентом основ проектування комфортного штучного середовища.

### *Питання для самоперевірки*

1. Які чинники визначають шляхи ергономізації штучного середовища?
2. Яка температура є оптимальною, а яка комфортною для перебування людей у приміщенні?
3. Який документ визначає середні показники комфортного мікроклімату в будівлях?

*Література:* 6, 16, 29, 33, 56, 87, 88.

## **7. ПАРАМЕТРИ РОБОЧОГО МІСЦЯ: ЕРГОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК, СПОСОБИ ОБЛАШТУВАННЯ**

Місце прикладання праці, де людина проводить найбільше часу за добу, називають **робочим місцем** (скорочено – РМ). Таке робоче місце є у водія, машиніста, проектувальника, кухаря, художника, учителя, робітника тощо. Розрахунок робочого місця з відповідною робочою поверхнею здійснюється згідно з оптимальними умовами праці людини, граничні габарити якої й беруть за основу для такого розрахунку. Наприклад, для зручності роботи середньостатистичної людини за столом обирають його оптимальну висоту – 75–80 см, стільця – 45–50 см. Для дітей ці види меблів часто роблять меншими або регульованими (так би мовити «на виріст»), що дає змогу встановлювати необхідну висоту робочої поверхні стола та стільця залежно від віку і параметрів дитини. На розміри меблів може впливати й стать людини. Так, зріст середньостатистичного чоловіка становить 178 см, а жінки – 166 см. Однак зріст середньостатистичного

європейця вищий, ніж, наприклад, китайця. При цьому жителі півночі Піднебесної майже на 7–8 см вищі, ніж ті, хто населяє південь Китаю. Саме тому на міжнародних конференціях відомі ергономісти та дизайнери світу домовились кожні 20 років уточнювати розміри людей різних вікових груп і статей, що населяють різні континенти. Це рішення покликане покращити якість розроблених меблів та обладнання, взуття й одягу та підвищити рівень індивідуалізації дизайну речей при їх масовому виробництві.

Кожне робоче місце вимагає обов'язкового врахування параметрів людини, її психофізіологічних станів та особливостей функціонування в просторі. Навіть РМ домогосподарки на кухні потребує детального розрахунку: радіусів доступу до всіх полиць, холодильника, посудомийної машини, стола, газової плити, пральної машини тощо. Крім того, на кухні потрібно передбачити всі транзитні зони – підходи до обладнання та проходи між кухонними меблями.

Усе предметне наповнення приміщення – **обладнання** та **меблі** – бере участь у формуванні РМ. У житлових приміщеннях переважають меблі, у промислових – обладнання, а в громадських – їх приблизно порівну.

Робоче місце – найменша цілісна одиниця виробництва, де наявні три основні елементи: предмет, засіб і суб'єкт праці (діяльності). **Предметом праці** є те, над чим працює людина (наприклад деталь, картина, проект), а **засобом праці** є те, за допомогою чого людина досягає позитивних змін у предметі, над яким працює (наприклад станок, що обробляє деталь, або ноутбук з відповідною комп'ютерною програмою, яка допомагає дизайнеру виконати проект). Робоче місце містить як основні, так і додаткові засоби праці.

Робочі місця диференціюють за такими критеріями:

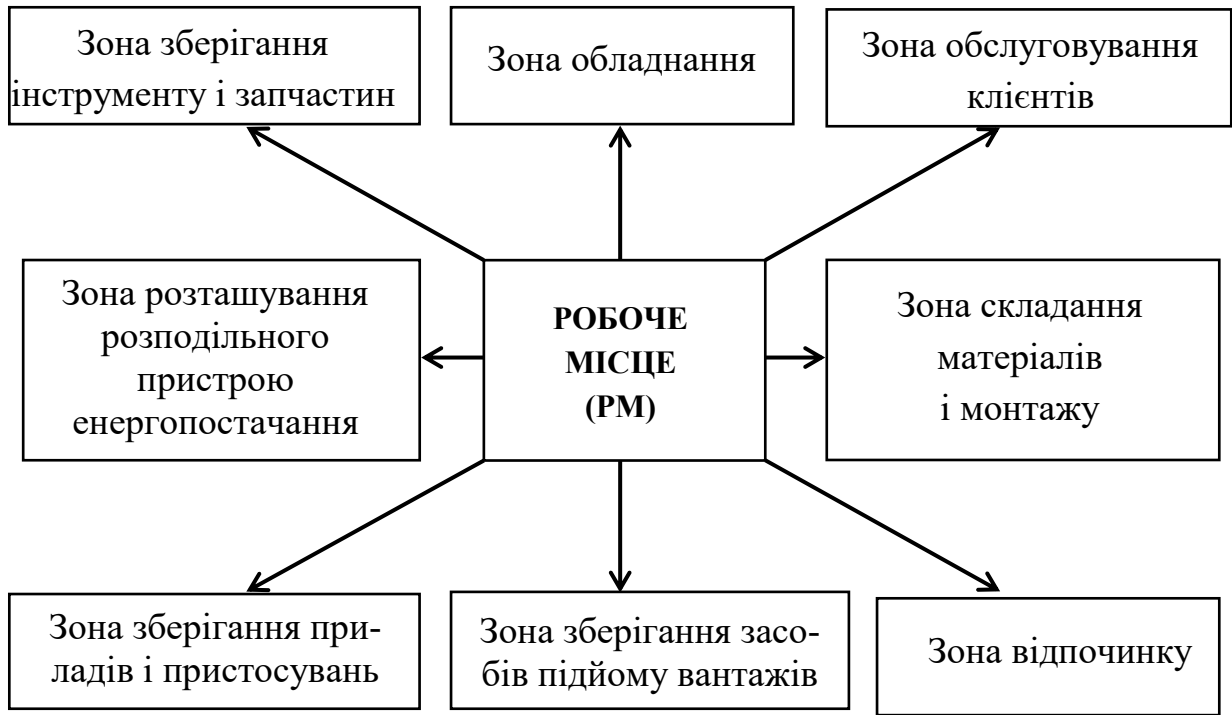
- **за кінцевим продуктом**: основні, допоміжні, обслуговуючі;
- **за категоріями працівників**: робітники, службовці, інженерно-технічні працівники;
- **за взаємодією працівників**: індивідуальні, колективні;
- **за способом розміщення в середовищі**: у приміщенні, не в приміщенні, ізольовані, не ізольовані, огорожені, не огорожені;
- **за способом керування засобами праці**: ручного керування, механізовані, автоматизовані;
- **за рівнем спеціалізації засобів праці**: універсальні, спеціалізовані;
- **за кількістю основного обладнання**: одна машина, багато машин;
- **за ступенем переміщення людини**: без переміщення, з обмеженим переміщенням, маршрутне переміщення, необмежене переміщення, переміщення на транспортному засобі;
- **за ступенем рухомості робочого місця**: стаціонарні, рухомі;
- **за положенням тіла працівника**: стоячи, сидячи, стоячи-сидячи, лежачи.

Оснащення РМ у житлових, громадських і виробничих приміщеннях вимагає врахування комплексу **ергономічних чинників**. Так, для розробки параметрів РМ здійснюють низку ергономічних досліджень (*соматографія*), щоб виявити в трудовій діяльності людини характерні повторювані рухи, визначити зони досяжності і з урахуванням середньостатистичних показників розрахувати оптимальні способи організації робочого місця.



Рис. 11. Ергономічні основи проектування робочого місця





			
Зона зберігання інструменту і запчастин	Зона обладнання	Зона обслуговування клієнтів	Зона розташування розподільного пристрою енергопостачання
			
Зона складання матеріалів і монтажу	Зона зберігання приладів і пристосувань	Зона зберігання засобів підйому вантажів	Зона відпочинку

Рис. 12. Функціональні зони, що впливають на формування робочого місця

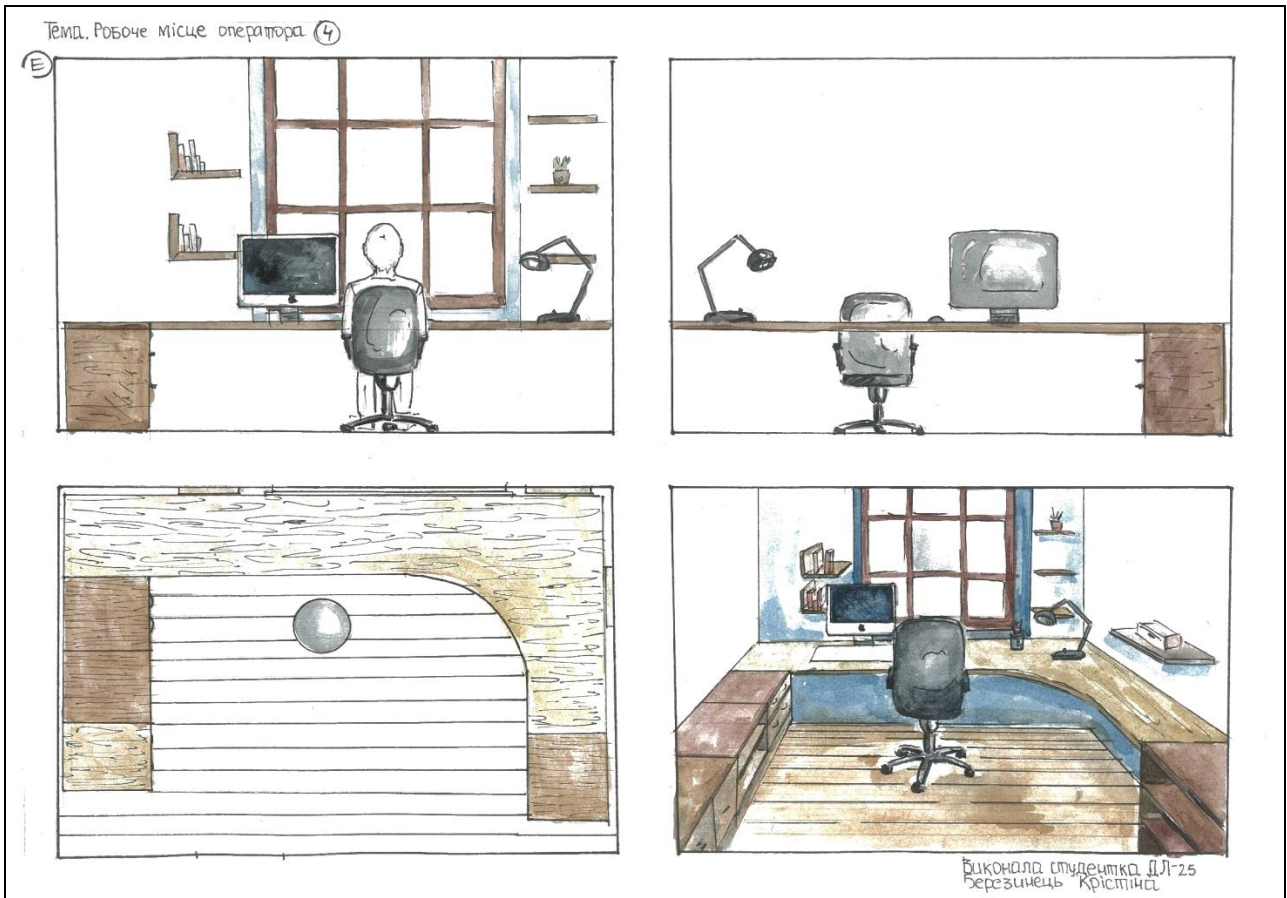
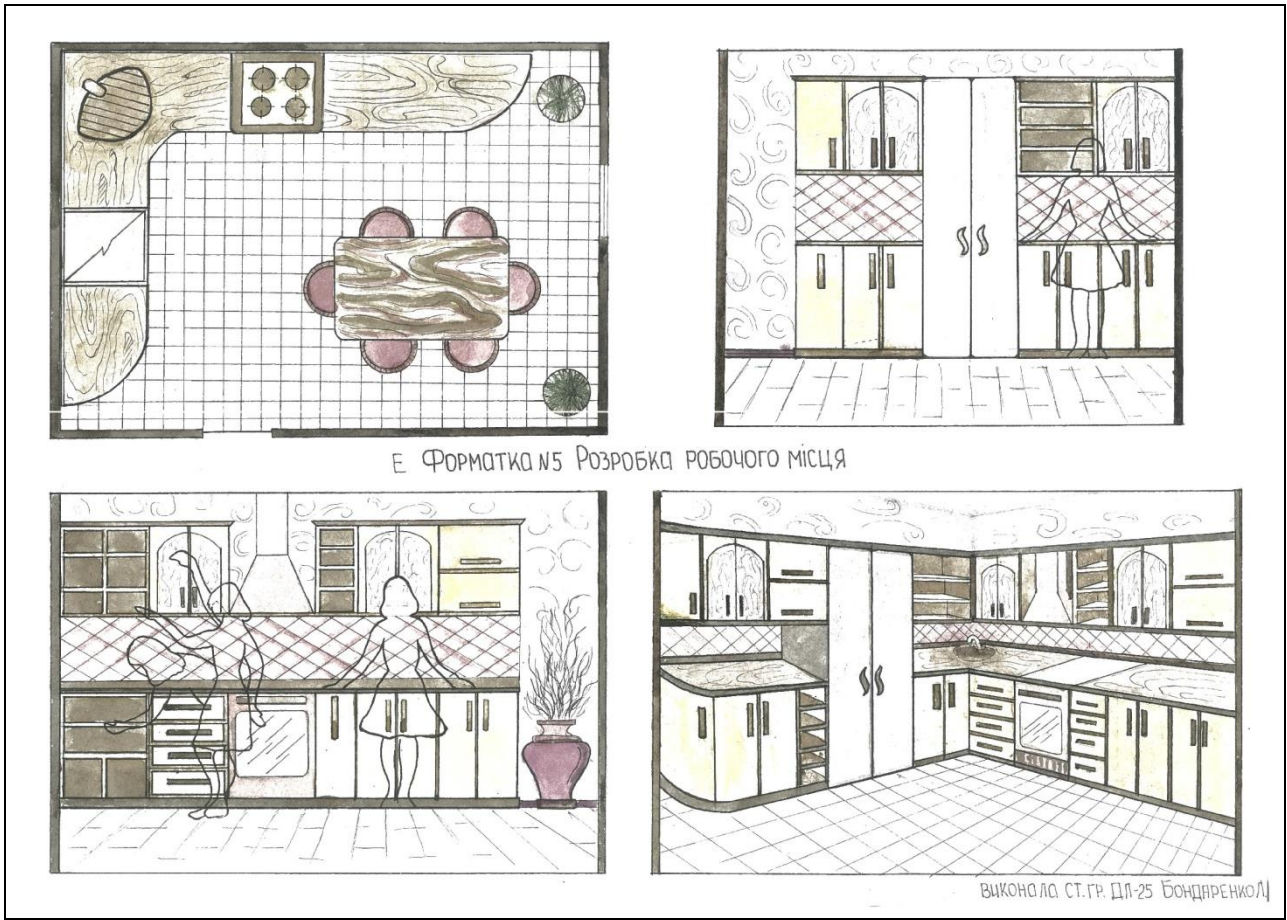


Рис. 13. Розробка робочого місця (студентські роботи)

При розрахунку параметрів РМ необхідно врахувати:

- робоче положення людини;
- величину розмаху кінцівок (радіуси доступності) при робочих рухах;
- систему координат і відповідні точки відліку, обраний масштаб;
- параметри та кути зручної оглядовості;
- необхідну кількість елементів у структурі РМ;
- можливість рухомості елементів РМ і трансформації основних меблів та обладнання (сидінь, столів, педалей, підставок для ніг тощо);
- необхідність обмеження робочого простору відповідно до вимог виробничого процесу;
- основні і другорядні антропометричні ознаки (рис. 11–13).

**Вимоги до облаштування робочого місця** такі:

1. На робочому місці потрібно розміщувати лише необхідні засоби обладнання.
2. Вони мають бути розміщені в межах кордонів візуальної й тактильної досяжності так, щоб максимально скоротити нахили тулуба та повороти голови.
3. Часто використовувані засоби обладнання робочого місця потрібно розміщувати ближче до робочого місця.
4. Предмети праці необхідно розташовувати на робочій поверхні відповідно до послідовності виконуваних операцій.
5. Предмети й засоби праці потрібно розміщувати так, щоб унеможливити зайві рухи.

Одним із найпоширеніших робочих місць на сьогодні є робоче місце в офісі (бізнесмена, керівника, дизайнера, проектувальника й ін.). Головним атрибутом сучасного РМ є його оснащення комп'ютерним обладнанням і мережею Інтернет.

Для гармонійного поєднання меблів та обладнання застосовують прийом **трансформації**, що базується на принципах універсальності і взаємозамінності. Трансформовані меблі стають основним елементом сучасного робочого місця: вони дозволяють легко дістати потрібні предмети, системно розмістити робочу документацію, оптимально розташувати канцелярське приладдя, зробити зручним управління робочими процесами. Важливо запроектувати зручне крісло для працівника, оскільки робота в офісі триває понад шість годин.

Для кращого усвідомлення цієї теми студент має самостійно здійснити системний аналіз усіх відомих РМ, які відрізняються за розміром, структурою та призначенням. Важливо усвідомити, що ергономічний розрахунок параметрів РМ здійснюється на основі графоаналітичного аналізу, де людину умовно розміщують у конкретному предметному середовищі. Результатом опанування цієї теми має стати усвідомлення студентом теоретичних основ проектування меблів та обладнання РМ. Важливо пам'ятати, що параметри РМ розраховують відповідно до ергономічних вимог і ДБН (Державних будівельних норм).

### ***Питання для самоперевірки***

1. Що називають робочим місцем?
2. Яке предметне наповнення робочого місця?
3. У чому відмінність між предметом праці та засобом діяльності?

4. За якими критеріями класифікують робочі місця?
5. Яким чином здійснюють розрахунок параметрів робочого місця?
6. Назвіть вимоги до облаштування робочого місця.

*Література:* 5, 18, 21, 23, 25, 37, 41, 70, 77.

## **8. МЕТОДИ ЕРГОНОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА. ПРОПОРЦІОНУВАННЯ В ЕРГОНОМІЦІ**

**Методологічна база ергономіки** надзвичайно різноманітна, вона ґрунтується на методах різних галузей наукових знань. Залежно від способу дослідження використовують методи: емпіричні, розрахункові й експериментальні.

**Емпіричні методи** в ергономіці застосовують для виявлення ергономічних вимог і властивостей проекрованої системи. До емпіричних належать такі методи: спостереження і самоспостереження, натурного обстеження, тестування, анкетування й інтерв'ювання, соціометричний метод, метод професіографії, хронометрія, циклографія, методи антропометричного та соматографічного аналізу тощо [53; 66; 68].

До **розрахункових методів** ергономіки належать методи предметного та математичного моделювання.

**Експериментальні методи** в ергономіці охоплюють природний і лабораторний експеримент, макетні методи, методи реєстрації динаміки фізіологічних функцій, психо- та соціометричні методи тощо.

Експериментальний (макетний) і соматографічний методи вирішення ергономічних завдань використовують для вибору оптимальних співвідношень між пропорціями людської фігури та формою, специфікою й розмірами машини (предмета), її елементів, оскільки антропометричні ознаки (пропорції та форма людини) відіграють найважливішу роль у здійсненні ергономічних досліджень. **Соматографічний метод** полягає в схематичному зображенні людського тіла в нормативній, технічній та іншій документації, пов'язаній з проблемами варіативного вибору співвідношень між пропорціями людської фігури, формою та розмірами робочого місця. В ергономіці використовують норми та прийоми технічного креслення й нарисної геометрії, які роблять більш ефективним запровадження методу пласких манекенів (шаблонів-моделей із шарнірними з'єднаннями).

**Метод пласких манекенів** полягає у використанні пласких моделей людини (з точним збереженням її реальних пропорцій). У проектуванні та випробуваннях автомобілів, дизайні меблів значного поширення набули об'ємні манекени. Сучасні ж комп'ютерні та цифрові технології із широкою бібліотекою даних дозволяють дизайнерам значно спростити методику розміщення умовних манекенів у різних середовищах. Такі манекени дозволяють надавати фігурам людей необхідного положення при виконанні різних робіт. Їх виконують у натуральну величину чи в масштабах 1:5, 1:10 або розміщують на кресленнях, моделях, що відповідають вимогам до робочого місця в тому самому масштабі.

Методика використання манекенів або комп'ютерних об'ємних моделей людини (за умов ручної або комп'ютерної демонстрації) досить проста, а габарити манекенів повинні відповідати і середнім, і пороговим (max, min) антропометричним розмірам.

В основі більшості ергономічних досліджень лежить графічний метод проведення аналізу, або **графоаналітичний метод**. Він найбільш ефективний для виявлення подібності й системності, особливостей і закономірностей організації та побудови будь-якого середовища: і природного, і штучного.

Оскільки людина є своєрідним «модулем», відправною точкою, основою будь-яких творчих або проектних дій, то пропорції тіла людини є тим мірилом, що впливає на пропорції всіх предметів та об'єктів, які проектують для неї: меблі, обладнання, одяг, прикраси, транспорт, будинки, споруди тощо. Так, плани будь-якого проєктованого будинку нерозривно пов'язані з виглядом людини зверху, а ширина коридорів і проходів у приміщеннях безпосередньо залежить від ширини плечей середньостатистичної людини. Тому й пішохідні потоки в громадських будинках, станціях метро, підземних переходах організовують таким чином, щоб зустрічні потоки людей не перетинались і не накладались один на одного, бо це потребуватиме створення додаткових накопичувальних зон і розширення транзиту. З розрізу будь-якого будинку добре видно, що висота поверхні прямо залежить від зросту середньостатистичної людини та необхідного об'єму повітря з розрахунку на середню кількість людей, що одночасно перебувають у цьому приміщенні. Так, висоту приміщень житлового фонду встановлюють на рівні 2,7–3 м; громадських будинків – 4,2; 4,5; 6 м, а цехів великих промислових підприємств – 6 м або 9 м. Найкращим чином прослідкувати модульність будинку і його залежність від пропорцій людини можна на прикладі фасаду панельного дому, де розрізка на панелі чітко ілюструє схему розміщення основних приміщень і по горизонталі, і по вертикалі. Оскільки кожна панель відповідає одній окремій кімнаті або кухні, то легко можна порахувати всі наявні в будинку приміщення і їх приблизні параметри. Так, ширина панелі кухні складає 3 м, спальні – 3,3–3,6 м, а загальної кімнати – 4,2 м.

Цілком зрозуміло, що для успішного проєктування меблів та обладнання в інтер'єрі або будь-яких великих елементів дизайну інженерові необхідно використовувати пропорційний метод з масштабним зменшенням фігури людини разом з проєктованим її оточенням (середовищем).

Основою пропорційного методу формоутворення є **пропорції**, тобто співвідношення частини до цілого, що побудоване на засадах естетичної виразності, гармонійної цілісної композиції та створює відчуття гармонії.

Співвідношення частин тіла людини одна відносно іншої та щодо тіла загалом теж є предметом дослідження ергономіки.

Закономірності пропорцій у живій природі з метою їх перенесення в архітектуру розглядали у своїх наукових розробках такі філософи, учені, митці, як: Піфагор, Сократ, Платон, Евклід, Леонардо да Вінчі, Л. Пачолі, Віоле ле Дюк, К. Птолемея, М. Гіка, Ле Корбюзьє, Д. Хембрідж, І. Жолтовський, які з різних позицій досліджували принципи гармонійного пропорціонування на практиці.

У середині ХХ ст. було розроблено спеціальну **систему пропорціонування** на основі ЄМС (єдиної модульної системи), яка сприяла урізноманітненню композиційних вирішень і здешевленню будівництва, оскільки спиралась на масове виробництво уніфікованих однотипних деталей і типів вузлів переважно заводського виготовлення (рис. 14).

Пропорції вважають одним з головних засобів композиції, завдяки вмілому використанню якого можна досягти гармонійного художнього образу.

**Гармонізація** форми означає побудову досконалого витвору згідно із законами й правилами співмасштабності, підпорядкованості, цілісності й естетичної виразності композиції (рис. 19–21).

Зміст поняття **гармонія** визначають такі аспекти, як: міра, повторюваність, цілісність, співвідносність, композиційна рівновага, стиль.

До сьогодні багато митців намагались числовими методами пізнати таємниці гармонії. Серед них і відомий учений, художник Середньовіччя Леонардо да Вінчі, і видатний архітектор-науковець ХХ ст. Ле Корбюзьє, і Г. Скуратовський, які створили свої власні модутори. В основу пропорціонування вони поклали фігуру людини, яка завжди вважалась вінцем божественного творіння, своєрідним еталоном краси та досконалості. Щоправда, еталони ці з плином часу змінювались, але основою їх завжди була й залишається людина з її пропорціями й особливостями будови тіла. З точки зору ергономіки необхідно також зазначити, що за одне століття людство «виростає» (мається на увазі зріст середньостатистичної людини) у середньому на 5–10 мм. Крім того, в епоху Давньої Греції в моді були пишнотілі фігури, а у ХХІ ст. – стрункі люди спортивної статури.

**Гармонійними можна вважати пропорції, які:**

1) відповідають сталим уявленням людей про красу, співвідносність і гармонію, що формувались протягом століть;

2) своєю формою та структурою нюансно зливаються з оточенням, не руйнують його композиційний стрій, не контрастні та не домінують над уже існуючими елементами окремого об'єкта або цілого комплексу;

3) мають у своїй загальній або внутрішній структурі подібні елементи, форми або співвідношення, які віддалено нагадують елементи й пропорції існуючої системи, ідейно та образно «перегукуються» з нею і підтримують її композиційну цілісність.

Пропорції можна виявити двома основними способами:

1) **обмірно-натурним**: стосується прикладних методів дослідження об'ємно-просторового вирішення та функціонально-планувальної структури нових архітектурних об'єктів і їх натурних обстежень та обмірів;

2) **графоаналітичним** (через фотофіксацію): базується на методі графічного аналізу пропорцій уже відомих параметрів існуючих проєкцій і фотофіксацій фасадів і розгортки, а також створенні на основі уявлень про загальні характеристики та структуру архітектурного об'єкта (із літературних джерел, нормативної документації, фото- й інтернет-матеріалів), вивченні стильових особливостей, об'ємно-просторових вирішень і художньо-естетичних образів аналогової бази для подальшого проєктування.

Графоаналітичний метод аналізу архітектурного середовища лежить в основі майже всіх ергономічних досліджень. Це можна пояснити тим, що ергономічний аналіз архітектурного планування здійснюється інструментарієм, заснованим на графіці та порівнянні пропорцій людини і проєктованих елементів інтер'єру.

Графоаналітичний метод бере свій початок від пропорційного дослідження класичних архітектурних форм митцями епохи Відродження. Часто вони співвідносили фігуру людини, яку вважали еталоном краси, з фасадами класичних пам'яток архітектури. Такий пропорційний аналіз наявний і в ергономічних дослідженнях, оскільки вони обумовлюють антропометричні вимоги до проєктування архітектурного середовища, а також передбачають обов'язкове порівняння масштабу людини з масштабом архітектурного об'єкта.

Отже, потреба в системному пропорціонуванні визначається зростанням рівня сучасних вимог до підвищення ефективності, комфортності й економічності проєктованого архітектурного середовища, його гармонійного поступального розвитку. Вона зумовлена необхідністю створити новий напрям пропорціонування в методології та практиці архітектурного моделювання, розрахувати рекомендовані величини (висоту, площу, об'єм фасадів), класифікувати основні форми, комплексно розробити перспективні генеральні плани будівель і споруд, урахувати нюансні співвідношення у структурі будинків при реконструкції розгортки вулиць, при новому будівництві, створенні мереж тощо. Архітектори, конструктори, дизайнери намагаються якомога більше оптимізувати штучне середовище, «пронизавши» його природними елементами («вкрапленнями»), поєднати міську забудову й живу природу (парки, бульвари). Наприклад, зодчі на цьому шляху напружували низку **засобів архітектурної композиції**, які сприяють вдосконаленню штучного середовища. Серед них: симетрія й асиметрія (дисиметрія); ритм і метр; нюанс і контраст (що визначають статичність і динамічність композиції); пропорції і пропорційність; супідрядність (підпорядкованість) окремих форм загальній композиції; масштаб і масштабність (підпорядкованість масштабів деталей до загальних масштабів будівлі і масштабів людини); синтез мистецтв.

Результатом вивчення цієї теми має стати усвідомлення студентом методів ергономічних досліджень архітектурного середовища для подальшого їх застосування на практиці.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Назвіть методи здійснення ергономічних досліджень.
2. У чому полягає сутність ергономічних досліджень на основі методу пропорціонування?
3. Що складає зміст поняття *гармонія*?
4. Які пропорції вважають гармонійними?
5. Чим можна пояснити актуальність методу пропорціонування?
6. За допомогою яких засобів архітектурної композиції досягають гармонізації штучного середовища?

***Література:*** 1, 9, 14, 18, 25, 41, 66, 67, 72, 72, 78, 82, 84.

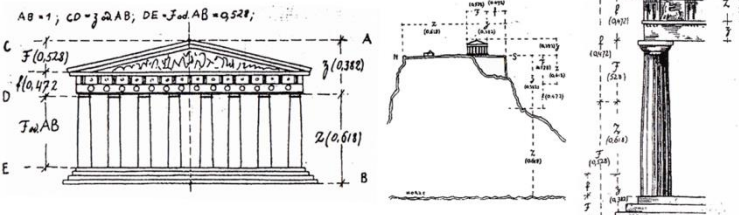

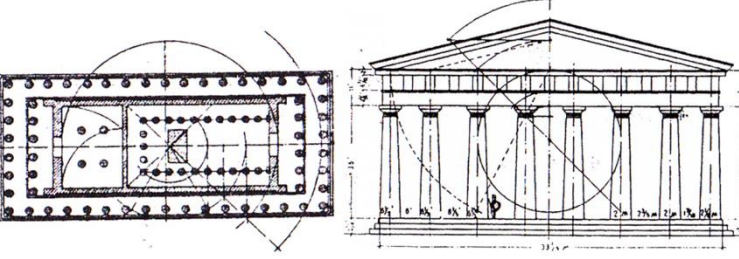

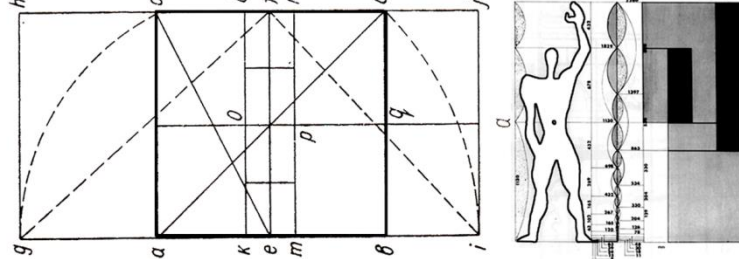

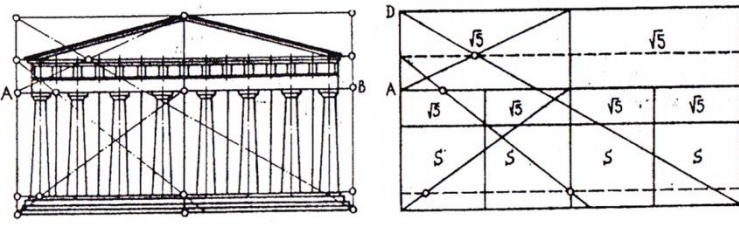

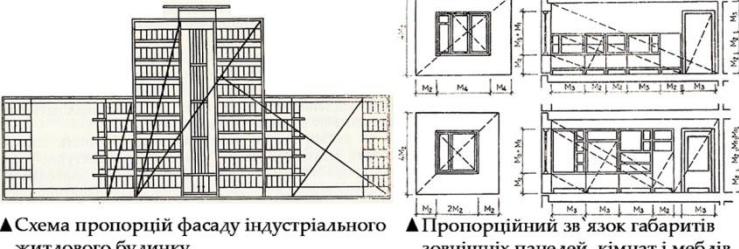
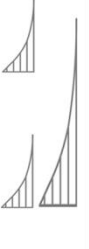
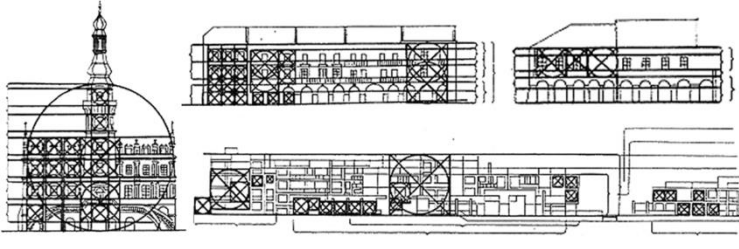

№ з/п	Автор досліджень пропорційно-структурних систем	Загальний вигляд	Пропорційний ряд
1	Жолтовский І. В. Реконструкція пропорцій Акрополя і Парфенона		
2	Михайлов Б. П. Реконструкція Парфенона		
3	Ле Корбюзьє Модулар		
4	Дж. Хембідж Реконструкція Парфенона		
5	Тіц О. О. Таблиці розмірів, яким надають перевагу	 <p>▲ Схема пропорцій фасаду індустріального житлового будинку</p> <p>▲ Пропорційний зв'язок габаритів зовнішніх панелей, кімнат і меблів</p>	
6	Єзерські Б. Я. Застосування пропорцій для вирішення завдань збереження характеру історико-архітектурного середовища		

Рис. 14. Дослідження формотворчих основ пропорціонування у ХХ ст.



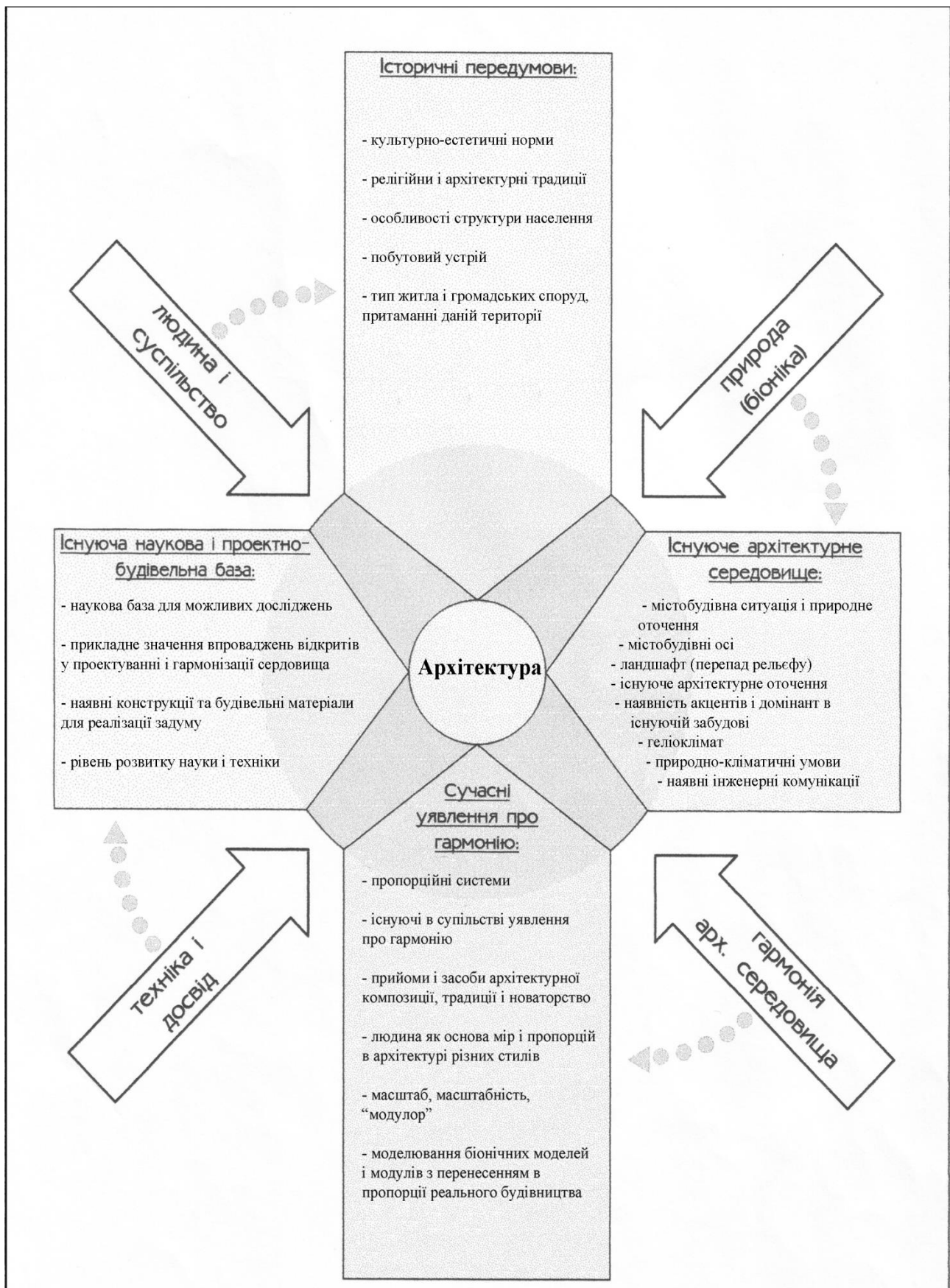


Рис. 19. Основні чинники, що впливають на формування, розвиток і застосування систем гармонійних пропорцій в архітектурі

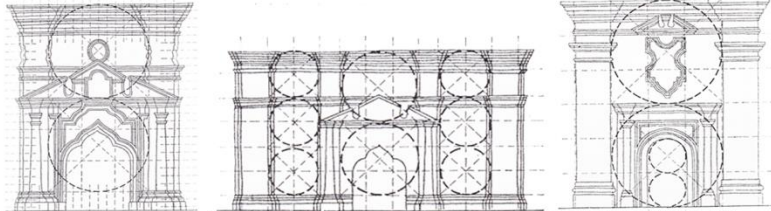
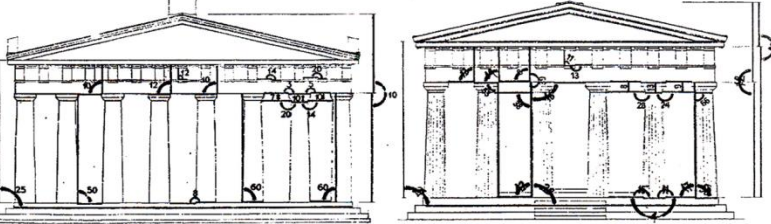
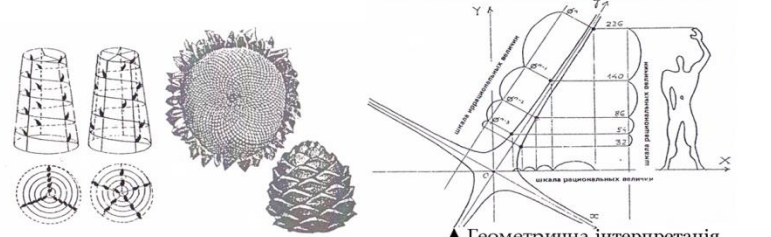
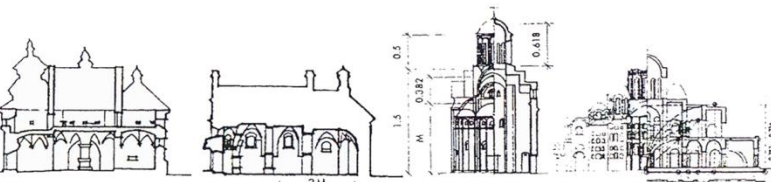
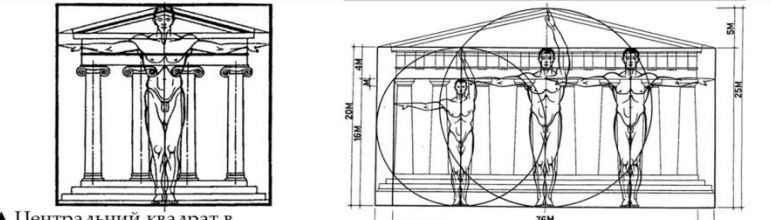
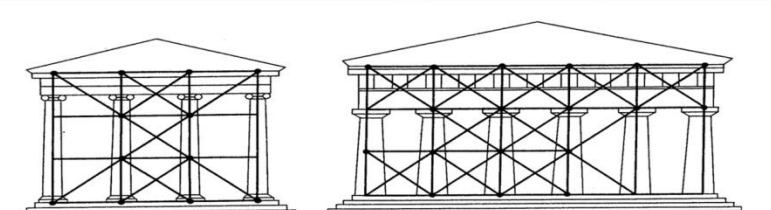
№ з/п	Автор досліджень пропорційно-структурних систем	Загальний вигляд
1	<p><u>Яблонський Д.Н.</u> Дослідження пропорціонування в українській архітектурі</p>	 <p>▲ Пропорція порталу Софійської дзвіниці в м.Києві. XVII-XIX ст.      ▲ Пропорція порталу Видубецького монастиря 1696-1701 рр</p>
2	<p><u>Негай Г. А.</u> Інформаційне поле фасаду Парфенона й інших класичних форм</p>	 <p>▲ Інформаційне поле фасаду Парфенона      ▲ Інформаційне поле фасаду Тазейону</p>
3	<p><u>Боднар О.Я.</u> 1)Філотаксис 2)Геометричне вираження пропорцій через шкалу модулора</p>	 <p>▲ Приклади філотаксисних форм      ▲ Геометрична інтерпретація пропорційних шкал модулора</p>
4	<p><u>Кордунян О. П.</u> Подібність у проведенні аналізу класичних і сучасних архітектурних форм</p>	 <p>▲ Церква Покрови у с. Сутківці      ▲ Церква Б.Хмельницького у Суботіві      ▲ П'ятницька церква в Чернівці      ▲ Софія Київська</p>
5	<p><u>Скуратовський Г.М.</u> Теоретичні питання архітектурного пропорціонування</p>	 <p>▲ Центральний квадрат в давньогрецькій архітектурі: Храм Ніки Аптерос      ▲ Канон пропорцій людського тіла в побудові архітектурних форм Парфенона</p>
6	<p><u>Фор П.</u> Метод квадратної сітки (квадратування) у побудові давньогрецьких споруд</p>	 <p>▲ Північний портик Ерехтейона      ▲ Храм в Селінонті</p>

Рис. 20. Ергономічні аспекти в дослідженнях класичних архітектурних форм



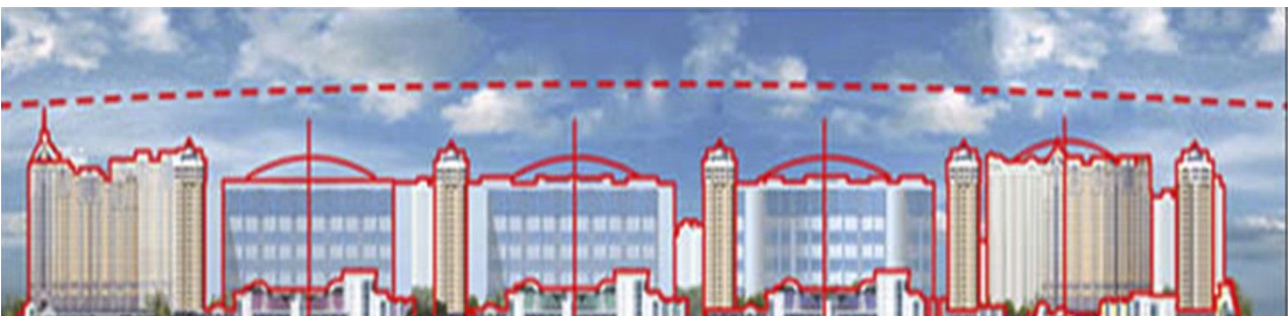
1. Аналіз «стартової» розгортки для пропорційного і стильового узгодження



Результат комплексної гармонізації розгортки житлового масиву Позняки м. Київ



2. Аналіз «стартової» розгортки для пропорційного і стильового узгодження



Результат комплексної гармонізації розгортки житлового масиву Позняки м. Київ

Рис. 21. Застосування методу пропорційних, композиційних і стильових узгоджень у гармонізації забудови столиці

## 9. СПРИЙНЯТТЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНИЙ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК. ПЕРЦЕПТИВНІ СТЕРЕОТИПИ

У межах **перцептивної системи (системи сприйняття)** суб'єкт пристосовується до умов реального середовища шляхом проходження трьох основних етапів *інформаційної взаємодії* між людиною-оператором і машиною (об'єктом взаємодії): сприйняття інформації (перцепція); переробка інформації (трансформація); прийняття рішення про здійснення (виконання) необхідної дії, функції.

**Сприйняття інформації (перцепція)** здійснюється за допомогою органів чуття, що передають отриману інформацію до центральної нервової системи людини. Такі процеси належать до сфери дії законів фізіології та психології.

**Переробка інформації (трансформація)** – найбільш загадковий результат роботи мозку, який здійснюється в центральній нервовій системі та призводить до прийняття необхідного рішення. На характер, правильність і швидкість прийняття рішення впливає інформація ззовні (від людей, навколишнього природного й штучного середовища) та інформація зсередини.

**Виконання прийнятого рішення (управління)** є останнім етапом трудового процесу за участі системи *людина – машина – середовище*.

Перцептивні методи сприйняття навколишнього простору передбачають залучення всіх органів чуття людини залежно від ситуації й умов праці. За допомогою методів архітектурної композиції можна здійснювати не тільки системне функціональне зонування приміщення, але й створювати оригінальні об'ємно-просторові ілюзії в інтер'єрі. Ілюзії прозорих предметів, неіснуючих світильників, враження перетікаючого простору, розкриття великих панорамних розгорток створюють дизайнери на пласкій стіні методами графічного дизайну із залученням формотворчих можливостей форми, фактури та кольору, світла й тіні. За допомогою засобів архітектурної композиції можна створити оригінальні ансамблі, інсталяції, перформанси як площинного характеру (за допомогою точки, лінії та площини), так і об'ємні – за допомогою форми, фактури та кольору. За дослідженнями А. Іконнікова, композиційними графічними засобами можна створити неповторні ілюзії, що можуть на площині імітувати об'єм, створювати відчуття динаміки, руху, камерності, розкриття об'ємно-просторової композиції тощо. В архітектурному проектуванні, яке є площинним, найбільш виразною та презентативною серед більшості зображень і проєкцій є перспектива проєкту, що передає об'ємність форми (інтер'єру або екстер'єру).

Робота оператора має ітеративний (багаторазовий, повторний) характер, тому в ергономіці точність не є найголовнішою характеристикою сприйняття. Сприйняття є динамічним процесом, який значною мірою піддається контролю самого спостерігача.

Для більш точного сприйняття навколишнього простору в першій половині ХХ ст. німецькі вчені М. Вертгеймер, В. Келер і К. Коффка запровадили поняття *геіштальт-психології* – напряду в психології зі сприйняття естетичних ідей і теорій архітектурної форми. Вони розробили *теорію образу* на новій методологічній основі.

Головна категорія гештальт-психології (нім. Gestalt – цілісна форма, образ) – **цілісний образ (гештальт)** зі сприйняття основних його параметрів: форми, фактури, фону, конфігурації (абрис-контур), кольору, структури. Згідно з цією теорією людина при сприйнятті виокремлює *значне* (головне) *явище* і ставить його на *перший план* (закоханість, біль, почуття голоду тощо), а всі інші об'єкти, події, відчуття в цей конкретний момент зливаються в одноманітну масу, стають нечіткими й відходять на *задній план*, стають своєрідним *фоном*.

Серед **основних гештальт-принципів сприйняття** можна виділити такі:

- спонтанна організація ідентичних елементів у фігури (а не в проміжки між ними);
- групування елементів за зовнішньою подібністю;
- використання гештальт-принципу для швидкого виявлення відхилення в системі;
- візуальне відчуття цілісності геометричних фігур і бажання повернути в «правильне» положення лінію, кут або фігуру на основі симетрії, подібності або минулого досвіду глядача.

Поряд з гештальтами відомі дослідники П. Фуллі та Н. Моурі вважали універсальними принципами сприйняття **перцептивні стереотипи**. Вони довгий час залишаються незмінними як для окремих індивідуумів, так і великих груп людей, об'єднаних спільністю культури, освіти, середовищем існування, соціальним статусом або рівнем професійної підготовки, крім того, вони перебувають під впливом певних *норм і стандартів* (ДБН). Наочним прикладом перцептивних стереотипів є тенденція вважати червоний колір теплим, а синій – холодним, червоний колір асоціювати з «небезпекою» і сигналом «стоп», а зелений – із сигналом «можна рухатись» на світлофорі. Кожен день ми зіштовхуємось у побуті зі *стереотипним* рухом при відкритті кранів води та газових вентилів, де рух за годинниковою стрілкою (згідно з правилом «правого» верчика) асоціюється з їх закриттям і навпаки. Перцептивні стереотипи є в житті кожної людини на різних рівнях: від асоціативного запам'ятовування щоденного маршруту з роботи додому до комплексних асоціацій форми, фактури та кольору **знакової архітектури**. Знакова архітектура завдяки інтернету й ЗМІ останнім часом стала інтернаціональною, бо ми впізнаємо її за зовнішнім абрис-контуром, за характерним пропорційним співвідношенням окремих частин до цілого і навіть за карикатурами, зробленими на ці об'єкти. Так, **характерними архітектурними перцепціями**, що яскраво репрезентують культуру та неповторний національний дух різних країн і прикрашають їх туристичні проспекти, є:

у Франції – Ейфелева вежа;

в Індії – храм Лотос;

у Великій Британії – вигляд з річки Темзи на лондонський Біг-Бен;

у Китаї – Великий Китайський мур;

в Іспанії – храм Святого Сімейства в Барселоні тощо.

Людина в процесі навчання засвоює стереотипи досить швидко, і вони не є універсальними. Тому ергономісту-проектувальнику важливо виявити **домінуючі стереотипи** середовищного сприйняття користувача, щоб відобразити (видозмінити) фізичний стимул у суб'єктивних відчуттях.



Рис. 22. Вплив прототипів на стереотипи життєдіяльності людини в місті

Досвід людини, набутий нею протягом її життя, формує систему перцептивних стереотипів, що різною мірою впливають на її поведінку, характер взаємовідносин у суспільстві, сприйняття навколишнього середовища. Аналогом перцептивних стереотипів в архітектурному формоутворенні й ергономіці можуть бути знакові системи інформаційного поля міста, а саме: стереотипи вулиці, бульвару, кафе, паркової алеї, вхідної групи будівлі, вітрини магазину, зони відпочинку, медіафасади. Як і колір, архітектурні перцептивні стереотипи викликають в уяві людини асоціації, відновлювані в її пам'яті на підсвідомому рівні: радість, захищеність, розслаблення, тривогу, напруження тощо. Такі перцептивні стереотипи формують стійку систему вражень, яка може зберігатися протягом тривалого проміжку часу. Між елементами, що супроводжують людину в міському середовищі та сприймаються послідовно під час її руху, виникає система стійкого інформаційного взаємозв'язку. Чим частіше ця стійка система повторюється, тим менше часу потрібно на сприйняття (перцепцію) інформації та її усвідомлення (рис. 22).

У процесі вивчення цієї теми студентові варто детально проаналізувати спільні та відмінні ознаки між перцептивними стереотипами міського середовища різного рівня (будинки, вулиця, мікрорайон, місто). Результатом вивчення теми має стати усвідомлення студентом перцептивних стереотипів штучного середовища й особливостей інформаційного взаємозв'язку.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Охарактеризуйте основні етапи інформаційної взаємодії між людиною-оператором і машиною (об'єктом взаємодії).
  2. Що називають гештальт-психологією? Які вчені вперше застосували це поняття?
  3. Як в ергономіці використовують перший і другий (фоновий) план перцептивного сприйняття?
  4. Назвіть основні гештальт-принципи сприйняття в ергономічних дослідженнях.
  5. Розкрийте зміст понять *перцептивні* та *домінуючі стереотипи*.
- Література:*** 25, 27, 29, 41, 59, 62.

## **10. ЕРГОНОМІЧНА СКЛАДОВА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО МЕТОДУ ПРОЕКТУВАННЯ ПЛАНІВ БУДІВЕЛЬ І ЛАНДШАФТНОЇ АРХІТЕКТУРИ**

Говорити про сучасну ергономіку неможливо без урахування планувальної структури проєктованого будинку або комплексу. Функціонально-планувальна схема чітко визначає об'ємно-просторову структуру, тобто зовнішню форму, майбутньої споруди. Зародившись наприкінці ХІХ ст. й остаточно сформувавшись на початку ХХ ст., **функціоналізм** в архітектурі став найкращим утіленням тогочасних раціональних ідей. Теоретичні основи функціоналізму заклали британці Джордж Рескін і Вільям Морріс.

Наприкінці ХХ ст. система протофункціоналізму отримала сформований вигляд у теорії й творчості американського архітектора Луїса Саллівана, концепція якого **функція визначає форму** до середини ХХ ст. була підхоплена та розвинута європейськими архітекторами у Франції – Ле Корбюзьє, у Німеччині – архітекторами Баухауза (В. Гроппіусом, Міс ван дер Рое, А. Мейєром та ін.), в СРСР – М. Гінзбургом, братами О. Весніним, В. Весніним і Л. Весніним, І. Голосовим та ін. Їхня спільна робота завершилась розробкою **інтернаціонального функціонального методу проектування**, який визначається відповідною стадійністю виконання робіт, такою, як під час здійснення креслення фасаду:

**I стадія** – нанесення тонкими лініями осей опорних конструкцій будівлі, компонування загального зображення його планів і фасадів на аркуші паперу;

**II стадія** – креслення основних елементів у масах, різних масштабах тощо;

**III стадія** – повна деталізація креслення, перенесення креслення деталей на чистовик.

Однак створення фасаду було б неможливим без попередньо розробленого плану, бо саме він чітко визначає внутрішню функціональну структуру майбутнього будинку шляхом обов'язкового врахування переліку всіх необхідних приміщень (номенклатури). **План** – це втілення більшості ергономічних аспектів проектування, оскільки його структуру створюють не лише з огляду на параметри однієї конкретної людини, але й з обов'язковим урахуванням загальної (або максимальної) проектної кількості людей, які одночасно перебуватимуть у цьому будинку. Розрахункову кількість людей обирають за нормами ДБН, а саме проектування планів і виконання креслень будівлі здійснюють за відповідними правилами та нормами.

**Принцип функціонального методу проектування** полягає в диференціюванні (системному аналізі, поділі) внутрішніх функціональних процесів на елементарні частини, що утворюють приміщення (їх умовно можна позначити прямокутними), і їх подальшій інтеграції в одне ціле за допомогою засобів архітектурної композиції.

Специфіка проектування архітектурного об'єкта полягає в проходженні ним декількох основних стадій розробки:

1 – номенклатура приміщень (структура);

2 – функціональна схема (з можливим умовним позначенням основних функціональних зон);

3 – схема плану;

4 – план.

У **функціоналізмі** як стильового напрямку є декілька зовнішніх ознак: використання прямокутних форм; основний матеріал – монолітний і збірний залізобетон; суцільне застосування віконних прорізів; пласка, можливо, експлуатована покрівля; відсутність головного фасаду; вільний план і вільний фасад; використання ідеї будинку «на ногах» (ідея Ле Корбюзьє) тощо.

Більшість із цих ознак виявив і підкреслив у своїй архітектурній діяльності саме Ле Корбюзьє. Надзвичайно велику популярність творчості цього зодчого можна пояснити оригінальністю його об'ємно-просторових вирішень, універсальністю поглядів, соціальним наповненням ідей і пропозицій.



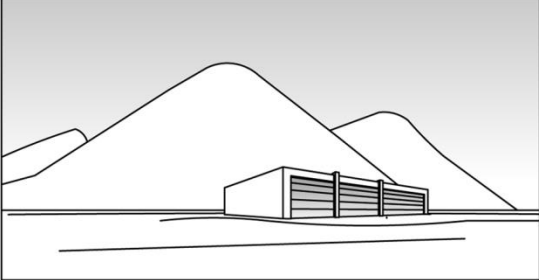
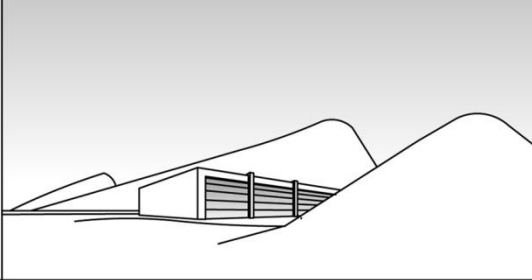
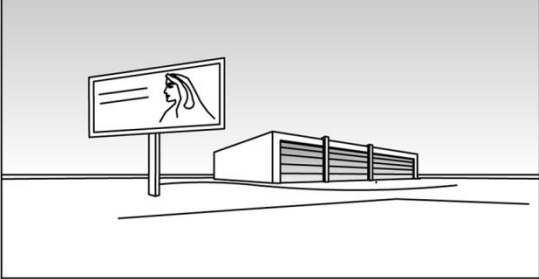
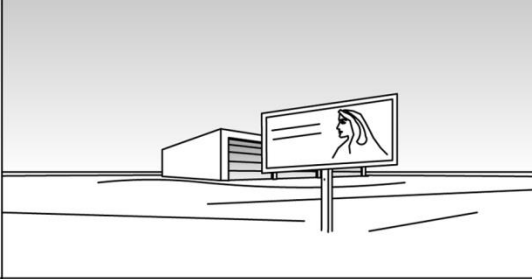

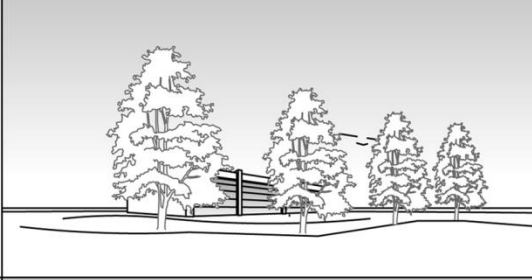
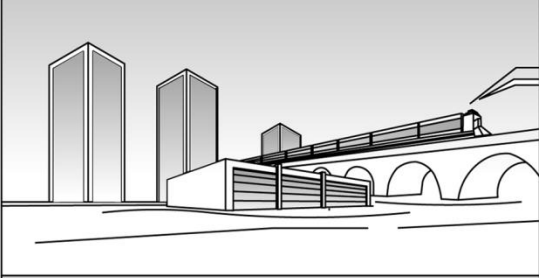
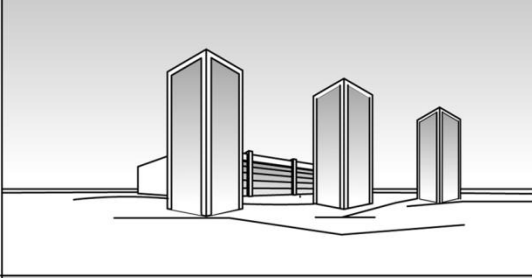
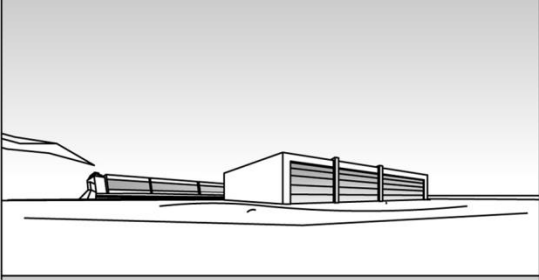
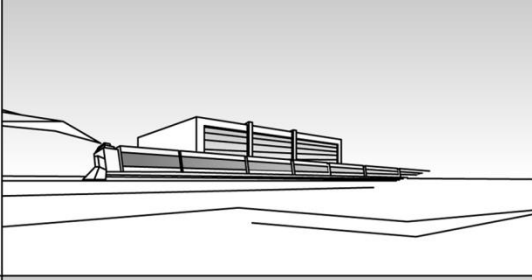
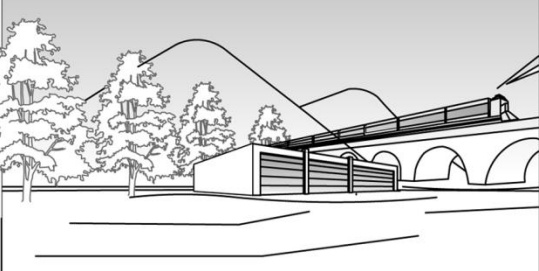

На задньому плані	Фактори	На передньому плані
	Рельєф	
	Зовнішня реклама	
	Озеленення	
	Інша архітектура	
	Інтенсивні транспортні потоки (транспортні шляхопроводи)	
	Складні (об'єднані, комплексні)	

Рис. 23. Чинники, що сприяють і заважають повному розкриттю інформативності та цілісної композиції архітектурного фасаду

Значною мірою саме під впливом задумів Ле Корбюзьє, його проектів та оригінальних будівель відбулось зрушення у свідомості архітекторів, у результаті чого вільні, просторово розвинуті форми в архітектурі почали застосовувати значно більше та з помітно більшою кількістю нових засобів архітектурної композиції, ніж це було раніше. Таким чином, щоб урізноманітнити та покращити загальне об'ємно-просторове вирішення раціоналістичних архітектурних ідей, їх формоутворення отримало додаткову динамічність, природність і виразність.

Подібна системність взаємозв'язку функції та форми яскраво виявляється і в художній образності об'ємів, і в їх гармонійному взаємозв'язку з ландшафтом і навколишнім середовищем. Майже обов'язковою умовою функціоналізму є чіткий функціональний взаємозв'язок між внутрішнім і зовнішнім зонуванням забудови, тобто планувальна структура будинку має бути так орієнтованою в просторі, щоб забезпечити не лише необхідну інсоляцію приміщень, але і їх оптимальне функціонування. Ергономічні умови проектування передбачають урахування антропометричних параметрів не лише в інтер'єрі, але й в об'ємно-просторовому моделюванні архітектури будівель і споруд, у формоутворенні містобудівних систем. Ландшафтна архітектура набула великого значення в умовах суттєвого перепаду рельєфу, де будівля розміщувалась акцентно (за принципом **контрастної домінанти**), або навпаки – **нюансно** «вписувалась» у навколишнє середовище, ніби розчиняючись у ньому, підпорядковуючи себе природі (рис. 17, 18, 23). За подібними принципами нюансних співвідношень щодо оточення створювалась т. з. **органічна архітектура** Ф. Райта (будинок над водоспадом у Беар Раї) і **зелена скандинавська архітектура**, біля витоків якої стояли відомі у світі зодчі А. Аалто та А. Саарінен. До речі, Саарінен зумів використати набутий досвід вправного володіння нюансом і контрастом як засобами АК у прикладному проектуванні на відкритому горизонтальному просторі величезного виробничого й офісно-ділового комплексу «Дженерал Моторс», який архітектурні критики назвали «Промисловим Версалем».

Спільні риси між ергономічним аналізом і функціональним методом проектування полягають у проектуванні архітектурного простору «від землі» (починаючи з плану й генерального плану), що обумовлює системне функціональне планування по горизонталі. Розробку плану здійснюють за такою схемою: стартова номенклатура приміщень – функціональна схема – схема плану – план. Саме аналіз розміщення людської фігури в плані (у русі та спокої) характерний для ергономічних досліджень в організації архітектурного простору. Керуючись параметрами людини, дизайнери розробляють її РМ, організовують проходи між столами, продумують розміщення меблів та обладнання.

На розгортці РМ (або групи РМ) узгоджують параметри оптимального поля зору людини щодо робочої поверхні стола, екрана комп'ютера, навколишнього середовища. Під час проектування робочої поверхні необхідно забезпечити падіння світла з лівого боку та позбутися ефекту віддзеркалення робочої поверхні стола за рахунок правильного розміщення штучних освітлювальних приладів. Функціональний метод проектування, основою якого є окреслення відповідних функціональних зон, є актуальним для проектування РМ, у якому виділяють радіусами зони оптимальної досяжності, для проектування окремих

приміщень і цілих будинків, де виділено функціональні зони, об'єднують у собі по декілька приміщень, наприклад: вхідна зона (група вхідних приміщень), зона основних приміщень (приміщення профільного функціонального призначення будинку), обслуговуючих приміщень, технологічних приміщень та електрощитової.

Результатом вивчення цієї теми мають стати набуті студентом знання в галузі ергономічного проектування планів будівель і споруд та їх генеральних планів. Основою практичної роботи, виконаної з метою порівняльного аналізу різних за величиною та структурою планувальних сіток, має стати функціональний метод проектування.

### *Питання для самоперевірки*

1. Охарактеризуйте функціональний метод проектування. Як він пов'язаний з ергономікою?
2. Назвіть видатних архітекторів, що стоять біля витоків раціоналістичних ідей стилю функціоналізм.
3. Хто з визначних архітекторів був фундатором функціонального методу проектування в ергономіці й дизайні?
4. Який об'єкт архітектури називають «Промисловим Версалем»?

*Література:* 1, 13, 18, 24, 25–27, 29, 42, 70, 73, 74, 85.

## **11. ЗНАЧЕННЯ АРХІТЕКТУРНИХ ПРОТОТИПІВ У ФОРМУВАННІ ЕРГОДИЗАЙНУ СЕРЕДОВИЩА**

У процесі формоутворення штучного середовища велика роль належить когнітивній (пізнавальній) психології, за якою не існує чистої пасивної поведінки й психічне життя не можна пояснювати рефlekсами, оскільки дії людини зумовлені процесами відчуття, сприйняття, увагою, пам'яттю, активним мисленням.

**Когнітивна психологія** (*cognitio* – знання, пізнання) розглядає залежність поведінки людини від наявних у неї пізнавальних схем (когнітивних карт), які дозволяють їй сприймати навколишній світ та обирати способи правильної поведінки в ньому. Когнітивна психологія вивчає, яким чином люди отримують інформацію про світ, як її людина уявляє, як ця інформація зберігається в пам'яті й трансформується в знання (через досвід), як ці знання впливають на нашу увагу та поведінку, як ми реагуємо на зовнішні подразники.

Це важливо розуміти, оскільки інформативність сучасного простору досягла найвищого рівня за всю попередню історію існування людської цивілізації завдяки динаміці та постійному прискоренню розвитку суспільства. Особливий вплив на ці зміни здійснює сучасний рівень розвитку комп'ютерних, інформаційних і нанотехнологій.

Існує тонкий баланс між відбором відповідної інформації для подальшої обробки і її реалізації. Тимчасове зберігання сенсорної інформації, такої як оперативна й іконічна пам'ять, що є механізмом відбору для подальшої обробки тільки важливої інформації, умовно «відбирає» найяскравіші (найвиразніші) враження, зумовлені подіями або елементами архітектурної композиції.

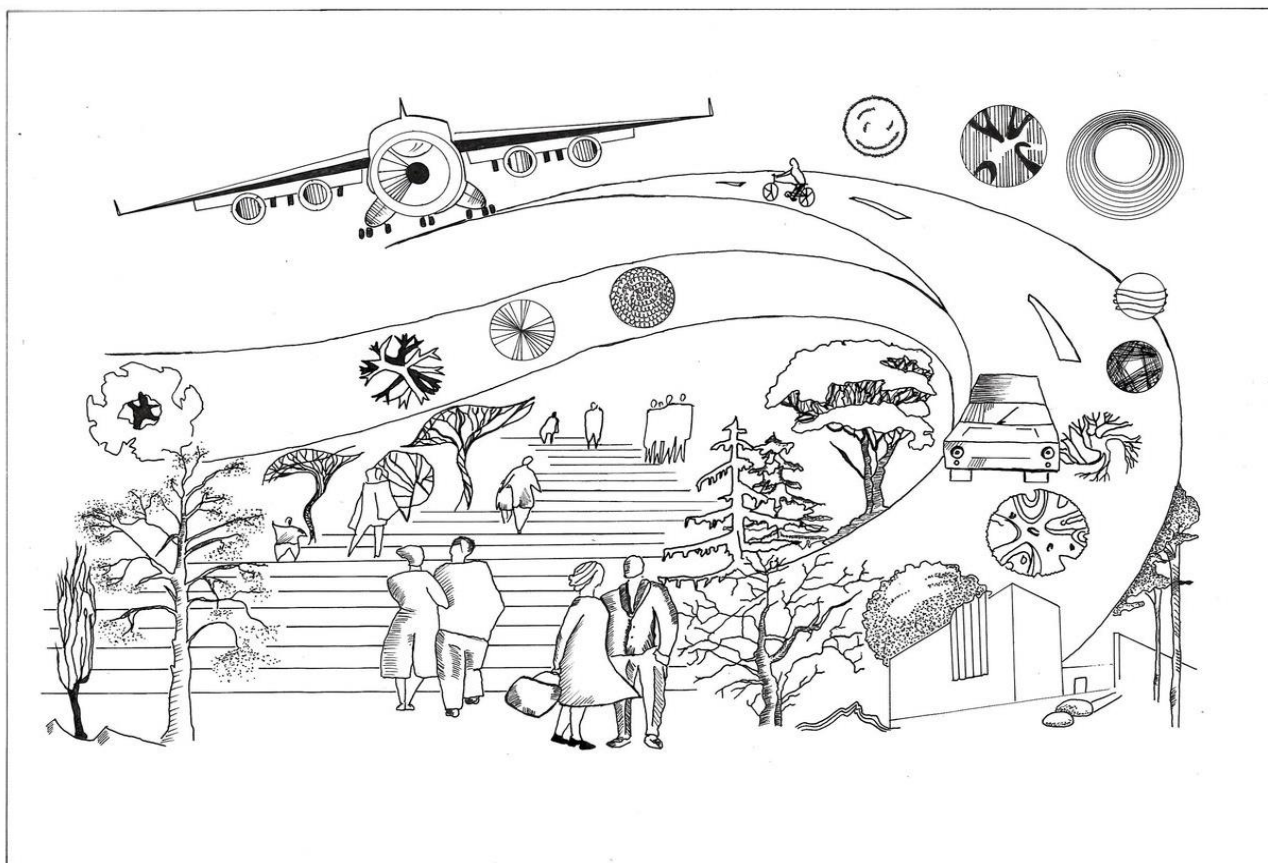


Рис. 24. Приклади застосування стафажу й антуражу в демонстраційних матеріалах (студентські роботи)

Сигнали (знаки) зовнішнього середовища сприймаються не як одиничні сенсорні події, а як частина більш значного блоку інформації (рис. 24). Уявний образ певної просторової ситуації, представлений у вигляді схеми, має форму когнітивної карти – репрезентації уявних схем руху для переліку вулиць, будівель, рекламних і дорожніх знаків, світлофорів тощо [68; 71].

Розпізнана та оброблена інформація за принципом *знизу – угору* або *згори – униз* сумарно додається і стає предметом аналізу системи в цілому.

Процес аналізу системи проходить відповідні стадії обробки інформації, здобутої в процесі досліджень:

- **порівняння з еталоном** – гіпотеза про розпізнавання інформації через збіг сенсорних стимулів з відповідною їм внутрішньою розумовою формою;
- **детальний аналіз** – поступове розпізнавання інформації відбувається послідовно після аналізу елементарних властивостей вхідних стимулів;
- **розпізнавання за прототипом** – розпізнавання відбувається за наявності збігу сприйнятої композиції з абстрактним або ідеальним уявним прототипом, що викликає стереотипні асоціації.

**Прототип** – це абстракція з набору стимулів, що втілює множину подібних форм однієї і тієї самої системи (патерну); абстракція, що зберігається в пам'яті та відображає центральну тенденцію категорії; найкращий, найяскравіший репрезентант, навколо якого у свідомості індивіда об'єднуються всі інші об'єкти цієї категорії. Прототип є віддзеркаленням моди або найбільш поширеним поєднанням ознак стимулів. Значення прототипів:

- формалізація повторюваних закономірностей;
- упорядкування досвіду професійної діяльності;
- ідеалізація об'єкта проектної діяльності;
- з'ясування просторово-морфологічних характеристик;
- цитування архітектурних форм і стійких стильових принципів;
- творча інтерпретація (переосмислення форми та змісту з подальшою трансформацією) ідеалізованих об'єктів.

За основними положеннями когнітивної психології, **функціональний прототип має дві форми:**

- **зовнішню**: зовнішньо ця форма функціонування прототипу складається із закономірностей і стереотипів функціональної поведінки людей, патернів стійкої поведінки, особливостей сприйняття та вміння користуватись системами інформаційних знаків (зокрема знаковими системами міського середовища);
- **внутрішню**: містить закономірності його просторової організації у вигляді стійких просторових схем, форм, об'ємів моделей тощо, які закарбовуються в пам'яті людини та трансформуються в її свідомості в нові форми. Більша частина нашої свідомої діяльності пов'язана з використанням символів у процесі обміну інформацією.

Учені виявили тенденцію взаємного впливу стереотипів і прототипів на поведінкові сценарії людей у певному предметному середовищі (наприклад, у магазині ми здійснюємо покупки, тому що створене матеріально-предметне середовище максимально сприяє цьому конкретному завданню).



Рис. 25. Прототипи простору, обумовлені специфікою його організації (структурою, формою, масштабом)

**Патерн** (англ. *pattern* – зразок, шаблон) – об'єкт, з якого роблять копії або набори повторюваних об'єктів. Інформація про ознаки патерну зберігається краще, ніж інформація про співвідношення цих ознак [68; 71]. Людина наділена здатністю кодувати інформацію про дійсність мовою абстракцій, уявлень високого рівня, до яких може додаватись нова інформація. На здатність абстрагуватись і домислювати побачене або уявлене, з групуванням його у відповідні патерни впливає досвід людини – раніше сформовані структури знань.

Навколишній простір формувався досить тривалий час методом поступового нашарування інформаційних пластів. Вони хаотичні й можуть репрезентувати глядачеві (наприклад на одній зі столичних вулиць) поєднання стильових особливостей архітектури бароко, модерну, конструктивізму й функціоналізму одночасно. Однак синтез таких систем відбувається в історії завжди поступово, шляхом послідовного накладання та додавання до навколишнього середовища нових тенденцій у формоутворенні предметного простору, що етимологічно відповідають наявній у суспільстві ідеології.

Традиційні форми освоєння урбанізованих міських просторів формують відповідні **стереотипи поведінки** людини в соціумі, обумовлені характером організації цього простору: розмір, структура, схема побудови, характерні співвідношення, стильові особливості, масштаб оточення та співмасштабність людини тощо.

Міське архітектурне середовище складається з **архітектурних прототипів**, які формувалися тривалий час. Архітектурні прототипи міста, вік якого сягає понад тисячу років, більш складні та розвинуті, ніж архітектурні прототипи більш молодого міста. Такі знаки формують стереотипи нашої поведінки в інформаційному полі великого міста. Як і дорожні знаки, архітектурний простір диктує нам напрямок і специфіку нашого руху, полегшуючи його або ускладнюючи. Архітектурні прототипи стимулюють уяву та програмують сценарії нашої поведінки (рис. 25, 41, 42). Нове місто, яке вразило нас своєю архітектурою, може суттєво змінити сценарії нашої поведінки в ньому.

Результатом вивчення цієї теми мають стати набуті студентом знання в галузі формування ергодизайну середовища з урахуванням архітектурних прототипів.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Яка роль когнітивної психології в процесі формоутворення штучного середовища?
2. Що називають прототипом?
3. У чому полягає значення прототипів?
4. Як прототипи впливають на сценарії поведінки людей у навколишньому просторі?
6. Що називають патернами? Як вони впливають на сприйняття простору глядачем?

***Література:*** 25, 27, 35, 59, 63, 78.

## 12. ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ

Ще десять років тому комп'ютерна техніка і мобільний зв'язок не посідали такого значного місця в житті людства, як сьогодні. Нині важко уявити наш побут і виробництво без інтернету, новітніх гаджетів, передових технологій проектування тощо. Через громіздкі засоби виробництва в минулому зміна відповідної історичної формації або стилю в мистецтві, зокрема архітектурі, відбувалась дуже повільно, однак сучасні ноу-хау й передові нанотехнології докорінно змінили життя людей: у нашому оточенні трансформації відбуваються постійно та динамічно. Людині на сьогодні не потрібно багато разів повторювати початкову інформацію, бо завдяки сучасним технологіям людина стала інтерактивним учасником комунікативного процесу, має змогу швидко отримувати й аналізувати нову інформацію [68].

З розвитком і вдосконаленням комп'ютерної техніки розвивається напрям **когнітивної ергономіки** (уявлення про способи обробки інформації), де розглядають рівні взаємозв'язку *людина – машина (людина – комп'ютер)*: від фізичного взаємозв'язку до абстрактного (лексичного, синтаксичного, семантичного, концептуального). Адаптація людини в однотипних середовищах у різних мовних ситуаціях (наприклад у міжнародних аеропортах) обумовлена особливостями людини вибудовувати ланцюг певних типових образів, що дають ключ до прочитання ситуації через знаки візуальної комунікації, зокрема зовнішньої реклами (медіафасади), дорожні знаки, піктограми («навігатори» руху) тощо.

Ергономіка системно розглядає інтерпретацію загальних принципів взаємодії людини з комп'ютером (зокрема знаки, піктограми, символи), застосування аналітичних технік ергономіки, оцінку споживачами системи *людина – комп'ютер – інтернет*. Критерії оцінки сучасних комп'ютерних (інтелектуальних) систем можуть бути різними.

**Інтелектуальні системи** – це автоматизовані системи оброблення інформації, що, працюючи зі знаннями, моделюють розумові процеси, притаманні людині при прийнятті рішень у різних галузях виробництва, науки й техніки, і здатні певною мірою замінити експерта.

Одним із видів інтелектуальних систем, що впливають на формування сучасного середовища, є *інформаційні системи*, які за функціональним призначенням можна об'єднати в три великі групи:

- 1) комунально-побутові;
- 2) технологічно-виробничі;
- 3) розважально-видовищні.

Кожна група виконує свою заздалегідь визначену роль і впливає на інтенсивність розвитку суміжних інтелектуальних систем.

**Принципи формування інтелектуальних систем** поділяють на:

1) *принципи впровадження технологій*: системність, доступність, комунікативність, універсальність, інтерактивність;

2) *принципи вибору обладнання*: зручність експлуатації, комфортність робочого місця, комплексність обладнання, адаптивність систем, естетичний зовнішній вигляд тощо.



Наприклад, технологічні питання комп'ютерних систем (форми діалогу, мови інтерфейсу, вивід інформації, копіювання) нерозривно пов'язані з ергономікою такого комплекуючого елемента, як клавіатура. Ергономічне вирішення клавіатур і «мишок» має не тільки сприяти зручності роботи долоні й пальців, але й запобігати виникненню втомлюваності та неприємних відчуттів у користувача, а також сприяти його безпеці.

Сучасне помешкання важко уявити без спеціальних пристосувань (від електричної лампочки до складних комп'ютерних систем), що сприяють ергономізації штучного простору. **Розумний дім** – це будівля, яка має якісні системи забезпечення й операційний multi-room, що функціонально пов'язує між собою всі електроприлади будівлі, якими можна керувати централізовано (з пульта-дисплея) або ж віддалено (через інтернет).

Інтелектуальні системи передбачають упровадження в дизайн інтер'єру обладнання й новітніх технологій, які безпосередньо впливають на формування самої архітектури. Наприклад, трансформованість простору, його відкритість або закритість (камерність), ступінь насичення технологічним обладнанням, рівень цього обладнання і його кількість формують предметне середовище, роблять його більш універсальним. Найбільш логічним може бути застосування інтелектуальних систем у науці й освітній галузі, де один лише навчальний процес вимагає професійного обладнання: комп'ютерів, медіапроекторів, поліфункціональних дошок, елементів дистанційного управління презентаціями тощо. Інтелектуальні системи в середній і вищій школі на сьогодні нічим не відрізняються. Освітній процес нині передбачає обов'язкове застосування інтелектуальних систем. Таке обладнання найчастіше розмішують у меблях, монтують у стінах і в підстелевому просторі. Актуальною в цьому контексті є розробка трансформованих меблів та обладнання, які легко можна адаптувати для виконання кількох послідовних функцій, наприклад, парта в лекційній аудиторії після трансформації може перетворитися в шухляду для речей, а також вмістити в собі висувний проектор. Отже, у формоутворенні простору за допомогою інтелектуальних систем беруть участь декілька формотворчих принципів: універсальність, взаємозамінність, доступність, трансформативність, адаптивність, системність, довговічність, зручність ремонту й експлуатації (рис. 26).

Результатом вивчення цієї теми є усвідомлення студентом принципів формування інтелектуальних систем архітектурного формоутворення з урахуванням ергономічних вимог.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Що називають інтелектуальними системами? Як вони впливають на процес формоутворення штучного середовища?
2. Назвіть основні принципи формування інтелектуальних систем у сучасному дизайні.
3. Охарактеризуйте систему *розумний дім*. Як вона задовольняє ергономічні вимоги в дизайні сучасного житла?
4. Яким чином ви запропонуєте систематизувати сучасні системи обладнання в дизайні інтер'єру?

***Література:*** 22, 23, 25, 27, 41, 42, 63.



Рис. 26. Інтелектуальні системи, технічні засоби та обладнання в інтер'єрі

### 13. ЗАВДАННЯ ЕРГОДИЗАЙНУ В СЕРЕДОВИЩНОМУ ПРОЕКТУВАННІ

Проектування штучного середовища – досить тривалий і складний процес: його здійснення вимагає врахування багатьох чинників, що безпосередньо впливають на остаточне об'ємно-планувальне вирішення.

В архітектурному проектуванні серед таких факторів впливу можна назвати: соціально-економічні; містобудівні; природно-кліматичні; функціонально-технологічні; конструктивно-технічні (зокрема така орієнтація приміщень, що забезпечить необхідне освітлення робочих поверхонь); національні особливості та культурні традиції.

Загалом архітектуру (як і культуру) поділяють на інтернаціональну та національну, новаторську й традиційну. Інтернаціональна культура, попри свою прогресивність і спрямованість у майбутнє, викликає менший інтерес, аніж культура національна. Саме національний колорит, традиції, неповторна гама образів і форм, непередбачувані й оригінальні композиційні вирішення спонукають культурологів і мистецтвознавців досліджувати архітектуру й закони формоутворення минулих століть. Тому сучасні археологи частіше за все «консервують» віднайдені залишки старих стін або фундаментів, перекривають їх скляними саркофагами – оболонками (або прозорими боксами), щоб зробити доступним їх відкриття для туристів і зберегти для прийдешніх поколінь. Нове будівництво в таких історичних зонах заборонено, бо науковці-дослідники прагнуть не тільки зберегти ці напівзруйновані підмурки старих фортець і палаців, але й дати їм друге життя, коли людство буде готове гідно оцінити ці скарби. Так до наших часів збережено артефакти, які дають нам уявлення про шляхи розвитку архітектури найвідоміших держав світу: Давнього Єгипту, Давньої Греції, Персії, Індії, Давнього Риму тощо.

У сучасній архітектурі можна виділити такі **способи покращення навколишнього штучного середовища**:

- реставрація;
- реставрація з консервацією;
- реконструкція з розширенням площ;
- реконструкція з модернізацією;
- нове будівництво.

Зупинимо нашу увагу на новому будівництві. І в архітектурі, і в дизайні панує усталена думка, що набагато легше створити нове, ніж відновлювати (реставрувати) старе. Це хибна точка зору. Не треба забувати про те, що сучасні зодчі, створюючи нові образи, певною мірою підсвідомо або свідомо звертаються до величезного досвіду формоутворення своїх попередників, до культурного спадку наших пращурів.

Таким чином, **традиції та новаторство** в дизайні, як і **національне й інтернаціональне** в культурі, дуже тісно пов'язані між собою, а інтернаціональна архітектура – це своєрідний синтез (симбіоз) постійно оновлюваних технологій у будівництві в поєднанні з національно-культурними традиціями народів, що населяли або населяють нині певну територію.

На виникнення та розвиток видів ергономіки впливають: соціум, середовище, досвід та інформація.

**Ергодизайн** – художнє проектування об'єктів, формоутворення яких визначається, насамперед, вимогами ергономіки. Такими об'єктами є пульти управління, важелі, обладнання робочих місць та інші речі, ефективність функціонування яких залежить від взаємодії їх з людським організмом. Сучасний ергодизайн – це прогресивний науковий напрям, який системно вивчає та впроваджує результати досліджень можливостей людини з метою розробки та створення нових надсучасних роботів, предметів і технологій, які б суттєво покращили умови роботи та відпочинку людей. Завдання ергодизайну з розробки і створення оригінальних, гарних і зручних речей у повсякденному житті (інтер'єр приміщення, дизайн побутових речей, прикрас, одягу) поступово стає завданням **технодизайну**, пов'язаним з розробкою і впровадження ноу-хау у вирішенні зовнішнього вигляду та комп'ютерного наповнення сучасних технічних і транспортних засобів (рис. 27). У технодизайні, як і в ергодизайні, основним у проектуванні є чітке врахування пропорцій, габаритних розмірів тіла людини, її віку й психофізіологічних особливостей її стану під час руху та спокою. Крім того, необхідно відмітити значний зв'язок ергодизайну як науки з **біонікою**: вони вивчають вплив природних та антропогенних факторів на живі організми в різних середовищних умовах. Аналіз навколишнього середовища в біоніці пріоритетний. Він передбачає вивчення особливостей функціонування організмів у різних умовах з метою розробки найбільш оптимальних форм механізмів, які б суттєво покращили комфортність та ефективність роботи людини в цих умовах, наприклад: земля – черепаха – трактор; повітря – птах – літак; вода – дельфін – підводний човен; повітря – кульбаба – форма парашута тощо [80].

Отже, **завдання ергодизайну** в середовищному проектуванні полягає в необхідності створити комфортні умови існування та життєдіяльності окремої людини або групи людей відповідно до існуючої ситуації та конкретних початкових параметрів; забезпечити оптимальне використання людиною предметних, технічних, інформаційних, організаційних засобів згідно з їх призначенням. Так, при розробці нової конструкції й форми мобільного телефона, смартфона, планшета або екрана телевізора ергономісти-дизайнери й інженери-конструктори велику увагу зосереджують на таких аспектах, пов'язаних з параметрами людини:

- розмір мобільного телефона (пульта дистанційного управління телевізора), зручність його положення в руці для виконання різних функцій (виклик, вимкнення, перемикання, експлуатація);
- зручність здійснення маніпуляцій на екрані (за допомогою кнопок або сенсорів) однією рукою або двома;
- вага пристрою (для зручного перенесення, демонтування, ремонту, розміщення в кишені, сумці тощо);
- можливість заміни елементів живлення, легкої підзарядки блоків живлення та їх утилізації;
- створення умов безпечної експлуатації гаджета за будь-яких змін ситуаційних і природно-кліматичних умов (вологість, температура, пошкодження корпусу тощо);

– поєднання в розроблюваному гаджеті декількох функцій, що роблять його більш універсальним і популярним мінімум на 3–5 років, подовження морального та фізичного терміну експлуатації пристрою.

Ергономіка вирішує одне з основних практичних завдань – створює оптимальні умови для користування продукцією, яку пропонує споживачам сучасна промисловість. Ергономічне забезпечення в середовищному проектуванні передбачає встановлення й упровадження ергономічних вимог у формування ергономічних властивостей елементів системи *людина – окремих предметів* і системи *людина – машина (окремих об'єктів)* – *навколишнє середовище* в загальному вигляді на стадіях розробки, монтажу й експлуатації.

**Завдання дизайнера** полягає в тому, щоб надати виробам, зокрема технічним засобам, відповідної естетичної та зручної в експлуатації зовнішньої форми, необхідних властивостей для ефективного функціонування системи *людина – машина* при мінімальних затратах ресурсів людини (часу, витраченого на виробництво; кількості персоналу; витрат на професійну підготовку; рівня фізіологічного та психологічного навантаження) і з максимальним задоволенням змістом та умовами життєдіяльності (роботи, активного й пасивного відпочинку). Одночасно ведеться розробка засобів професійної підготовки та критеріїв відбору спеціалістів для роботи із сучасною технікою, оскільки з часом вона все більше ускладнюється.

**Середовищний підхід** в архітектурному формоутворенні є головною умовою функціонального методу проектування. Обов'язкове врахування оточення, особливостей наявного середовища характерне і для живої природи, і для штучного формоутворення. За умов проектування нового будинку у структурі забудови вулиці необхідно враховувати специфіку цієї забудови, стильову приналежність, основні композиційні пріоритети, наявність акцентів і домінант, особливості її пропорційно-структурної організації тощо. У результаті аналізу біоісторичних форм у живій природі можна зробити висновок, що ніщо в ній не береться нізвідки і не зникає в нікуди. Лише з часом на місці падіння трухлявого дерева з'являються молоді пагони.

Ергономіка архітектурного простору теж покликана враховувати закони наявного предметного середовища. Особливо важливий середовищний підхід в умовах історичної забудови сучасних міст. Саме тому студент у межах вивчення цієї теми має проаналізувати спільні та відмінні ознаки різних видів середовища (житлового, громадського, виробничого). Специфіку простору можуть визначати особливості внутрішніх функціональних процесів, ергономічні вимоги тощо. Результатом вивчення цієї теми є усвідомлення студентом основних завдань ергономічного дизайну в середовищному проектуванні.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Охарактеризуйте зміст поняття *ергодизайн*.
2. У чому полягають завдання ергономічного дизайну в середовищному проектуванні?
3. Проведіть формотворчі аналогії між термінами *ергодизайн* і *технодизайн*.

***Література:*** 16, 21, 22, 23, 29, 31, 37, 54, 76.



Зовнішня подібність біоформ й ергодизайну меблів та обладнання



Трансформація робочого місця дизайнера



Ергономічні стільці-крісла (прототип – дубовий лист)  
і стіл-квітка (дизайн студії Pavel Belyi)

Рис. 27. Ергодизайн меблів з використанням біонічних ідей і сучасних технологій

## 14. ЕРГОНОМІКА СЕРЕДОВИЩА ІСНУВАННЯ: ВИМОГИ ДО МЕБЛІВ ТА ОБЛАДНАННЯ

При розгляді питання дизайну інтер'єрів житлових і громадських приміщень важливо розрізняти поняття *меблі* та *обладнання* як окремі з точки зору їх функціонально-технічного призначення й ергономічних вимог до них. Поняття *меблі* з'явилося у вжитку набагато раніше, ніж *обладнання*, та охоплює багато елементів інтер'єру в сучасному проектуванні. Завдяки науково-технічному прогресу меблі посіли вагоме місце в дизайні інтер'єру і в ландшафтній архітектурі. До меблів, проте, не можна віднести такі предмети, як: пральна машина, батарея опалення, бойлер, унітаз, кулер, холодильник, дошка для прасування, монітор комп'ютера тощо – це вже обладнання. Сучасне обладнання досить часто проникає в елементи меблів, доповнюючи їх, системно трансформуючись, стаючи невід'ємною частиною повсякденного побуту: телевізор розміщують у меблевому гарнітурі, ноутбук – на робочому столі, а холодильник і пральну машину часто «маскують» під сучасні меблі.

Між двома поняттями – *меблі* та *обладнання* – є чітка термінологічна межа.

**Меблі** – це важливі елементи інтер'єру, що слугують для задоволення елементарних побутових потреб і традиційно супроводжують основні функціональні процеси, які виконує людина в повсякденному житті: робота, спілкування, відпочинок, зберігання речей, приготування їжі. Меблями є: столи, стільці, крісла, крісла-дивани, дивани-ліжка, шафи, трансформовані ліжка, шафи-купе, тумбочки, серванти, журнальні столики, трюмо тощо.

Меблі класифікують за такими ознаками: експлуатаційними; функціональними; конструктивно-технологічними; за розміром; матеріалами; способом виробництва й експлуатації.

За **експлуатаційним призначенням** розрізняють меблі: побутові; для громадських приміщень; для міського середовища; виробничих приміщень; транспорту.

За **функціональним** – для відпочинку, роботи, побуту.

За **конструктивно-технологічним** призначенням – стаціонарні, трансформовані, мобільні.

За **розміром** – великі, середні та малі.

За **матеріалами** – дерев'яні, металеві, пластикові, металопластикові й ін.

За **способом виробництва** – заводського або індивідуального виготовлення.

За **способом експлуатації** меблі умовно можна розділити на такі групи:

- меблі для сидіння: стільці, лави, крісла, м'які куточки, дивани;
- меблі для лежання: дивани, ліжка, лежаки тощо;
- меблі для зберігання продуктів і речей: шафи, шухляди, полиці, тумбочки, серванти тощо.

З точки зору дизайну інтер'єру та композиційного вирішення будь-якого приміщення меблі можна поділити на:

– **вертикальні** – такі, що разом з обладнанням переважно розміщують уздовж стін і перегородок (шафи, шафи-купе, секретери, кухонне обладнання,

серванти, полиці для книг, вертикальні куточки, полиці, плазмові екрани, каміни, електрокаміни, шведські стінки, інформаційні дошки, стенди тощо). Вони ділять приміщення на відповідні функціональні зони: зону активної роботи, відпочинку, обідню, зону рецепшену, роботи з клієнтами тощо;

– **горизонтальні** – це меблі, що в основному утворюють робочу поверхню (столи, поліактивні дошки, екрани) й організують загальний горизонтальний простір приміщення (стілці, дивани, крісла, м'які куточки тощо). Вони знаходяться нижче 1,5 м – уявної лінії горизонту приміщення (поля зору людини).

**Обладнання** – більш новий тип елементів дизайну інтер'єру. Це сукупність пристроїв, механізмів, інструментів або конструкцій, що доповнюють меблі за їх функціональним призначенням і виконують цілу низку спеціальних технологічних, технічних і комунікативних ІТ-функцій. Виділяють комунікаційне, лабораторне, освітлювальне, санітарно-технічне, технологічне, фотообладнання тощо. Воно часто забезпечує такі специфічні функціональні процеси, які меблі технологічно забезпечити не можуть. Серед основних типів обладнання за призначенням виділимо низку специфічних груп устаткування, що забезпечують здійснення відповідних процесів у побуті та на виробництві, наприклад:

– **освітлювальне обладнання**: світильники, бра, торшери, ландшафтні прилади для освітлення;

– **санітарно-технічне**: душ, унітаз, біде, ванна;

– **побутове електротехнічне**: телевізор, праска, електрообігрівач, пилосос, комп'ютер;

– **спеціальне технологічне**: торгові вітрини, торгові гірки, обладнання лікарень, АЗС, торгове холодильне обладнання;

– **спеціалізоване професійне**: кульмани, монітори, пульти управління, робочі поверхні, хімічні лабораторії, лабораторії мікробіології;

– **звукове та візуальне**: телефонія Wi-Fi, бездротовий зв'язок, мобільний інтернет, скайп, відеопрезентаційне обладнання;

– **вертикальні та горизонтальні автоматизовані комунікації**: підвісні дороги, монорельси, ескалатори, ліфти, фунікулери;

– **транспортне обладнання** (технічне забезпечення метро) тощо.

У комплексному вирішенні ергономічних питань меблі та обладнання відіграють важливу роль. Технічні питання сумісного функціонування меблів та обладнання в інтер'єрі практично завжди вирішують методами взаємопроникнення (синтезу) **системного дизайну**, який полягає у формуванні єдиного стильового простору, якогось одного визначеного виду формотворення (тобто створення композиційних ансамблів, поєднаних між собою формальними або стильовими особливостями). Органічне поєднання меблів та обладнання дозволяє вирішити питання повноцінного технологічного оснащення та функціонально-планувальної організації приміщень, а перед дизайнерами висуває завдання композиційного синтезу меблів та обладнання в єдиному предметному середовищі.

Середовище існування програмується основними функціями, які здійснюють у ньому. Меблі й елементи обладнання утворюють разом систему формотворення архітектурного середовища. Їх поєднання між собою може ускладнювати процес їх експлуатації, саме тому інженери-конструктори й дизайнери беруться до розробки трансформованих меблів, де можна помістити декілька елементів обладнання, з урахуванням параметрів людини (рис. 28).



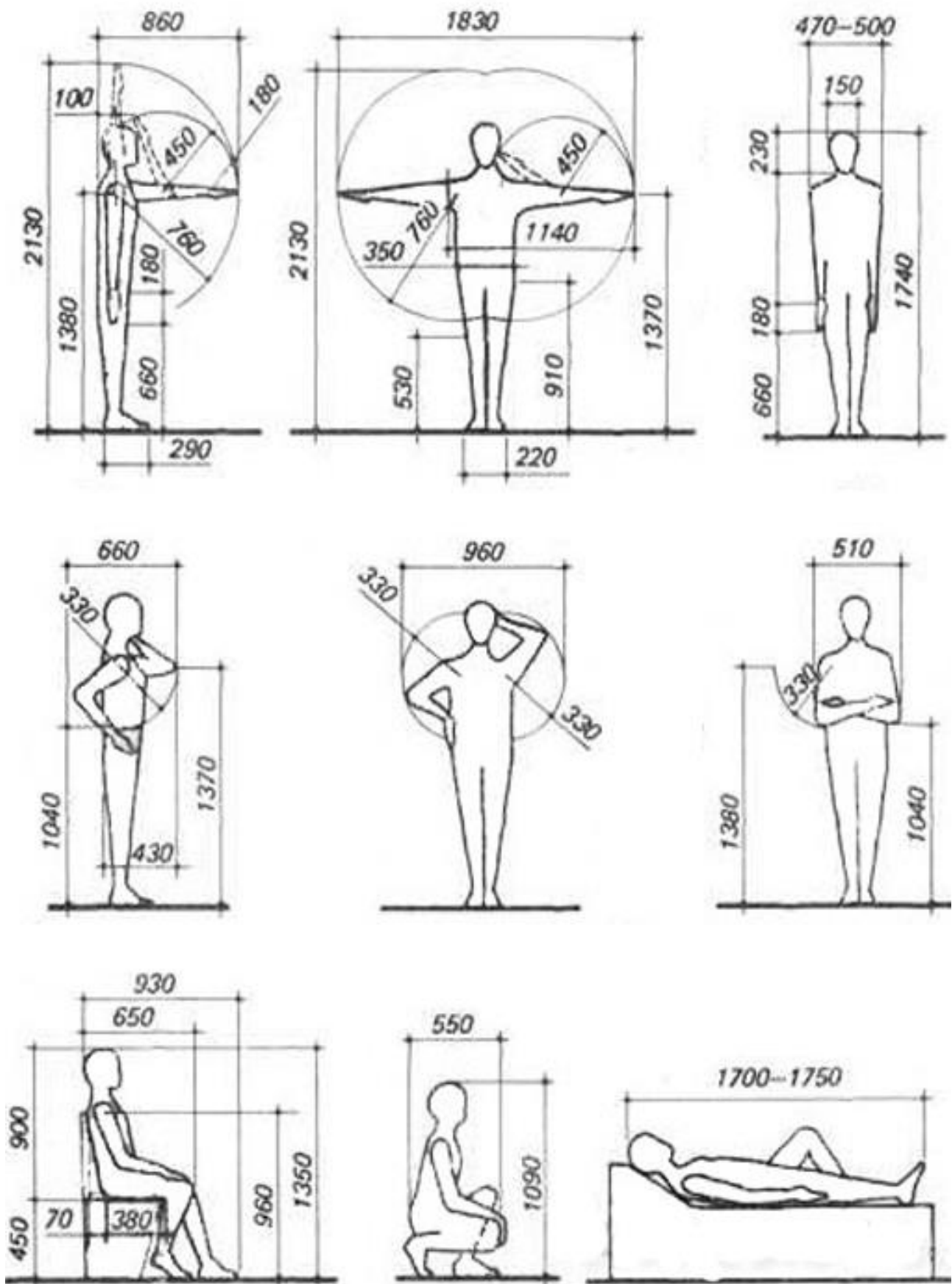


Рис. 28. Фізичні параметри людини в різних положеннях

Розсувні шафи-купе, багаторівневі антресолі, трансформовані меблі – це все елементи сучасного середовища існування. Ергономічні вимоги до меблів та обладнання характеризуються тим, що меблі людина використовує для сидіння, лежання, роботи та зберігання речей, а елементи технологічного обладнання, вмонтовані в меблі, полегшують здійснення цих процесів.

Для кращого опанування цієї теми студент має виявити спільні та відмінні ознаки між ергономічними вимогами до меблів та обладнання в різних країнах. Успішне засвоєння цього матеріалу можливе за умов експериментального проектування з урахуванням основних ергономічних вимог і порівняльного аналізу з виявленням спільних і відмінних ознак у меблях різного призначення. Результатом вивчення цієї теми мають стати набуті студентом знання щодо ергономічних вимог до меблів та обладнання.

### *Питання для самоперевірки*

1. Які види меблів використовують у житлових приміщеннях?
  2. Назвіть спільні та відмінні ознаки меблів широкого вжитку та спеціального призначення.
  3. Як класифікують меблі та обладнання?
  4. Яка роль системного дизайну в облаштуванні предметного середовища?
- Література:* 6, 16, 21, 29, 31, 37, 42, 54.

## **15. ОСОБЛИВОСТІ ЕРГОДИЗАЙНУ ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА**

Житло – це унікальне місце перебування окремої людини або групи людей (поєднаних соціальними або родинними зв'язками), де тісно переплітаються функціональні та побутові процеси системи *дім*: відпочинок – приготування їжі – сон – робота – спілкування – особиста гігієна. Завдяки новітнім технологіям сучасне житло (наприклад система *розумний дім*) поступово перетворюється у своєрідний комплекс з організації найкращих умов для комфортного проживання сім'ї. Учені встановили, що середньостатистична людина проводить вдома майже третину свого життя, а окремо в спальній кімнаті – майже чверть свого віку.

**Архітектурно-просторова організація житлової чарунки** – один з основних, фундаментальних засобів формування її інтер'єру, розміщення конструктивно-оздоблювальних елементів просторової структури житлової одиниці і взаєморозміщення того стаціонарного обладнання (пральних машин, ванн, плит, умивальників), яке відповідає нормам будівництва і реалізується в процесі зведення будинку. Завдання ергономіки – проаналізувати всі можливі чинники, що впливають на реалізацію цих завдань, застосувати науково-методологічні основи та науково-творчий апарат архітектурного проектування для врахування ергономічних вимог, методів розробки проектів різних будинків і споруд. При цьому необхідно врахувати основні фактори розвитку архітектури будівель: природно-кліматичні, екологічні, соціально-економічні, містобудівні умови, норми та правила проектування (ДБН), загальні питання уніфікації, архітектурно-типологічні, функціонально-планувальні, ергономічні, конструктивні чинники, фізико-технічні, естетичні й економічні аспекти архітектурного проектування.

Щодо проектування меблів та обладнання, то на їх формоутворення впливає такий самий комплекс чинників, як і на об'ємно-просторове вирішення будівель і споруд.

Знання основ ергономіки дозволяє архітекторам і дизайнерам вільно володіти процесом формоутворення в умовах різного за характером середовища. При цьому **ергодизайн** поєднує в собі і знання основ ергономіки, і вимоги сучасного дизайну. Завдання ергодизайну в умовах, наприклад, сучасного житла передбачає забезпечення комфортного перебування людей у різних його функціональних зонах: сімейного спілкування; зберігання речей; побуту батьків; побуту дітей; особистої гігієни; приготування їжі та зоні обіду. Формується таке середовище вирішенням меблів: для сидіння (м'яких і жорстких); для лежання; для зберігання речей; для різних видів роботи.

За функціональним методом проектування (що передбачає необхідність системного аналізу житлового утворення не як простого поєднання окремих процесів, а як єдиної їх системи, організованої відповідним чином) можна виділити такі **види системного зонування**:

– **функціональне зонування** передбачає виокремлення в житловій чарунці функціональних зон, розмір, межі й конфігурація яких визначаються специфікою побуту різних сімей у регіональних умовах (сон, відпочинок, приготування та вживання їжі, спілкування, заняття з дітьми) тощо;

– **гігієнічне зонування** означає зонування житлової чарунки за характером процесів («сухі» – зона житлових приміщень, «мокрі» – ванна, туалет і кухня), за вимогами природно-кліматичних умов для забезпечення оптимізації санітарно-гігієнічного середовища житлової чарунки;

– **планувальне зонування** житлової чарунки і його варіанти визначають у результаті комплексу вимог, виявлених шляхом зонування та розселення, організацією окремих процесів життєдіяльності.

#### **Основні функціональні зони сучасного житла:**

- комунікаційна (проходи між меблями, коридори, вхідні групи);
- спілкування й активного відпочинку;
- приготування їжі;
- вживання їжі;
- сну та відпочинку;
- особистої гігієни;
- гігієни всіх членів сім'ї;
- професійних занять і пасивного відпочинку;
- господарська зона;
- зберігання речей.

Кожна із функціональних зон, відповідно, може поділятися на підзони. Наприклад, інтимну зону (зону сну) утворюють спальні кімнати (зони побуту батьків, дітей), санвузол, ванна (зона особистої гігієни), гардеробна кімната. Інша група приміщень, наприклад, пов'язаних із загальною кімнатою, передбачає можливість перебування в ній гостей і проведення активного сімейного відпочинку (зона активного відпочинку, зберігання речей): вітальня, кухня, передпокій, гостьовий санвузол, шафи для одягу тощо (рис. 29).

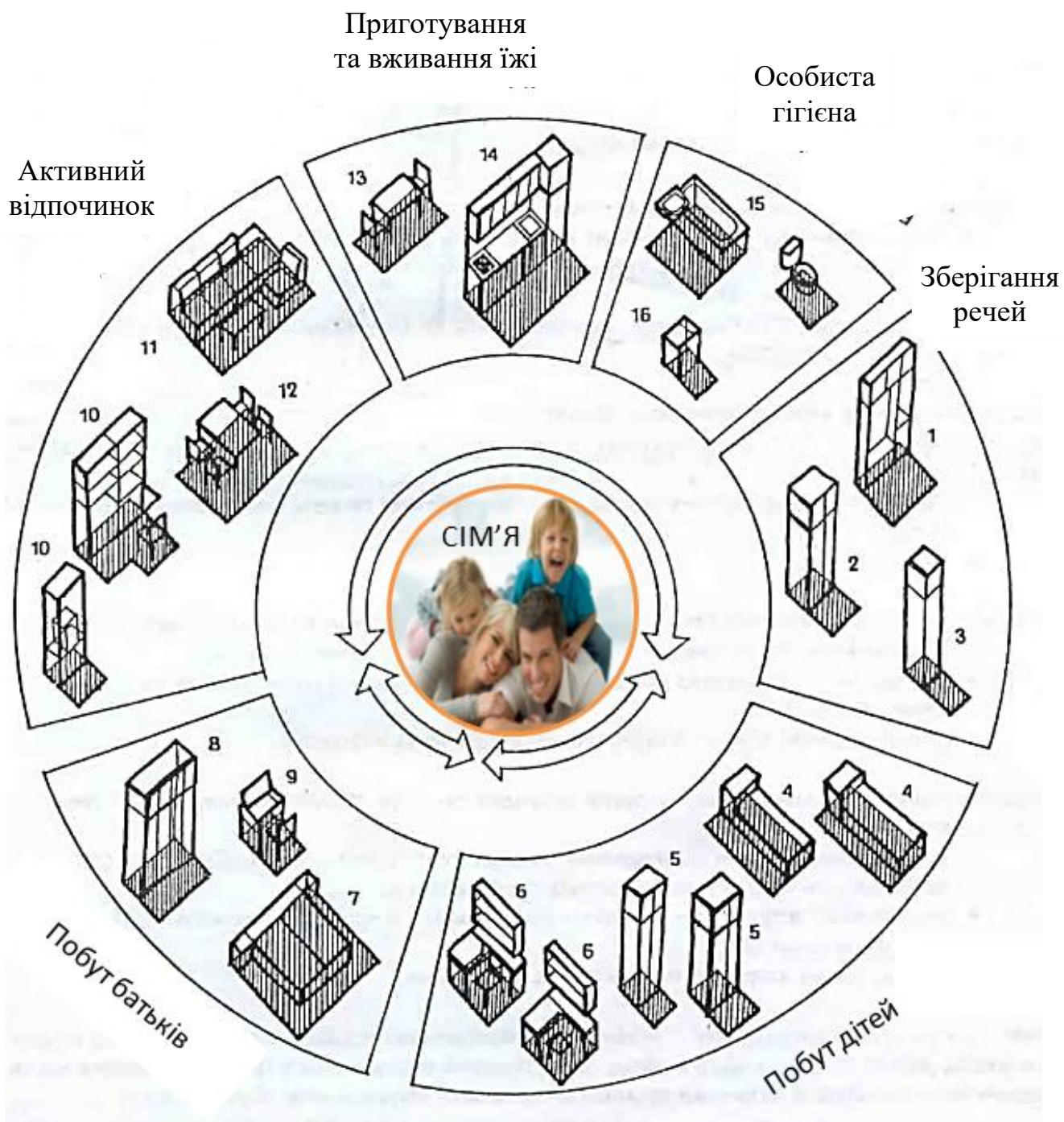


Рис. 29. Основні зони житлових приміщень (за В. Рунге)

**Меблі та обладнання** житлового середовища повинні перебувати в чіткому функціональному взаємозв'язку між собою відповідно до їх призначення та порядку використання в побуті, роботі, відпочинку. Чіткому розташуванню меблів та обладнання в житлових приміщеннях сприяє оптимальна функціональна організація самих приміщень квартири або будинку: 1 – тамбур, 2 – вітальня, 3 – загальна кімната, 4 – кухня, 5 – гостьові санвузли; а далі інтимна зона: 6 – спальні кімнати, 7 – санвузол господарів, 8 – гардеробна, 9 – кабінет господаря. Перша група приміщень розрахована на прийом гостей та активний відпочинок, а друга – це інтимна зона, де сім'я проводить більшу частину вільного часу разом. Приміщення цієї групи слугують для об'єднання родини, проведення вільного часу в колі сім'ї, що сприяє соціалізації дітей і відновленню сил працюючих членів родини. Інтимна зона виконує роль середовища, де відбувається реабілітація сил перед новим трудовим днем.

**Предметно-речовий комплекс** як матеріальні засоби здійснення процесів життєдіяльності відіграє значну роль у формоутворенні конкретного житлового середовища: це стаціонарні та пересувні меблі, трансформовані (багатофункціональні) меблі, побутові апарати й машини, сучасні прилади дистанційного управління, зв'язку та регулювання мікроклімату («розумний дім»), нанотехнології в побутовій техніці, прилади зв'язку й інформації; предмети оздоблення інтер'єру.

**Основними тенденціями розвитку й удосконалення меблів та обладнання житлової одиниці є:**

- серійний принцип виробництва меблів, широке застосування серій і наборів блокованих меблів (заводського виготовлення), що монтують «на місці» і дозволяють створити варіативні, художньо, композиційно й функціонально повноцінні групи меблів та обладнання (гарнітури тощо);
- урахування ергономічних вимог до розробки спеціалізованого комплексного обладнання, реалізації окремих процесів життєдіяльності із широкою модифікацією його складу, художнього та стильового вирішення, ступеня наповнення побутовою технікою;
- підвищення рівня комфорту за рахунок вбудованих у меблі відповідних технічних засобів (гаджетів, елементів управління), комплектуючих приладів та апаратури, оснащення внутрішнього наповнення меблів різноманітними засобами складування та логістики сучасних побутових речей;
- комбінування трансформованих і мобільних елементів меблів з метою вивільнення більшого простору житлових приміщень;
- підвищення художньо-естетичних якостей меблів і розширення спектру їх стильових і конструктивно-художніх вирішень як важливого чинника формування повноцінного інтер'єру індивідуального житла.

Житлове будівництво є одним з наймасовіших у наш час. Воно приносить досить «швидкі» гроші, особливо за умов великого попиту населення на житло різної якості, ціни, наявної інфраструктури, місткості та місцезнаходження. Головною проблемою в проектуванні житла є виявлення відповідності параметрів і структури сучасних житлових чарунок потребам у них різних типів сімей, а також дефіцит знань про особливості житла різних типів згідно з наявними науково-теоретичними даними й ергономічними вимогами до нього.

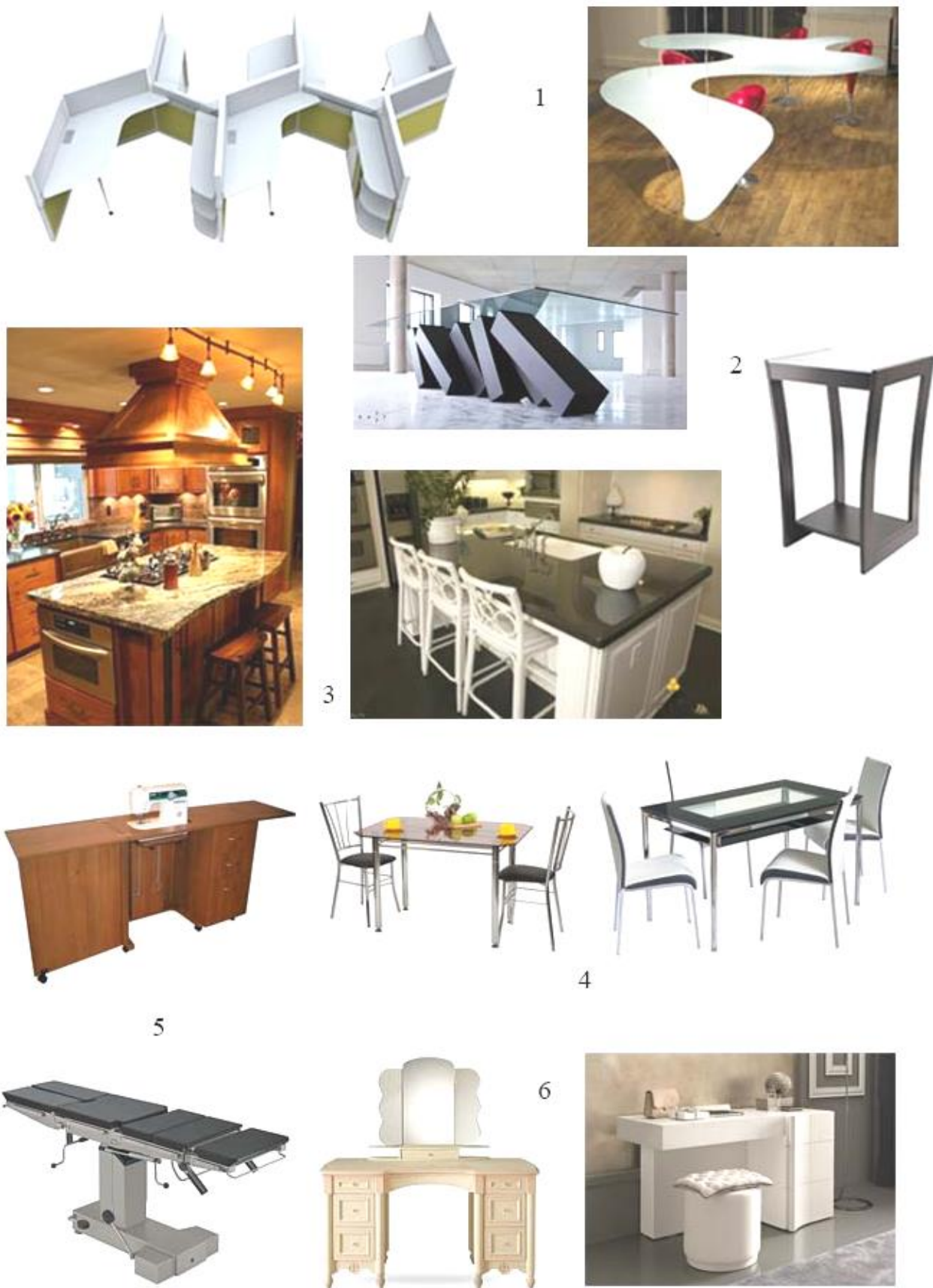


Рис. 30. Горизонтальні робочі поверхні: 1 – робочі місця;  
 2 – журнальні столики; 3 – кухонні; 4 – обідні;  
 5 – професійного призначення; 6 – туалетні столики



Загальний вигляд кімнати з дизайном у японському стилі



шафа купе 1,14  
1140/2200/610



шафа купе 1,5  
1500/2200/610



шафа кутова  
850/2200/850



шафа пенал  
400/2200/610



кутова  
шафа



ліжко 1,6/1,4  
1750/1550/860/2034



тумбочка  
400/470/440



косметичний столик  
900/1500/450



тумбочка "комод"  
800/820/440

Рис. 31. Номенклатура меблів і варіанти вирішення дизайну спальної кімнати в обраному стильовому напрямі

Проектування житла є одним із найскладніших процесів у межах ергономічного формоутворення штучного середовища. Проектування житла є першим типом організованого людиною архітектурного простору і залишається на сьогодні одним із найбільш поширених і розроблюваних типів архітектури. Житло передбачає наявність відповідних меблів та обладнання, які в сучасних умовах у результаті синтезу й трансформації стають взаємозамінними й універсальними. Сучасне житло вимагає перегляду традиційних форм проектування інтер'єру, пов'язаного з появою нових технологій (гаджетів, нанотехнологій, енергоощадних технологій). Цей факт призводить до зміни внутрішнього технологічного начиння житла і, безумовно, впливає на формування інтер'єру, робить його більш універсальним (рис. 30, 31).

У процесі вивчення цієї теми студент має детально проаналізувати спільні та відмінні ознаки житла різних історичних епох, різного за об'ємом, функціональною структурою. Результатом усвідомлення теми є набуті знання в галузі проектування житла різного за об'ємом, рівнем складності та комфорту, уміння системно класифікувати меблі, обладнання, здійснювати специфікацію матеріалів і складати паспорт кольорів. Найкращим чином теоретичний матеріал можна закріпити шляхом виконання невеликого проекту з перепланування внутрішнього простору окремої квартири: у першому варіанті розпланувати простору однокімнатну квартиру-студію, у другому – двокімнатну квартиру, у третьому – композиційними методами створити ергономічно досконалу три-чотирикімнатну квартиру з усіма зручностями.

### *Питання для самоперевірки*

1. Як ергономічні вимоги впливають на архітектурно-просторову організацію житлового середовища?
2. Яка роль ергодизайну в облаштуванні сучасного житла?
3. Назвіть основні функціональні зони житлового приміщення.
4. Охарактеризуйте основні тенденції розвитку й удосконалення меблів та обладнання житлової одиниці.

*Література:* 3, 5, 9, 16, 21–23, 29, 31, 37, 54, 76.

## **16. ЕРГОНОМІЧНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ІНТЕР'ЄРІВ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ**

Серед трьох основних груп сучасних будівель і споруд, таких як житлові, громадські та промислові, особливе місце посідають **об'єкти масового громадського використання**. Саме в цій сфері нараховують найбільшу кількість окремих типів будівель і споруд: адміністративні споруди, медичні заклади, культурно-масові заклади, спортивні, освітні, урядові, комунальні, науково-дослідні, будівлі сфери транспорту, поштового зв'язку, банківські установи, художньо-релігійні, заклади торгівлі, культури і мистецтва, туризму тощо. Громадські споруди є предметом активних науково-методологічних розробок і проектних пропозицій щодо вдосконалення їх функціонально-планувальної структури, поліпшення дизайну інтер'єру тощо.

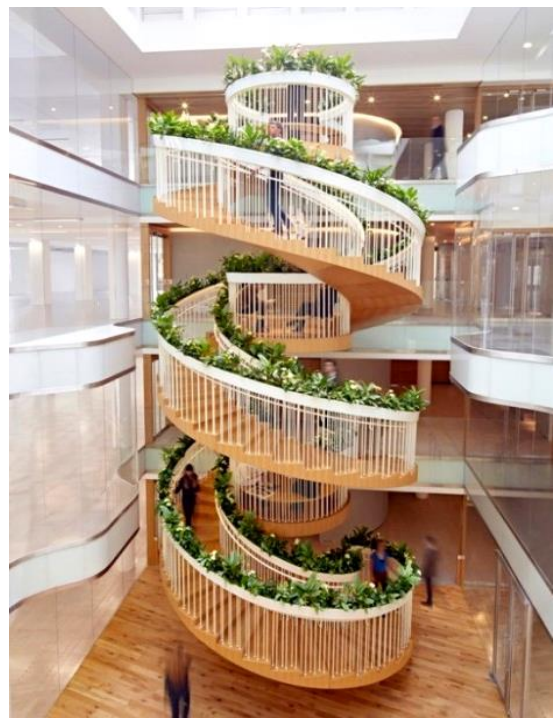




Завдання дизайну офісу – створити атмосферу інтелектуального комфорту для ефективної роботи (дизайн студії Jones/Haydu, США)



Просторий внутрішній простір офісу, зонований меблями (дизайн інтер'єру Schemata Architects, Японія)



Сходи, які поєднують зони роботи та відпочинку, облаштовані квітами, що наповнюють лондонський офіс ароматами (Paul Cocksedge, Велика Британія)

Рис. 32. Формування інтер'єру офісів відповідно до вимог ергономіки

За умов так званої *планової* економіки й *типового* проектування в 1970–1980 рр. в Україні частка будівництва громадських, житлових і промислових споруд була приблизно однаковою. Рівномірно здійснювалась забудова міст усіма типами будинків – і громадські заклади складали приблизно третину забудов, оскільки були обов'язковою супровідною складовою повноцінного забезпечення населення необхідними робочими місцями, закладами обслуговування, освіти, медицини, культури, спорту, транспортної інфраструктури тощо.

Натомість у наш час інтенсивно розвивається будівництво житла й лише окремих, затребуваних економікою типів громадських закладів: торговельно-розважальних центрів, банківських установ, різних видів офісних приміщень (офісно-ділових, офісно-торговельних центрів тощо). Ключовими тут є *офіси*, які нині перебирають на себе роль головних приміщень ділової сфери, де проходять основні заходи сучасного бізнесу: юриспруденції, справовиробництва, комерційної діяльності, проектування й укладання угод, спілкування із замовниками тощо (рис. 32).

Стан розвитку української економіки за останні 25 років вирізняється різким спадом промислового виробництва та ростом офісно-ділової діяльності, що негативно позначається на економіці країни в цілому. Однак така економічна тенденція об'єктивно існує, й ергономіка, як і будь-які інші науки, зобов'язана відреагувати на ситуативні виклики часу. Тому проектування офісних центрів на сьогодні є провідним напрямом проектної діяльності в роботі архітекторів, дизайнерів та ергономістів.

**Офісні приміщення** – це особливий тип громадських споруд, які забезпечують специфічну комерційну, проектну й офісно-ділову діяльність, що вимагає організації спеціальних функціональних зон, пов'язаних з відповідними технічними засобами, комп'ютерним обладнанням із застосуванням інтернет-технологій, надсучасних засобів зв'язку тощо.

Офісні приміщення за площею, яку вони займають, і складністю організації в них внутрішніх процесів, поділяють на: малі, середні і великі, а також їх комплекси, поєднані з іншими типами приміщень у межах великих громадських споруд. *Малі* офісні приміщення (до 36 м<sup>2</sup>) вирізняються характерною камерністю внутрішніх технологічних процесів; *середні* (від 36 до 100 м<sup>2</sup>) – характерним частковим зонуванням; *великі* (понад 100 м<sup>2</sup>) універсальні приміщення задовольняють складні внутрішні функціональні процеси та завдяки великій площі передбачають можливе *комплексне функціональне зонування* методами дизайну й архітектурної композиції. Останнім часом сформувався досить стійкий тип домінуючої громадської споруди, що поєднує в собі цілий комплекс функцій, наприклад з ведення бізнесу, здійснення адміністративного регулювання, банківських операцій тощо.

В офісному приміщенні можна виділити мінімум три **основні функціональні зони**:

- 1) *головна* – пов'язана зі специфікою основного здійснюваного внутрішнього процесу;
- 2) *допоміжна* (обслуговуюча) – технологічно й організаційно забезпечує головні функції офісу;

3) *технічна* – передбачає розміщення технічного оснащення, за допомогою якого здійснюються основний і допоміжний технологічний процеси (лабораторне, комп'ютерне забезпечення, сучасні технології тощо).

Офісні приміщення можна поділити на декілька **внутрішніх функціональних підзон**, що забезпечують реалізацію необхідних технологічних процесів і здійснюють функціональний взаємозв'язок між основними діючими зонами: рецепшену, співбесід із замовниками, зоною розробки перспективних проектів, секторних нарад і здійснення основних профільних функцій офісу (робота з клієнтами, проектування, комерційно-банківська діяльність, залучення супідрядних компаній, укладання комерційних контрактів, проведення внутрішньокорпоративних нарад тощо) [50; 68; 76; 88].

**Ергодизайн офісу** передбачає оптимальне поєднання в процесі проектування декількох функціональних зон, взаємопов'язаних загальною корпоративною ідеєю й ефективно зонуваних за допомогою звичайних меблів (перегородок, столів, шаф, сервантів, меблевих трансформованих гарнітурів).

Для забезпечення комфортного та безпечного пересування людей і переміщення вантажів у межах громадських будинків, а також споруд і містобудівних комплексів у них передбачають проектування та будівництво:

– **горизонтальних комунікацій**: тамбури, вестибюлі, коридори, проходи, переходи, фойє, кулуари, холи, галереї;

– **вертикальних комунікацій**: сходи, сходові клітини, пандуси, ліфти, ескалатори, рухомі похилі доріжки, вантажні ліфти, пандуси, рампи тощо, тобто все те, що слугує для підйому або спуску на інший рівень.

Щоб проектувати комунікації, архітектор і дизайнер мають знати **особливості та закономірності руху людей**: домінуючі напрямки руху людських потоків, їх інтенсивність і періодичність – для функціонально-ергономічного обґрунтування доцільності самого проектування комунікаційних елементів як будинків, так і споруд (мостів, транспортних розв'язок, переходів, акведуків тощо), містобудівних комплексів та окремих об'єктів (вулиць, майданів, наземних і підземних переходів, входів і виходів у метро в містах і великих стадіонів). Це також можуть бути входи і виходи із театру, кіно- або концертного залу, храму або з навчальних приміщень. Вони повинні мати відповідні накопичувальні зони перед головним входом для безпечної евакуації людей.

Оскільки проектування офісних приміщень останнім часом стає все більш актуальним, виникла нагальна потреба в переплануванні наявних приміщень проектних інститутів, покинутих підприємств, перепланованих житлових будинків тощо. Офісні приміщення передбачають меблі та обладнання, що постійно видозмінюються відповідно до потреб часу. Дизайн інтер'єру сучасних офісних приміщень та офісів 20-літньої давнини суттєво відрізняється рівнем технологічного обладнання, а отже, й архітектурно-художнім вирішенням.

Процес усвідомлення цієї теми обов'язково має супроводжуватися системним аналізом основ проектування офісів у різних країнах і формуванням умінь перепланувати приміщення такого типу. Під час перепланування офісних приміщень особливу увагу необхідно приділяти питанням функціонально-планувального зонування й організації комунікаційних зон. Наприклад, у середньостатистичному офісі (площею від 36 до 72 м<sup>2</sup>) можна виділити такі основні функціональні зони: зона рецепшену, зона дирекції з приміщенням для нарад і роботи

із замовниками, зона основних офісних приміщень із зоною для роботи із суміжниками, зона приготування та прийому їжі працівниками (зона відпочинку), зона роботи з офісною технікою (комп'ютерами, принтерами, сканерами, ксероксами). У результаті усвідомлення теми студент має навчитися проектувати інтер'єри громадських приміщень, зокрема офісних.

### *Питання для самоперевірки*

1. Назвіть три основні типи будівель і споруд.
2. У чому полягають ергономічні особливості функціонально-планувальної організації громадських будівель?
3. Які особливості планувальної організації сучасних офісних приміщень?
4. У чому полягають ергономічні особливості організації простору приміщень громадського спрямування для великої кількості відвідувачів?
5. Які види вертикальних і горизонтальних комунікацій передбачають при проектуванні та зведенні громадських будівель і споруд?

*Література:* 5, 16, 21, 24, 37, 38, 56, 64, 76.

## **17. ЕРГОНОМІКА СЕРЕДОВИЩА ІСНУВАННЯ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ**

Гуманізація сучасного цивілізованого суспільства проходить, насамперед, через розуміння цим суспільством ролі кожної окремої особистості в ньому. Кожна людина має право на самореалізацію незалежно від віку й стану свого здоров'я. Завдання суспільства полягає в тому, щоб організувати штучний простір так, щоб навіть люди з обмеженими функціональними можливостями могли реалізувати свої таланти в різних сферах діяльності (мистецтві, культурі, бізнесі, науці, виробництві тощо). Тому важливо забезпечити вільний рух для **маломобільних груп населення** (люди, що відчують труднощі при самостійному пересуванні, одержанні послуги, необхідної інформації, при орієнтуванні в просторі) у будь-якому штучному середовищі існування. Для полегшення їх руху необхідно організувати середовищний простір, зручний для роботи й переміщення, з урахуванням усіх ергономічних умов і нормативних вимог.

**Виділяють маломобільні групи населення:**

- **за віковими ознаками:** діти дошкільного віку, люди старшого віку;
- **за ступенем обмеження фізичного здоров'я:** тимчасово непрацездатні, люди з порушеннями опорно-рухового апарату, з порушеннями зору та слуху, з інтелектуальними обмеженнями, вагітні жінки, люди з дитячими колясками.

Кожна із зазначених груп має певні специфічні потреби в організації архітектурного середовища. Основне завдання ергодизайнерського проектування – сформулювати безбар'єрне середовище, що не створить перешкод у громадських місцях, установах обслуговування, у житлових приміщеннях, на робочому місці, а також поліпшить шляхи комунікацій.

Ергономіка вносить значний вклад у розробку науково-теоретичних засад проектування середовища існування людей із заниженою працездатністю, формування для них простору, що не створює перешкод у житловому приміщенні,

на робочому місці, у громадських місцях, зокрема закладах обслуговування й побуту, задля суттєвого поліпшення шляхів комунікацій і комфортного перебування людей.

Як показує зарубіжний досвід дослідження можливостей людей з особливими потребами, 95% із них втратили працездатність лише в якомусь одному визначеному напрямі, наприклад:

- зір;
- слух (глухонімі люди);
- спинальники з ураженням опорно-рухового апарату (на візках);
- без кінцівок (люди, що пересуваються на візках);
- частково без кінцівок (частково на візках, на милицях або на сучасних біопротезах).

Ці категорії населення в нашій країні практично втрачають можливість не те, що брати активну участь у громадському житті країни, а й задовольняти свої елементарні потреби життєдіяльності в русі, спілкуванні, заняттях спортом тощо. Постає значна проблема функціональної і структурної адаптації навколишнього простору для розширення можливостей пересування людей з особливими потребами та людей поважного віку, щоб створити їм умови для повноцінного спілкування й діяльності. **Ергономічні вимоги** диктують особливі підходи, передбачені для різних груп людей з обмеженими функціональними (комунікаційними) можливостями:

- звукове оснащення наземних переходів і входів у станції метро (для людей із вадами зору);
- яскраве візуальне обладнання переходів і входів у громадські споруди (для глухонімих і людей поважного віку);
- спеціально оснащені переходи, ліфти та складні підйомники (для людей на візках).

Кожна категорія людей з обмеженими можливостями потребує певних умов в організації архітектурного середовища. У проектуванні оточення для людей з урахуванням опорно-рухової функції найважливішим є **технологічний простір** (простір, який формується максимальними та мінімальними зонами досяжності під час обслуговування обладнання в середовищі та виконання рухових операцій) і смуга руху. Для людей, що пересуваються в кріслах-візках, потрібен максимальний технологічний простір (рис. 33). Рекомендована мінімальна ширина смуги руху для людини, що пересувається в кріслі-візку, – 900 мм, а ширина пішохідної доріжки для вільного проїзду одного крісла-візка – 1200 мм (оптимальна – 1400 мм), для проїзду двох – 1800 мм. Найменші розміри зони для повороту крісла-візка на 90° – 1300x1300 мм [20; 34].

На шляху руху людей з обмеженими фізичними можливостями до громадського транспорту, переходів не повинно бути перешкод, які складно подолати. Значна увага приділяється проектуванню різних елементів будинків: підходів, пандусів, зовнішніх і внутрішніх сходів, поручнів, порогів, дверей, ручок, вікон, підлоги, а також вибору фактури й колірних вирішень покриттів та оздоблення відповідно до вимог людей з особливими потребами (рис. 34).

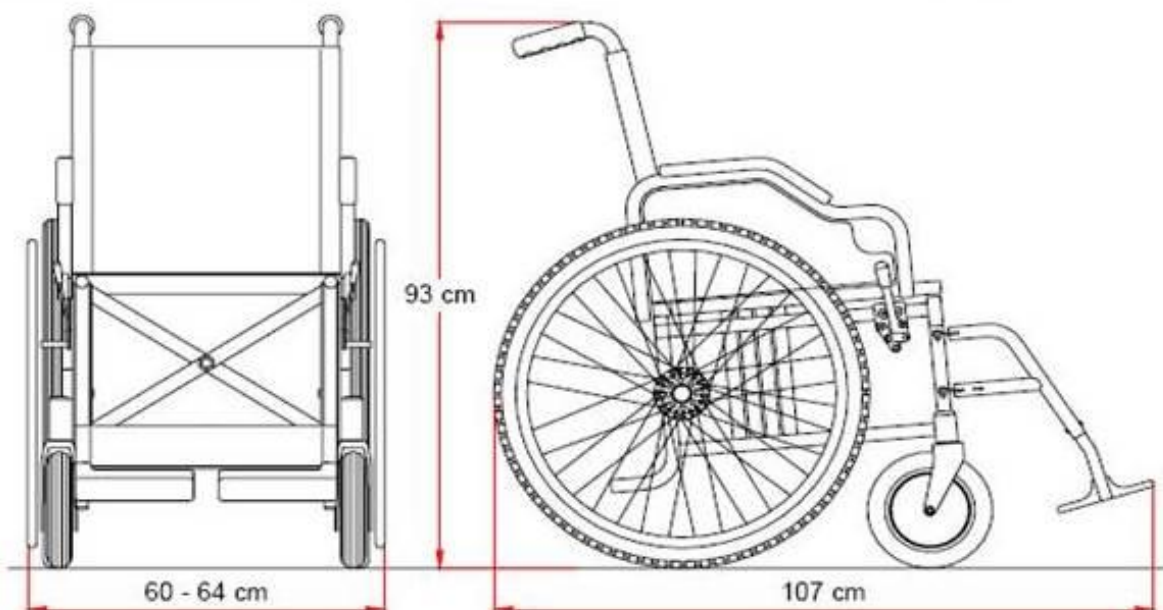
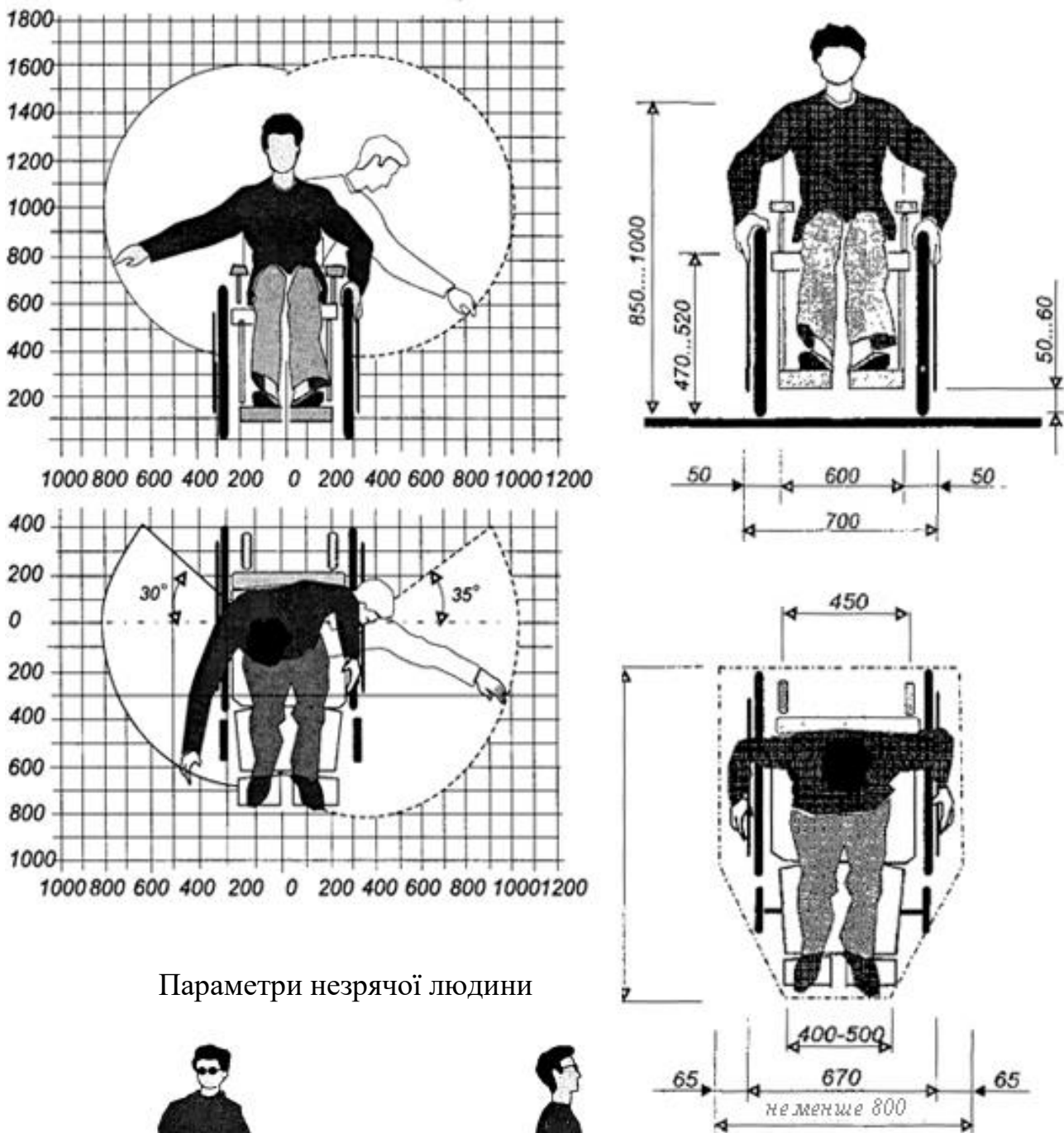


Рис. 33. Конструкції складних візків для людей з особливими потребами

## Параметри людини в інвалідному візку



## Параметри незрячої людини

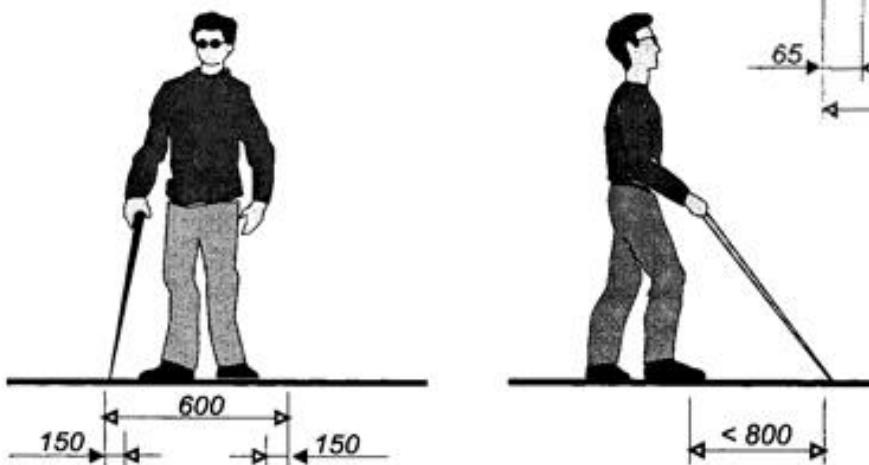


Рис. 34. Параметри в просторі людей з обмеженими можливостями

Щодо людей з вадами зору, то, насамперед, має бути дотримана вимога стосовно *інформаційного забезпечення орієнтації в просторі* та вільного пересування. Для цього застосовують різні матеріали для покриття підлоги, сходів, тротуарів, що змінюють звук кроків; різну фактуру окремих ділянок стін; звукові сигнали; колірні і світлові контрасти.

При облаштуванні *пандусів* для людей з особливими потребами необхідно забезпечити ухил не більш як 1:7, оптимальний ухил – 1:8 до 1:12 біля входу і всередині будинку. Ширина пандуса в житлових будинках має бути не меншою, ніж 800 мм, у громадських будівлях – не меншою 1000 мм за одностороннього руху і не меншою 1800 мм за двостороннього руху. На початку і в кінці пандуса обов'язково має бути горизонтальна площа мінімального розміру 1500x1500 мм для можливого розвороту крісла-візка.

*Сходи* на шляхах переміщення людей з особливими потребами мають бути зручними й безпечними, а матеріал, з якого вони виготовлені, – нековзким. Розміри сходинок повинні бути: для внутрішніх сходів і сходів під навісом – не більше, ніж 300x150 мм; для відкритих зовнішніх сходів – не більше, ніж 400x120 мм. По обидва боки сходів мають бути облаштовані *огородження з поручнями* заввишки 900 мм.

Житло для людей з особливими потребами, зокрема з порушенням опорно-рухового апарату, треба проектувати зі збільшеними просторовими параметрами приміщень для вільного руху, розрахованого на переміщення на кріслах-візках. Тому *ширину коридорів* проектують з урахуванням зустрічного проїзду осіб на кріслах-візках і можливого обгону перехожих (не менш як 1440 мм).

**Обладнання та меблі** для людей з особливими потребами повинні забезпечувати вільний до них доступ і зручне ними користування. Підходи до обладнання й меблів повинні мати ширину не меншу, ніж 900 мм, а за необхідності розвороту крісла-візка на 90° – не менше 1100 мм. Для людей на кріслах-візках треба передбачити вільну зону, глибиною 300 мм і висотою 600 мм для вільного розміщення їхніх ніг. Столи, прилавки, вікна касових кабін, призначені для обслуговування людей на кріслах-візках, слід розміщувати на висоті не більше 800 мм від рівня підлоги.

Ергономіка середовища існування людей з особливими потребами передбачає організацію таких умов для цих категорій людей, які б дозволяли їм відчувати себе повноцінними, активними членами суспільства. Дизайн інтер'єру таких приміщень передбачає детальну розробку меблів та обладнання з індивідуальним підходом до створення комфортних умов існування для людей з особливими потребами. Особливо важливим у проектуванні середовища для таких людей є трансформованість створюваних меблів і забезпечення комунікативності основного рухомого обладнання. В експериментальному проектуванні архітектурного простору для людей з обмеженими можливостями обов'язково потрібно використовувати фігури людей (манекени, мультимени) у положенні стоячи, сидячи та лежачи (у русі та спокої). Значні труднощі в людей з обмеженими можливостями викликає процес руху, наприклад, із візка на ліжко чи ескалатор тощо. Студент методом системного аналізу має виявити особливості формування предметного середовища для людей з обмеженими можливостями.



Результатом вивчення теми мають стати набуті студентом знання в галузі проектування як стандартних меблів та обладнання, так і для людей з особливими потребами. При розробці дизайну інтер'єру, меблів та обладнання для таких людей обов'язково потрібно враховувати ергономічні вимоги.

### *Питання для самоперевірки*

1. Які групи людей потребують особливої організації штучного простору?
2. Що називають технологічним простором? Яка його роль у формуванні ергономічного простору для людей з обмеженими можливостями?
3. Охарактеризуйте ергономічні вимоги з організації архітектурного середовища для різних категорій маломобільних груп населення.

*Література:* 4, 5, 16, 19, 21, 24, 37, 55, 60, 76, 86.

## **18. РОЛЬ ЕРГОНОМІКИ НА ВИРОБНИЦТВІ**

Виробниче середовище є одним з універсальних сучасних просторів, організація якого базується на комплексі чинників, головним з яких є ергономічний. Розрізняють основне, допоміжне, обслуговуюче, побічне та підсобне виробництва, на базі яких створюють відповідні дільниці, цехи та господарства. Процес проектування таких виробничих приміщень передбачає врахування планувальних норм, ергономічних вимог, особливостей організації внутрішніх технологічних процесів, системи функціональних взаємозв'язків основних виробничих та обслуговуючих (складських, транспортних, санітарно-технічних) приміщень, специфіки соціально-виробничих стосунків у трудовому колективі тощо.

Сучасний розвиток технологій відрізняється від попередніх віків надзвичайною інформативністю, комунікативністю та динамікою взаємопроникнення нових технологій у всі сфери життєдіяльності кожної окремої людини та суспільства в цілому. Виробничі процеси на сьогодні потребують швидкого реагування на виклики часу, потреби ринку, попит споживачів, що можливо завдяки наявності нанотехнологій і гнучких технологічних ліній. Усі без винятку виробництва потребують дотримання ергономічних умов праці та гігієнічної відповідності архітектурного середовища потребам суспільства. Останнім часом до функціонально-технологічних норм щодо організації виробничого простору додалися вимоги відповідного рівня комп'ютерно-технічного забезпечення, зв'язку, дистанційного управління обладнанням тощо.

Основними функціями житлових приміщень є відновлення сил і спілкування в родині, громадських – створення духовних цінностей, а промислових – вироблення матеріальних цінностей. Таке виробництво пов'язане з підвищеним рівнем травматизму, що обумовлює обов'язкове дотриманням правил техніки безпеки під час робочого процесу. Тому важливо створити комфортний *мікроклімат* (він передбачає врахування температурного, вологісного та шумового режимів) у виробничому приміщенні, що забезпечить ефективну роботу працівників за різних умов: сидячи, стоячи, у спокої та русі. У промисловому середовищі, де постійно відбуваються різні технологічні процеси, необхідно забезпечувати оптимальний температурний режим (у межах 18–21°C) за допомогою

природного або примусового (штучного) провітрювання. У зимовий і літній період необхідний температурно-вологісний режим підтримують за допомогою кондиціонерів і калориферів.

Більшість виробничих цехів великих підприємств проектують одноповерховими, що дає змогу забезпечити ефективне природне бічне освітлення (через вікна) і верхнє (через світлові ліхтарі, шедові покриття тощо). Штучне освітлення, зазвичай, проектують спрямованого характеру, його концентрують над основними засобами виробництва в промисловому процесі: над верстатами, конвеєрами, транспортерами для підвозу сировини або вивозу готової продукції, внутрішніми козловими кранами.

Параметри акустичного середовища можуть суттєво вплинути на загальний стан людини, її працездатність. Некомфортними є абсолютна тиша та шум інтенсивністю 100 дБ і більше. Інтенсивний вплив електромагнітного, електростатичного та радіаційного випромінювання в архітектурному середовищі спричинює функціональні розлади в організмі людини. Для захисту від електромагнітного та радіоактивного випромінювання передбачено створення надійного екранування від шкідливих променів. Над джерелом пилу, запаху або елементами з підвищеною (зниженою) температурою розміщують труби вентиляційних шахт.

У проектуванні виробничого середовища значну увагу приділяють також **колірній гамі** в оформленні приміщень. Сигнально-попереджувальне фарбування на виробництві використовують при позначенні елементів **конструкцій** (колон, венткамер, вузьких проїздів, дверних прорізів, технологічних ніш) та елементів **обладнання** виробничого приміщення (верстатів, козових кранів, електрокарів, підйомників тощо).

Як правило, для позначення найбільш травматично небезпечних місць на виробництві застосовують яскраві кольори та колірні поєднання, що активно впливають на психофізіологічний стан людини-оператора та змушують уважніше працювати зі спеціальним обладнанням.

Одним із важливих чинників ергономізації виробничого середовища є підбір робочого одягу. **Спецодяг** призначений для захисту людей різних професій у процесі праці від: пилу, шкідливих газів, які містяться в повітрі виробничих приміщень; впливу високих або низьких температур, підвищеної вологості й інших небезпечних факторів, які є характерними для окремих видів виробництва (дерево- та металообробка, кулінарія, литво, зварювання тощо). Робочий одяг має бути, насамперед, функціональним. Проте при врахуванні лише функціональних вимог спецодяг може вийти не зовсім зручним: стримувати рух, ускладнювати виконання робочих операцій, просто бути неестетичним. Робочий одяг розробляє група спеціалістів – художників-модельєрів разом з представниками медичних установ, інженерно-технічними працівниками та фахівцями відповідних спеціальностей (наприклад, у проектуванні водолазного костюма, скафандра космонавта беруть участь інженери-фізики, спеціалісти з гідро- й аеродинаміки, матеріалознавці). При визначенні моделі та колірному оформленні робочого костюма передусім враховують його захисні властивості, а також ергономічні й естетичні вимоги.



Рис. 35. Ергономічні аспекти формування виробничого середовища

Отже, здійснення будь-якої професійної діяльності, зокрема пов'язаної з виробничим процесом, спрямоване на створення матеріальних цінностей. Завдання ж ергономіки – створити максимально комфортні умови для реалізації всіх функцій професійної діяльності (рис. 35).

Більшість запроєктованих дизайнерських речей має безпосередній зв'язок з різними сферами діяльності людини (побут – побутові речі, офіс – оргтехніка, виробництво – верстати й інше технологічне обладнання). Наприклад, ювелірні вироби безпосередньо пов'язані з антропометричними параметрами тієї частини тіла людини, для якої їх проектують. У виробничих процесах ергономічні питання відіграють не менш важливу роль. Проектування робочого місця, моделювання корпоративних взаємин, організація комунікаційних зон на виробництві, формування цілісного виробничого процесу – усе це вимагає врахування фізіологічних і гігієнічних вимог при проектуванні виробничого простору.

Результатом вивчення теми мають стати набуті студентом знання в галузі проектування архітектурного середовища з урахуванням фізіологічних і гігієнічних вимог до нього.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Назвіть особливості формування виробничого середовища.
2. Проаналізуйте ергономічні вимоги до різних виробничих процесів.
3. У чому полягають особливості використання природного та штучного освітлення на виробництві?
4. Які знакові інформаційні системи використовують для організації виробничого середовища?
5. Які ергономічні вимоги враховують при виробництві спецодягу?
6. У чому полягає значення ергономіки в здійсненні професійної діяльності?

***Література:*** 5, 16, 21, 24, 37, 38, 56, 64, 76.

## **19. ЕРГОНОМІКА СПРИЙНЯТТЯ СЕРЕДОВИЩНИХ ОБ'ЄКТІВ І СИСТЕМ**

Глобалізація та поступальний розвиток сучасного інформаційного суспільства вимагають нових підходів до вирішення проблем формування штучного середовища майбутнього. Питання ергономіки проєктованого простору виходять за межі окремого приміщення й навіть будинку. Завдання сучасної ергономіки поширюється на весь інформаційний простір: від окремого об'єкта до цілісного архітектурного комплексу в контексті наявного оточення. Будь-який інформаційний простір може бути сформований не лише літерами або іншими символами: знаками, зображеннями тощо. Сучасний інформаційний простір передбачає виявлення інформаційного поля оновленими засобами архітектурної композиції, такими як:

- супідрядність (підпорядкованість);
- масштабність і співмасштабність;
- статичність і динамічність;

- цілісність і розчленованість;
- пропорції (пропорціонування);
- ритмометричні закономірності тощо.

Сучасна архітектура вже позбавилась від гігантоманії образів і форм, при-  
таманих тоталітарним режимам, і сформувала основні принципи гуманізації  
штучного середовища. Вони полягають у наближенні людини до архітектури, а  
архітектури – до людини, погодженні їх спільних масштабів (співмасштабів) і  
візуальній проникності простору, утворюваного цією архітектурою. Перетікаю-  
чий простір, організований архітектурними об'єктами, має спонукати людину до  
динаміки, до руху в цьому просторі. Потенційний глядач повинен орієнтуватись і  
рухатись на архітектурні акценти, домінанти в міській забудові.

У таких мегаполісах світу, як Нью-Йорк, Сідней, Тайбей, Токіо, де ціна  
землі зависока, життєвий та інформаційний простір занадто обмежені. Візуаль-  
на інформація в таких середовищах поступово зміщується в двох єдино можли-  
вих напрямках: 1) на горизонтальних площинах (на банерах та електронних ек-  
ранах) на вершинах висотних будівель; 2) на асфальті – під ногами пішоходів.

Але така інформативність другорядна, бо в сучасному світі роль головного  
інформаційного поля перебирає на себе архітектура (з її формами, структурою,  
акцентами, композиційною цілісністю тощо).

Архітектурний масштаб рівновеликих будівель і їх деталей (горизонталь-  
них і вертикальних метроритмічних членувань) мають бути обов'язково узго-  
джені з масштабом людини (її параметрами в просторі). Масштаб деяких буди-  
нків чітко прослідковується завдяки членуванням їх фасадів, які, своєю чергою,  
безумовно, пов'язані з розмірами людини і її масштабом. Однак останнім часом  
почали з'являтися будівлі й комплекси, у яких фактично відсутній масштаб, а їх  
виразність забезпечують пластика й динаміка власних форм.

**Знакові системи** сучасного міста можуть бути досить різними й доносити  
інформацію людям як на рівні звичайних візуальних рекламних і медіасистем,  
так і на рівні підсвідомості, підказуючи сценарій поведінки в різних ситуаціях.  
Ми рідко замислюємось над тим, що урбанізоване середовище глибоко «запрог-  
рамоване» й «диктує» кожній окремій людині як мінімум – вектор її руху, як ма-  
ксимум – впливає на її психофізіологічний стан. Наприклад, потоки пішоходів,  
рухаючись у системі вулиць великого міста, виконують сценарій, заздалегідь за-  
кладений тими, хто створював це середовище: дизайнерами, архітекторами, рек-  
ламістами, інженерами комунікаційних систем тощо.

Кожного дня будь-яка людина, рухаючись згідно з вектором руху *дім –*  
*робота – дім* або *дім – дитсадок – робота – дитсадок – дім*, виконує своєрідну  
програму, а організований штучний простір міського середовища має не зава-  
жати, а сприяти їй в успішному виконанні цієї програми. Рухаючись підземним  
переходом, коридором, сходами, тротуаром (ніби реагуючи на колір світлофора),  
ми «відповідаємо» на запропонований навколишнім простором сценарій нашого  
руху. Підземні переходи, рекламні щити, стіни будинків, різні перешкоди на  
шляху пріоритетного руху пішохода ніби красномовно промовляють до нього:  
«рухайся», «ти заважаєш руху інших», «стій», «переходь», «обійди перешкоду  
зліва», «поглянь на дорожній знак», «обережно», «поглянь на світлофор»,

«рухайся швидше» тощо. Дійсно, якщо вузький тротуар обмежено з обох боків проїжджою частиною та будівлями, пішохідні потоки змушені рухатись лише у двох напрямках – уперед або назад, не маючи змоги повернути ні праворуч, ні ліворуч. Таке програмування поведінки містян – досить звична річ. А розробляють такі сценарії не лише за допомогою знакових систем вуличної реклами, що зазвичай розміщують на пласких щитах, але й завдяки інформативності вищого рівня – **знаковим системам ефективно організованого об’ємного архітектурного простору**. Саме якість штучного тривимірного простору налаштовує, спрямовує й організовує і людські потоки, і кожну окремо взятую людину. Таким чином, якщо проєктувальники навколишнього середовища припустились помилок щодо його організації, то цілком можливо, що люди, які перебувають у ньому, будуть відчувати певний дискомфорт, погіршення загального стану, зниження працездатності, виявлятимуть апатію або агресію.

Між об’єктами навколишнього середовища (особливо у великому місті) існує інформаційний взаємозв’язок, який при грамотному проєктуванні утворює цілісну систему архітектурного простору. Ергономіка сприйняття середовищних об’єктів і систем безпосередньо пов’язана з відчуттями людини, особливостями сприйняття нею довкілля з різних видових точок, специфікою будови тіла людини тощо. Інформаційне наповнення великого міста формується в результаті проєктування й організації архітектурного середовища різних рівнів: від архітектури окремого фасаду до композиційного вирішення цілісного архітектурного ансамблю. Середовище, організоване людиною, відрізняється від природного продуманістю та плановістю, створенням відповідних систем і формуванням інформаційного поля. Інформативність природного середовища одноманітна й асоціативна: блакитне озеро й зелений ліс сприяють морально-психологічному розвантаженню людини. Асоціативний ряд інформаційного поля архітектурного простору більш розмаїтий (*рис. 3б*). Архітектор і дизайнер, організовуючи архітектурне середовище, своєрідним чином програмують поведінкові сценарії людей у великому місті: на вулиці, у парку, на майдані, у метро, у середині приміщень тощо.

При вивченні теми студент має здійснити порівняльний аналіз різних за специфікою середовищних об’єктів і систем та оцінити їх інформаційний зміст. Результатом усвідомлення теми має стати наявність знань щодо формування інформаційного поля архітектурного середовища з обов’язковим урахуванням ергономічних аспектів сприйняття середовищних об’єктів і цілісних систем, а також уміння аналізувати наявний архітектурний простір (адже архітектор не просто створює будівлі, а організовує штучний простір).

### ***Питання для самоперевірки***

1. Охарактеризуйте особливості сприйняття об’єктів штучного середовища.
2. Що складає інформаційне поле штучного середовища?
3. Які ергономічні вимоги висувають до формування штучного середовища міських вулиць, бульварів, майданів?
4. Яким чином інформаційне поле міського середовища програмує поведінку людини в ньому?

***Література:*** 27, 29, 48, 61, 63, 69, 75.

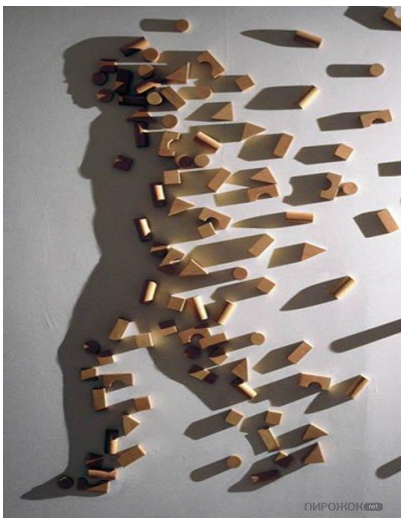
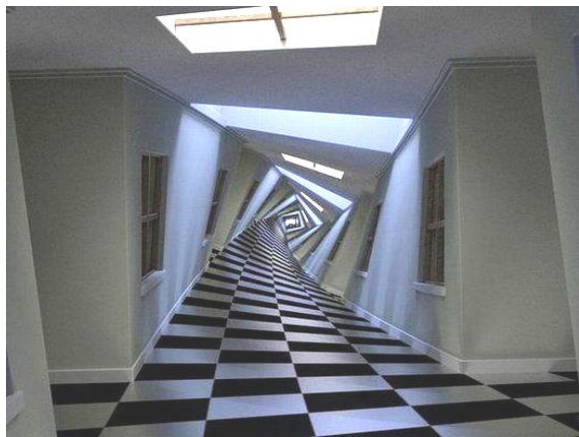


Рис. 36. Створення просторових ілюзій за допомогою засобів архітектурної композиції

## 20. СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОЛЯ В УРБАНІЗОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ЗАСОБАМИ ЕРГОНОМІКИ Й ЕРГОДИЗАЙНУ

Інформаційне поле може бути комплексним і системним.

**Комплексна візуальна інформація** передбачає створення всеохоплюючого інформаційного поля за допомогою різних методів і засобів: розміщенням медіаінформації на фасадах будівель, вирішенням архітектурної композиції, стимулюванням об'ємно-просторових ілюзій тощо.

**Системна візуальна інформація** має ознаки системи, що передбачає детальне вивчення й удосконалення якогось одного обраного напрямку формування інформаційного поля. Так, серед засобів архітектурної композиції можна виділити такі *системи візуальної інформації*:

- створення композиційної рівноваги;
- виявлення композиційних доміант;
- формування геометричної подібності (повної та неповної);
- створення цілісної композиції інформаційного поля;
- побудова стилістичної і композиційної єдності інформаційних систем;
- формування співмасштабності й підпорядкованості елементів композиції цілому;
- створення колірно узгоджених плям в інформаційному полі, зокрема рекламному, тощо.

Людина сприймає нову інформацію, закодовану за допомогою літер, цифр і зображень. Власне, з букв і числових позначень і складається текстове наповнення оголошень. Шрифти, їх загальний вигляд, стилістика, структура відіграють важливу роль у цілісному сприйнятті інформації. Однак темпи сучасного життя людини не дозволяють їй споглядати шрифтову інформацію тривалий час. Саме тому текстову інформацію в сучасних рекламних площах максимально перетворюють у своєрідні лаконічні *знаки-символи*, наприклад логотипи відомих сучасних фірм тощо. Інформативність такої символіки не тільки не зменшується, а навпаки, при вдалому поєднанні композиції, стилістики й колірного вирішення надовго закарбовується в підсвідомості та здійснює на реципієнта прогнозований вплив (прикладом можуть слугувати логотипи відомих компаній або дорожні знаки). Свої витoki подібні системи беруть від давньої наскельної символіки перших родів і племен. Такі прояви з часом трансформувались у більш прийнятну для нашого ока геральдику відомих родів або державних символів.

Інформативними можуть бути не лише площинні зображення, але й сам тривимірний простір, добре організований і структурований. Вдалим прикладом інформаційного наповнення сучасного урбанізованого простору може бути організація зовнішньої і внутрішньої реклами (зокрема медіафасади).

Основою формування сучасних засобів інформації та реклами в архітектурі громадських комплексів є архітектурна композиція й ергономіка. **Інформація й образ** є першоджерелом, а засоби інформації та реклами в архітектурі – це чималий клас графічних, дизайнерських, архітектурних і технічних засобів, за допомогою яких людина візуально сприймає інформацію. Як відомо, будь-яка архітектурно-просторова система (будинок, вулиця, площа, мікрорайон, місто)



не тільки створює необхідні утилітарні умови для реалізації життєвих процесів, але й несе інформаційне навантаження (рис. 37). Просторові системи характеризуються безліччю різнорівневих інформаційних структур: від традиційної символіки архітектурного образу до семантики знакової орієнтації в просторі (дорожні знаки, вказівники, інформаційні щити).

В архітектурі багатофункціональних комплексів значна частина знакових систем, реклами, іншої інформації розміщується на *фасадах будинків* і досить часто вступає в протиріччя з архітектурними декоративно-художніми засобами. Для розміщення текстових засобів інформації використовують майже всі площини фасадів. Їх різнохарактерне вирішення та неупорядкованість щодо елементів структури фасадів спричинені, як правило, конкуруванням підприємств-орендарів.

Формування громадсько-торгових комплексів, пов'язаних з транспортними магістралями, спричинило необхідність винести інформацію поблизу доріг, а також визначити шляхи її композиційної виразності, можливості прочитання зі значних відстаней. Лаконічні тексти й виразні фірмові знаки громадського комплексу формують його образ, тому велике значення розробники надають їх дизайну, взаємозв'язку з архітектурою будинків, а також розташуванню, що забезпечує гарну оглядовість.

**Медіафасад** – найновіша технологія, новаторський крок порівняно з уже звичними вуличними екранами. Завдяки цій перспективній розробці можуть бути ліквідовані проблеми невідповідності між рекламними конструкціями й архітектурою міста. Новий підхід розумно поєднує інновації ринку зовнішньої реклами й сталі уявлення щодо проектування будинків та ансамблів великих міст. Нині медіафасади дозволяють буквально «оживити» поверхню будівель і споруд. Новизна технічних вирішень сучасних міських комплексів полягає в тому, що збоку медіафасад має вигляд гігантського телевізійного екрана (рис. 38).

Засоби візуальної комунікації виконують такі функції:

- допомагають людині орієнтуватися в просторі, структурі архітектурного об'єкта чи установи (дорогокази, плани-схеми, позначення номерів будинків, назв вулиць, призначення приміщень);
- регламентують правила поведінки та відносини між членами суспільства (знаки, що забороняють, попереджають, інформують);
- сигналізують про небезпеку (знаки безпеки);
- містять довідкову інформацію (повідомляють про час, дату, день тижня, температуру повітря);
- об'єднують учасників певних заходів, організують їх взаємодію (системи засобів комунікації, наприклад, спортивних ігор);
- репрезентують підприємства, їх продукцію (фірмовий стиль);
- повідомляють про функціональні можливості, переваги, вимоги (комерційна реклама);
- пропагують певні ідеї, пріоритети, цінності (соціальна реклама).

Знакові системи містять у собі певну інформацію. Вони можуть бути різними за ступенем впливу на глядача. Вербальна інформація (рекламні щити) має один інформаційний рівень, а знакова (дорожні знаки, символи різних видів спорту) – інший: вони по-різному впливають на потенційного глядача, пішохода, пасажира транспорту.



Рис. 37. Дизайн входних груп



Медіафасад готелю «Grand Lisboa» (м. Макао, Китай)



Медіафасад Музею сучасного мистецтва «Кунстхаус» (м. Грац, Австрія)

Рис. 38. Медіафасади сучасних споруд

З ергономічної точки зору при проектуванні знакових систем для їх кращого сприйняття глядачами перед ними організують певний простір. Наприклад, якщо розмістити великий рекламний плакат у вузькому підземному переході та ще належним чином не освітити його, він не матиме прогнозованого інформаційного ефекту. Відповідно, вдало організований архітектурний простір у поєднанні з рекламою, вітринами магазинів і сучасними медіафасадами (при врахуванні відповідних ергономічних вимог) може не лише композиційно досконало організувати середовище, але й ефективно створити інформаційне поле, що дасть потрібний економічний ефект. У сучасному урбанізованому середовищі великого міста іноді виникають перешкоди, що заважають повноцінному сприйняттю інформації: відсутність необхідної площі попереду джерела інформації для кращого її сприйняття, неорганізованість зелених насаджень, що перекривають інформаційне поле, транспортні вузли, комунікації, естакади тощо (рис. 23).

Для кращого усвідомлення теми студент має детально вивчити вітчизняний і зарубіжний досвід з організації різномірного міського середовища, виявити спільні й відмінні ознаки різних за величиною і функціональним призначенням елементів цього простору (вулиця, майдан, мікрорайон). Результатом опанування теми мають стати знання студента щодо можливостей органічного поєднання засобами ергономіки й ергодизайну інформаційного поля архітектурного простору з іншими інформаційними системами в його структурі (дорожніми знаками, вуличною рекламою тощо).

### ***Питання для самоперевірки***

1. Що називають системною та комплексною візуальною інформацією?
2. Проаналізуйте походження та розвиток знакових систем від геральдики до інформативності сучасної реклами.
3. Охарактеризуйте зміст поняття *медіафасад*.
4. Які функції виконують засоби візуальної комунікації?

***Література:*** 2, 27, 49, 63, 69, 78, 90.

## **21. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ БІОНІКИ В ЕРГОНОМІЦІ ТА ЕРГОДИЗАЙНІ**

Представники творчих професій, зокрема архітектори й дизайнери, маючи добре розвинену творчу уяву та неординарне образне мислення, а також володіючи традиційними й новітніми методами візуалізації художніх ідей, мають змогу проектувати різні варіанти композиції майбутнього твору, продумувати його колірне й стильове вирішення, розміщення в просторі тощо. Розвивати такі вміння потрібно шляхом вивчення теоретичних основ формоутворення, ознайомлення з аналогами, виконання практичних вправ експериментального характеру, самостійного пошуку через моделювання, імітаційні проекти й імпровізаційні творчі вправи. Поряд зі знанням точних наук, сучасних комп'ютерних технологій, наявних норм проектування майбутнім митцям конче необхідно володіти художніми засобами композиції, методами пошуку гармонії, усвідомлювати закони формоутворення, часто продиктовані самою живою природою.

Природа завжди була головним чинником, нескінченним джерелом, своєрідною «бібліотекою даних», де людина черпала оригінальні ідеї для гармонізації штучно сформованого нею простору. Протягом тисячоліть митці запозичували в живої природи не лише форму, фактуру й колір, але й прийоми, принципи та методи формоутворення через вивчення законів природи, внутрішньої будови живих організмів, їх здатність пристосовуватись до змін навколишнього середовища тощо (рис. 39, 40).

Однією із сучасних і порівняно молодих наук, що активно використовує результати дослідження основ формоутворення в живій природі з метою перенесення цих результатів у методику штучного формоутворення на різних рівнях (проектування, моделювання, конструювання), є **біоніка**. За століття свого існування ця наука здійснила значний прорив: її досягнення стали активно застосовувати в сучасному мистецтві, зокрема в архітектурі та дизайні. Прикладом може слугувати творчість таких зодчих ХХ–ХХІ ст., як: А. Гауді, Ф. Райт, П.-Л. Нерві, О. Німеєр, А. Саарінен, Й. Уотсон, П. Солері, С. Калатрава, Ф. Сахба, З. Хадід, Ф. Гері, Н. Фостер, які у своїх творіннях перенесли форми живої природи в архітектуру.

На сьогодні важко сказати, від якої саме науки бере свій початок біоніка, однак прослідковується чіткий морфологічний взаємозв'язок з кібернетикою, біологією, зоологією, анатомією, мікробіологією, географією і навіть астрономією. Сучасний дослідник має унікальну змогу здійснювати аналіз природної форми на різних рівнях організації її структури: на співрозмірному людині, на рівні мікро- та макрокосмосу. Так, учені виявили, що сферичні, еліпсоподібні та спіралеподібні форми існують і домінують не тільки в навколишньому співрозмірному нам світі (яйце, яблуко, мушля), але й у відкритому космосі (планети, галактики, спіралеподібні сузір'я) та у структурі будови найдрібніших елементарних частин (генів, атомів, молекул, електронів) тощо. Це свідчить про морфологічний взаємозв'язок усього суцього на Землі й поза її межами та підтверджує той факт, що все різноманіття форм живої і неживої природи формувалось протягом тривалого часу під впливом сил земного тяжіння і спільних фізичних законів. Наприклад, усі об'єкти (як на Землі, так і в космосі) притягуються один до одного із силою, пропорційною масі їх тіл, підпорядковуються законам статички і динаміки, мають відповідне електромагнітне поле та посідають належне місце в тривимірному просторі й часі.

Аналіз подібних взаємозалежностей дозволяє більш ефективно створювати нові об'єкти в процесі штучного формоутворення. Тому цікавитись розвитком і будовою природних форм почали не тільки архітектори й дизайнери, але й інженери-конструктори, які розробляли та втілювали в життя проекти побутової техніки, швидкісних транспортних засобів, виробничого устаткування тощо. Так з'явилися **різновиди біоніки**:

- архітектурна;
- технічна;
- побутова;
- військова.









			
<p>Пшениця</p>	<p>Хмарочос у Тайбеї (Тайвань)</p>	<p>Хмарочос у Дубаї (ОАЕ)</p>	<p>Хмарочос у Канаді</p>
			
<p>Молекула ДНК</p>	<p>«Квітучий Дубай» – проект в ОАЕ</p>	<p>Хмарочос у Баку</p>	<p>Хмарочос у Дубаї</p>

Рис. 39. Зовнішні аналогії природних прототипів та архітектури висотних будівель

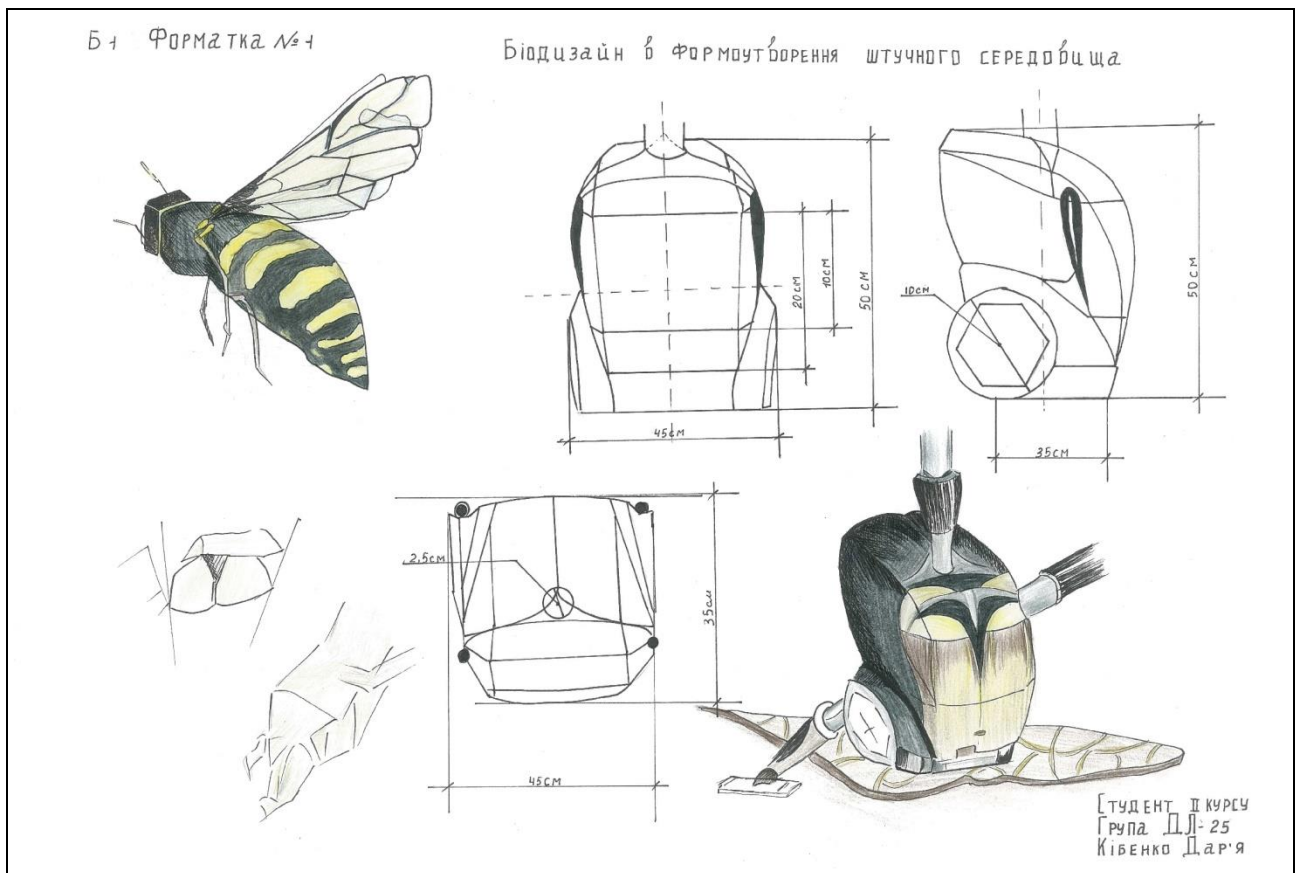
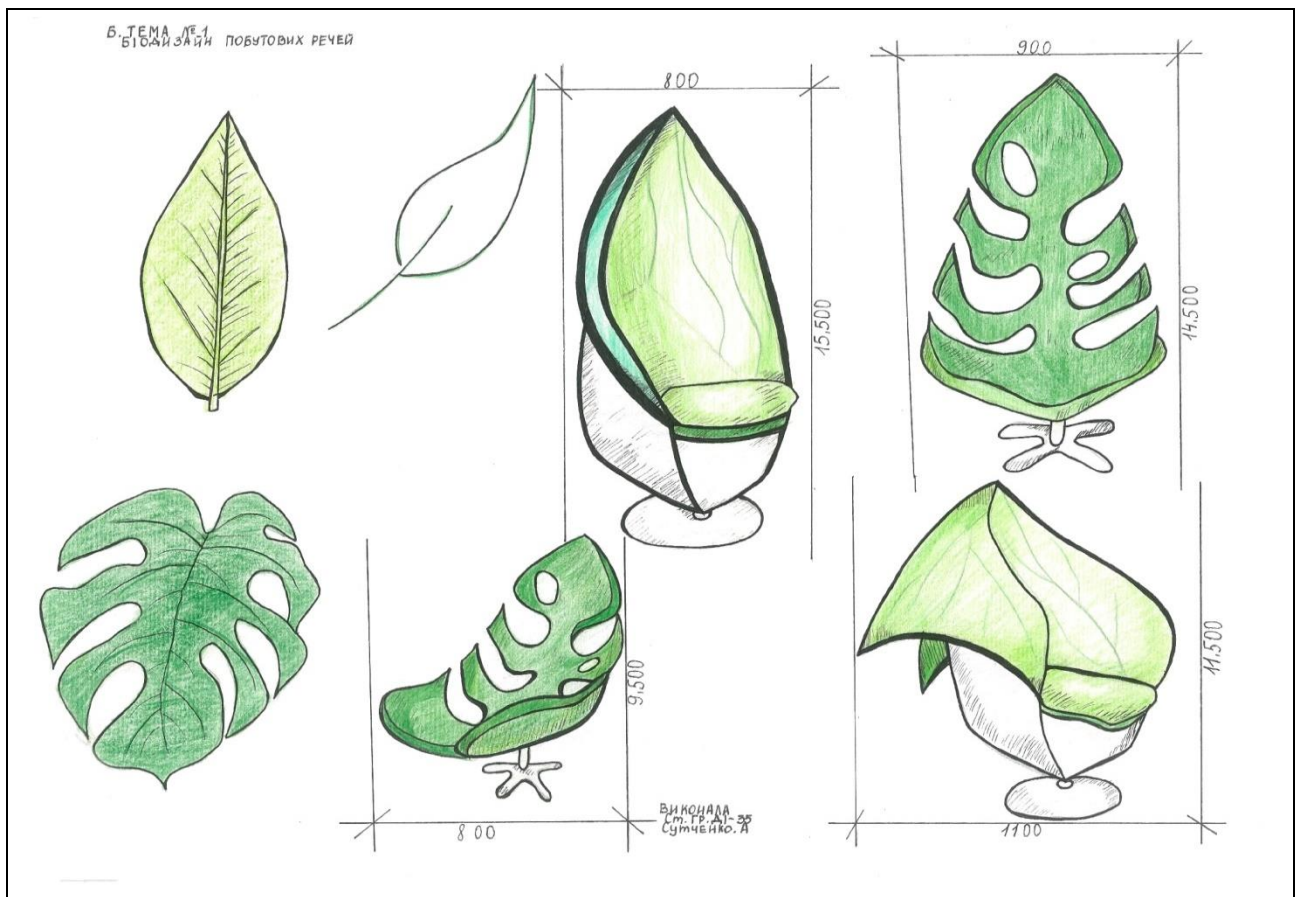


Рис. 40. Біотектонічне моделювання у формоутворенні побутових речей (студентські роботи)

**Метод архітектурної біоніки** для ергономіки й ергодизайну настільки цікавий, що потребує окремої уваги, оскільки неможливо наосліп узяти й перенести із живої природи в штучне формоутворення результати поверхневих спостережень за її зовнішніми характеристиками, необхідно визначити шлях біотектонічного моделювання на найближчу перспективу. Від взаємозв'язку *функції і форми в природі* до взаємозв'язку *функції і форми в архітектурі* – такий шлях архітектурної біоніки та сформованого нею методу архітектурної біоніки. Це дає можливість отримати в дизайні й архітектурі нові форми. Але форми не тождні природним, не натуралізовані, а ніби очищені від непотрібних для архітектури й дизайну елементів. У цьому принципова відмінність форм архітектурної біоніки від використання відкритих форм природи лише із зображувальною метою («скульптурністю» в мистецтві, зокрема в зодчестві) і застереження від поверхневого в цілому підходу до цієї проблеми в архітектурі попередніх століть.

Жива природа й архітектура розвиваються в однакових біофізичних умовах і підпорядковуються спільним законам гравітації, статички, інерції, термодинаміки. Їх форми обумовлені температурно-вологісними впливами, режимом інсоляції, циклічністю метеорологічних явищ тощо. Тому при моделюванні конструкцій, що розвиваються по вертикалі, широко використовують тектонічні особливості роботи й будови вертикальних природних прототипів: скелета людини, енто- та екзоскелетів тварин. Подібні аспекти актуальні при проектуванні висотного будівництва. Саме ці питання вирішує **біонічна архітектура**. (*Архітектурна біоніка* – наука, що досліджує природні прототипи з метою створення на основі їх аналізу нових архітектурних форм, а *біонічна архітектура* – це архітектура, яка є результатом біотектонічного аналізу й об'ємно-просторового моделювання на основі природних прототипів).

Цікавим є **взаємозв'язок матеріалу та функції**. У природі різні функції задовольняють різні матеріали. Так, *захисну функцію* живих організмів виконує звичайна шкіра, а в будівлі – стіна або перегородка; *опорну функцію* живого організму виконує скелет (ендоскелет), а в будівлі або споруді – каркас будівлі (колони, пілони, стінові конструкції) тощо. Подібні аналогії досить цікаві й корисні для роботи інженера-конструктора й дизайнера. Вони дозволяють створити зменшену модель майбутнього проекту або макет її довільної інсталяції в матеріалі.

**Процес біотектонічного формоутворення** проходить три стадії:

- 1) біотектонічний аналіз;
- 2) біотектонічне моделювання;
- 3) біотектонічне проектування.

Біотектонічний аналіз передбачає вивчення та виявлення можливих способів трансформації (модуляції) функції і форми в архітектурі та дизайні. Однак необхідно пам'ятати про специфіку «роботи» (на стискання, розтяг, зсув) окремих конструкцій. Сучасний рівень розвитку науки й техніки поки не дозволяє застосовувати природні матеріали та конструкції в їх природному стані й унеможливує перенесення їх у дизайн та архітектуру без змін.



Шлях архітектурної біоніки пролягає від функції і форми в живій природі до функції та форми в архітектурі. Наприклад, ні віск, ні павутина («роботою» яких ми захоплюємося в живій природі) не можуть бути використані в оздобленні ювелірних виробів або у виготовленні великопрогонових вантових конструкцій мостів: вони відразу розплавляються або зруйнуються. Саме тому інженери-дослідники постійно шукають нову ефективну заміну матеріалам і конструкціям живої природи при переході від однієї моделі (природного прототипу) до іншої – об’ємно-просторового вирішення архітектурного об’єкта. У зодчестві такими конструктивними матеріалами поряд із традиційними деревиною та природним каменем можуть бути: штучний камінь, залізо, залізобетон – і матеріали, які не витримують значних конструктивних навантажень: лицювальна цегла, керамічна плитка, фанера, скло, пластмаса, металопластик тощо.

Дослідження природних прототипів надає безмежний арсенал можливих об’ємно-просторових вирішень. Наприклад, звичайні бджолині стільники або сніжинки можуть підказати проектувальникам безліч варіантів конструктивного, композиційного та функціонально-планувального вирішення. Сніжинки – це кристали найчастіше шестикутної форми (кути між променями кожного кристала становлять 60 або 120 градусів). Білим кольором цей кристал завдячує замерзлому в ньому повітрю (сніжинка на 95% складається з повітря). На променях кожного шестикутника сніжинки під час її переміщення осідають нові кристали – і так утворюються різноманітні форми зірочок. Це природний прототип для конструювання основи висотних будівель, що дозволяє збільшити їх стійкість та амортизацію під час значних сейсмічних коливань. Таким чином, учені-дослідники та конструктори запозичують у живої природи ідеї щодо композиційного вирішення дизайну архітектурного середовища. Крім того, важливу роль в архітектурному формоутворенні відіграє образне сприйняття, яке системно трансформується з природних прототипів в архітектуру та дизайн (рис. 43, 44).

Результатом вивчення теми мають стати знання студента в галузі об’ємного біомоделювання та перенесення біоформ в архітектуру й дизайн.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Яка роль біоніки в розвитку ергономіки й ергодизайну?
2. Як взаємопов’язані ергономічні вимоги з біотектонічним моделюванням і дизайном штучного середовища?
3. Назвіть приклади застосування біонічного моделювання в дизайні й архітектурі.
4. Розкрийте зміст вислову: від функції та форми в живій природі до функції та форми в архітектурі.
5. Яким чином матеріали живої природи трансформуються в ергономічно адаптовані матеріали в дизайні сучасного інтер’єру?

***Література:*** 11, 12, 17, 28, 34, 36, 43, 44, 68, 70.

## 22. СПЕЦИФІКА ВЗАЄМОДІЇ ЕРГОДИЗАЙНУ, ЕКОДИЗАЙНУ І ТЕХНОДИЗАЙНУ

У наш час надзвичайно важливо чітко визначити межі та напрями перспективного розвитку науки й техніки на найближчий період, оскільки динаміка їх змін досягла вражаючих темпів. Дизайнер-розробник, інженер-дослідник, винахідник, архітектор мають не тільки встигати за сучасними відкриттями та новинками в галузі технологій (з метою застосування їх у своєму напрямі формоутворення), але й передбачати зміни моди, тенденцій, пріоритетів на ринку. Подібна **антиципація** (передбачення) цілком можлива, коли розробник (винахідник) добре поінформований про сучасний етап розвитку, знає історію становлення певної сфери науки та вміє органічно пов'язувати свої знання з практикою виробництва або проектування. **Гештальти** (цілісні форми, структури), які існують у сучасному дизайні й архітектурі, безумовно, тиснуть на дизайнера-розробника, формуючи стійкі стереотипи, опосередковано підштовхуючи його прийняти прогнозоване остаточне проектне рішення.

На стадії **конвергенції** (завершальному етапі синтезу всіх напрямів проектної роботи) на основі варіативного вибору розробники обирають саме те рішення, яке буде найближчим до **ідеального** – тобто того варіанта, що максимально задовольнятиме висунуті вимоги **функціональності** та відповідатиме критеріям якості, ергономічності, надійності, безпеки й естетичної виразності. Так, враховуючи однотипні ергономічні вимоги, декілька провідних корпорацій світу фактично прийшли до подібних (або навіть однакових) параметрів зовнішнього вигляду більшості сучасних моделей телефонів, смартфонів, планшетів. Усі вони дуже схожі між собою (тобто наближені до «ідеальної» форми) і суттєво відрізняються лише внутрішнім «начинням», функціональними можливостями. Саме за допомогою **ергономічного моделювання** здійснюється системна розробка дизайну майбутньої моделі для забезпечення її популярності на найближчі 3–5 років. Потім зміняться вимоги, попит і мода – і на місце старих прийдуть нові моделі та бренди в певній галузі штучного формоутворення. Головну роль у цьому формоутворенні будуть відігравати два критерії:

- 1) функціональність;
- 2) ергономічність.

Поняття **дизайн середовища** має цілу градацію визначень. Якщо *дизайн* розуміти як широке поле діяльності, то ним описують майже всі сфери формоутворення (проекування та будівництва) предметного середовища. Це вся сфера містобудівництва, предметний світ міста (малі архітектурні форми), оздоблення інтер'єрів, система знаково-інформаційних елементів реклами, вуличного регулювання тощо. Якщо *дизайн* розуміти у вузькому значенні – як оздоблення речового світу людини, то це теж достатньо великий спектр соціального простору. Дизайнер, який займається світом речей, не може не передбачати, як ці речі будуть вписуватися в уже існуючі ансамблі більш широкого порядку. Так, містобудівник завжди апелює до міста як обжитого, насиченого об'єктами, вписаного в ландшафтні рекреації середовища. Предмет нашої реконструкції – *дизайн середовища* – є широкою культуроутворювальною складовою конструктивно-будівельної діяльності людини та є результатом взаємодії багатьох чинників, зокрема ергодизайну, екодизайну й техnodизайну.

**Ергодизайн** – особлива галузь ергономіки, що поєднує в собі ергономіку й дизайн. Ергономіка спирається на вимірюване, раціональне, дизайн переважно – на суб’єктивне, ірраціональне. Водночас, дизайнерське вирішення виробу чи процесу не можна вважати ефективним без урахування можливостей людини з їх використання. Утилітарна складова є надзвичайно важливою в процесі розробки будь-якого елемента штучного середовища:

- організації архітектурного простору;
- створенні побутових речей або ювелірних виробів;
- проектуванні трансформованих меблів;
- дизайні швидкісного транспорту тощо.

Проектована річ або об’єкт повинні максимально відповідати вимогам щодо їх основного функціонального призначення. Навіть у вітрувіанській тріаді *користь – міцність – краса*, що визначає критерії оцінки якості організації архітектурного простору, користь перебуває на першому місці. Беручись до розробки нової форми, дизайну речі або елемента інтер’єру, проектувальник має обов’язково детально ознайомитися з її призначенням, технологією виробництва, особливостями експлуатації, демонтажу й утилізації.

Ергодизайн тісно пов’язаний з **екодизайном** – напрямом у дизайні, що приділяє головну увагу охороні навколишнього середовища протягом усього життєвого циклу виробу; система заходів, спрямованих на забезпечення екологічно свідомого розвитку житлового та робочого простору людини.

**Екодизайн будівель і споруд** передбачає впровадження в архітектурному середовищі основоположних принципів існування природних систем:

- раціональне використання ресурсів;
- пристосування до умов довкілля;
- здатність до розвитку, трансформації, самозабезпечення і самоконтролю.

**Екодизайн інтер’єрів** спрямований на створення в штучному просторі атмосфери, сприятливої для перебування в ньому людини. Зокрема, велику увагу приділяють гармонізації споруди з довкіллям, використанню прийомів гармонійного перетікання природного середовища в архітектурне і навпаки.

В інтер’єрах не застосовують матеріали, що виділяють формальдегіди й інші шкідливі для людини речовини, а також матеріали, які випромінюють радіацію.

Екодизайнери у своїй професійній діяльності:

- не проектують меблі з натуральної деревини екзотичних рослин, що зростають лише в незайманій природі;
- не використовують шкіри диких тварин для оздоблення інтер’єрів;
- не орієнтуються на конструювання одноразових речей, вторинна переробка чи утилізація яких вимагає значних енерговитрат або спричинює забруднення атмосфери.

Натомість, вони намагаються знаходити нові привабливі способи виготовлення предметного наповнення інтер’єрів з екологічної вторинної сировини.

**Техносфера** – один з універсальних вимірів сучасної цивілізації, що описує техногенне середовище як універсальний чинник геологічного масштабу. Техніка як знаряддя людської діяльності опосередковує майже всі відносини людини та природи, людини й культури. Образ ноосфери, який описав і якому дав наукову оцінку В. Вернадський, є більшою або меншою мірою «технічним» феноменом. Уявити сучасну «цивілізацію розуму» як геологічний чинник без допомоги техніки неможливо. Усе це дає матеріал для роздуму про те:

- як гармонізувати відношення машини та людини;
- що буде являти собою машина майбутнього;
- якою є гуманна природа «машинізму» цивілізації як феномена культури.

**Дизайн у техносфері** – найширша парадигма бачення людиновимірності ергономічності формоутворень сучасного техногенного середовища, утіленого в елементах **технодизайну** – способі організації простору з можливим моделюванням і створенням нових форм у сучасній техніці; принципі розміщення обладнання, при якому зберігається загальна концепція приміщення, а управління системами є максимально безпечним і зручним.

**Ергодизайн і технодизайн** безпосередньо пов'язані із сучасними технічними засобами, зовнішній вигляд і функціональні можливості яких постійно вдосконалюються. Морфологія сучасних технічних засобів перебуває в прямій залежності від рівня їх внутрішнього технологічного «начиння». На формування зовнішнього вигляду технічних засобів впливають ергономічні вимоги, зокрема антропометричні показники.

Особливо цікавим для дизайнера будь-якого спрямування є дослідження морфогенезу та розвитку сучасних швидкісних транспортних засобів. Біонічність, пластичність, аеродинамічність та обтічність їх зовнішніх форм сприяє дотриманню вимог щодо організації внутрішніх зон:

- організація зручності водія та забезпечення комфортного перебування пасажирів;
- ефективне функціонування всіх приладів та обладнання;
- досягнення максимальної естетичності форми та дизайну транспортного засобу, яке забезпечує швидке й безпечне прибуття до пункту призначення.

Автомобілі, літаки, потяги, яхти, як і архітектурні споруди, служать, передусім, приміщеннями для людей і речей. Їх композиція має об'ємно-просторовий характер. Транспортні засоби створюють за законами будівельної механіки: у них є вікна, двері, вентиляція, опалення, меблі, обладнання. Для них з урахуванням особливостей їх будови проектують гаражі й вокзали, під'їзди й ворота, мости та тунелі, заправні станції й центри технічного обслуговування, планують дороги та населені пункти. Автомобілі та пов'язані з ними споруди складають своєрідний архітектурний ансамбль.

Відповідно до архітектурної термінології й ергономічної послідовності, роботу над композицією (компонуванням, інтер'єром і зовнішнім виглядом) автомобіля можна назвати **проекткуванням**. Також використовують терміни **художнє конструювання, дизайн, тюнінг**.

У **роботі над композицією автомобіля** існують три основні напрями:

- 1) розробка насамперед гарної моделі (домінує естетичний аспект);
- 2) розробка моделі, де технічні характеристики переважають над естетичними (домінує практичний аспект);
- 3) розробка моделі, у котрій гармонійно поєднано естетичні, ергономічні, практичні, передусім експлуатаційні, якості та максимально враховано запити споживача.

Перший напрям іноді називають *стайлінгом* (зміна зовнішнього вигляду автомобіля або його салону для створення індивідуального, неповторного стилю), другий – *тjunінгом* (процес удосконалення автомобіля, спрямований на зміну заводських характеристик: збільшення потужності й ефективності двигуна, підвищення надійності гальм, поліпшення підвіски), а третій – прийнято називати *дизайном*.

У результаті синтезу багатьох сучасних понять на тлі ергономіки сформувалась стійка система нових наукових напрямів у галузі формоутворення архітектурного простору, об'ємного моделювання та дизайну предметного середовища: ергодизайн, відеоекологія, техnodизайн. Ергодизайн стосується проектування будь-яких речей, у яких є споживча потреба населення. Вони гостро потребують покращення дизайну й функціонального наповнення з обов'язковим урахуванням ергономічних вимог їх експлуатації. Наприклад, ергодизайн сучасної комп'ютерної техніки передбачає низку вимог при їх формоутворенні: компактність, обтічність зовнішньої форми, універсальність, трансформативність, міцність, надійність, безпека використання, ергономічність, можливість легкої заміни елементів живлення і їх утилізації, взаємозамінність деталей і вузлів, довговічність та енергоефективність. Такі вимоги висувають і в проектуванні офісної та побутової техніки, трансформованих меблів. Технології дизайну є універсальними для всіх видів предметного формоутворення: як у проектуванні автомобіля, так і архітектурного об'єкта.

Техnodизайн штучного середовища передбачає проектування різних видів технічних засобів (їх зовнішньої форми) у поєднанні (синтезі) з технологічним наповненням, передбаченням функціонально-технологічної складової, тобто практичне застосування приладу, що в результаті й зумовлює його форму.

Ергодизайн і техnodизайн мають багато спільних ознак, але ергодизайн – більш широке поняття: стосується розробки дизайну практично всіх елементів штучного середовища, а техnodизайн – лише предметів, які містять у своїй формі технологічний зміст, сучасне технологічне наповнення (передача інформації на відстані, копіювання документів, інтернет-технології, бездротовий стільниковий зв'язок, прилади дистанційного управління, елементи енергоощадних технологій тощо). Техnodизайн передбачає два основні напрями в проектуванні технологічного обладнання: перший, власне, означає розробку форми, другий – забезпечує взаємозв'язок цієї форми з внутрішнім наповненням. При цьому мають бути враховані композиційні, технологічні й ергономічні вимоги. Основними чинниками розвитку дизайну перспективних транспортних засобів є: соціально-економічні, технологічні, композиційно-дизайнерські, функціонально-планувальні, експлуатаційні й ергономічні (рис. 45, 46).



Обтічність форми



Ергодизайн машини



Зручність водія і пасажирів



Ергодизайн боліда



Урахування пропорцій людини

Рис. 45. Принципи розробки ергодизайну сучасного швидкісного транспорту



Світильник



Автомобіль



Посуд



Мала архітектурна форма



Електробус, дверцята якого нагадують крила чайки

Рис. 46. Ергодизайн побутових речей і авто з використанням біомодельовання

При аналізі технодизайну сучасних швидкісних транспортних засобів студент повинен здійснити системний аналіз аналогів передового досвіду проектування, окреслити спільні та відмінні ознаки технодизайну різних об'єктів.

Результатом опанування теми мають стати знання студента щодо ергономічного проектування та дизайну різних за формою, розмірами та призначенням елементів предметного простору; усвідомлення специфіки ергодизайну, екодизайну та технодизайну.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Розкрийте зміст понять *екодизайн* і *технодизайн*. Як ці напрями взаємодіють з ергодизайном?
2. Як взаємопов'язані між собою дизайн автомобіля і дизайн інтер'єру приміщення?
3. Назвіть основні напрями модернізації транспортних засобів.

***Література:*** 6, 21, 51, 63, 75, 80.

## **23. ЕРГОНОМІКА МАЙБУТНЬОГО: СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО СЕРЕДОВИЩНОГО ПРОЕКТУВАННЯ**

Науково-технічний прогрес (НТП) завжди розвивається по висхідній, і його практично неможливо зупинити. Найбільшої динаміки становлення він набув за останнє століття, коли склались найкращі соціально-економічні умови для реалізації більшості наукових відкриттів і розробок на практиці. Попри всі застереження вчених-екологів щодо збільшення небезпеки через будівництво великої кількості нових заводів, фабрик, атомних електростанцій тощо, людство завжди обирало шлях розвитку науки й техніки, інтенсифікації виробництва задля забезпечення всебічних споживацьких потреб та амбіцій суспільства. При цьому люди часто забувають, що продукти цієї бурхливої життєдіяльності у вигляді сміттєзвалищ і згубних викидів в атмосферу завдають невідправної шкоди всій екосистемі планети: ландшафту, атмосфері, живій природі та в кінцевому результаті – самій людині.

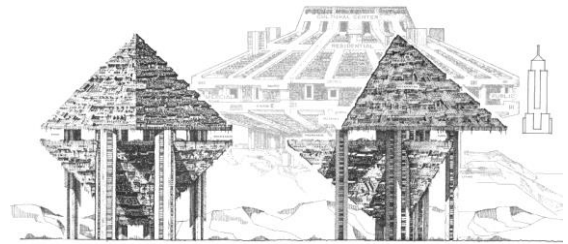
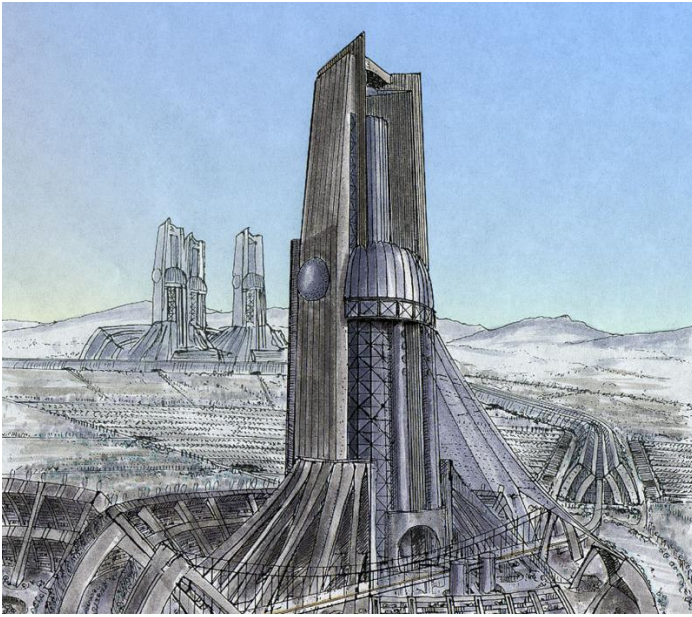
При розгляді перспектив розвитку ергономіки майбутнього необхідно враховувати особливості системно-середовищного підходу до проектування, які відповідають вимогам часу. Об'єктивно можна стверджувати, що на основі аналізу динаміки розвитку попередніх систем в архітектурі та дизайні, розвитку морфології нових концепцій в ергодизайні й технодизайні можна вибудувати перспективні стратегії дизайнерського ринку майбутнього. Але потрібно пам'ятати, що в дизайні середовища будь-яка ***парадигма*** (в архітектурі це поняття об'єднує всі норми архітектурної творчості, зокрема стиль, метод, школу) може зазнати суттєвої зовнішньої трансформації, що помітно впливатиме на остаточне вирішення предметного середовища.

**Урбаністика** є самостійною, окремою ланкою ***архітектурної ергономіки*** (науки, яка вивчає ергономічні аспекти розробки, проектування й будівництва архітектурних об'єктів і їх комплексів), оскільки вона оперує методами використання закономірностей живої природи у вирішенні глобальних проблем містобудування, територіально-просторового й інженерно-тектонічного перетворення міської забудови.





Рис. 47. Перспективні принципи розвитку об'ємно-просторової організації проєктованого об'єкта в процесі ергономічного формоутворення



Біонічні фантазії  
ПАОЛО  
СОЛЕРІ  
на тему міста  
майбутнього  
Італія

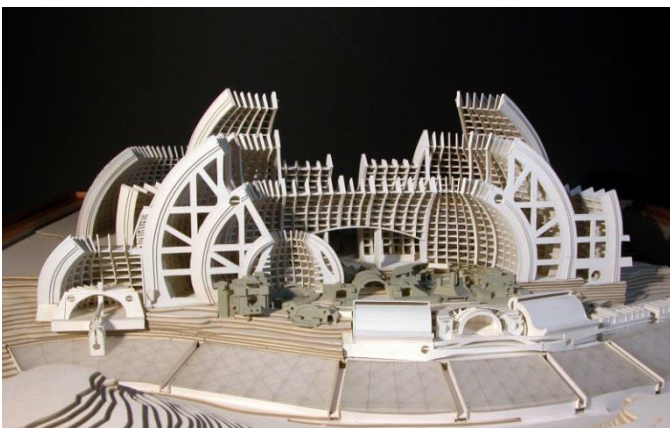
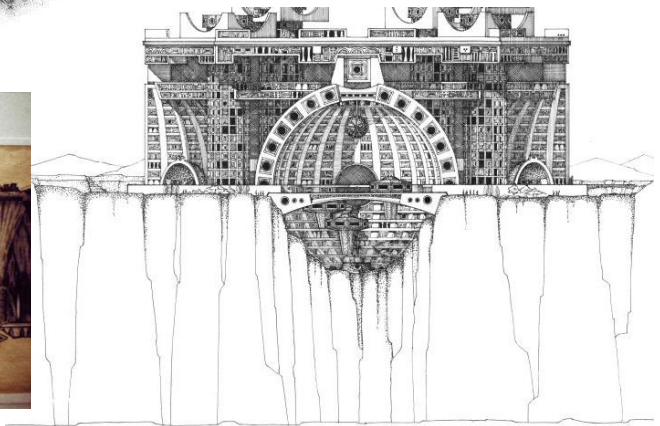
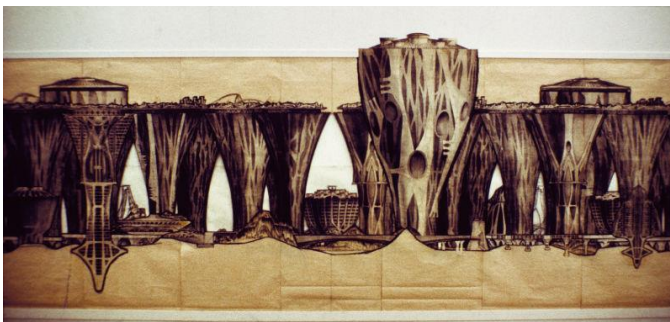
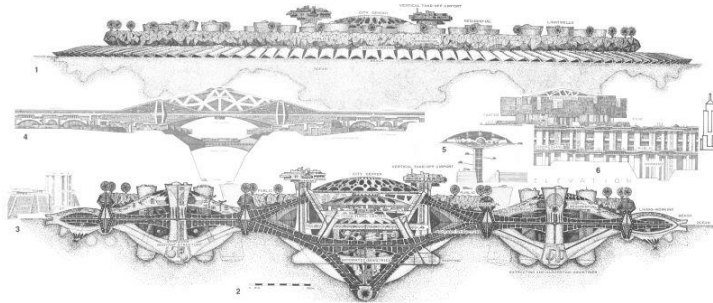
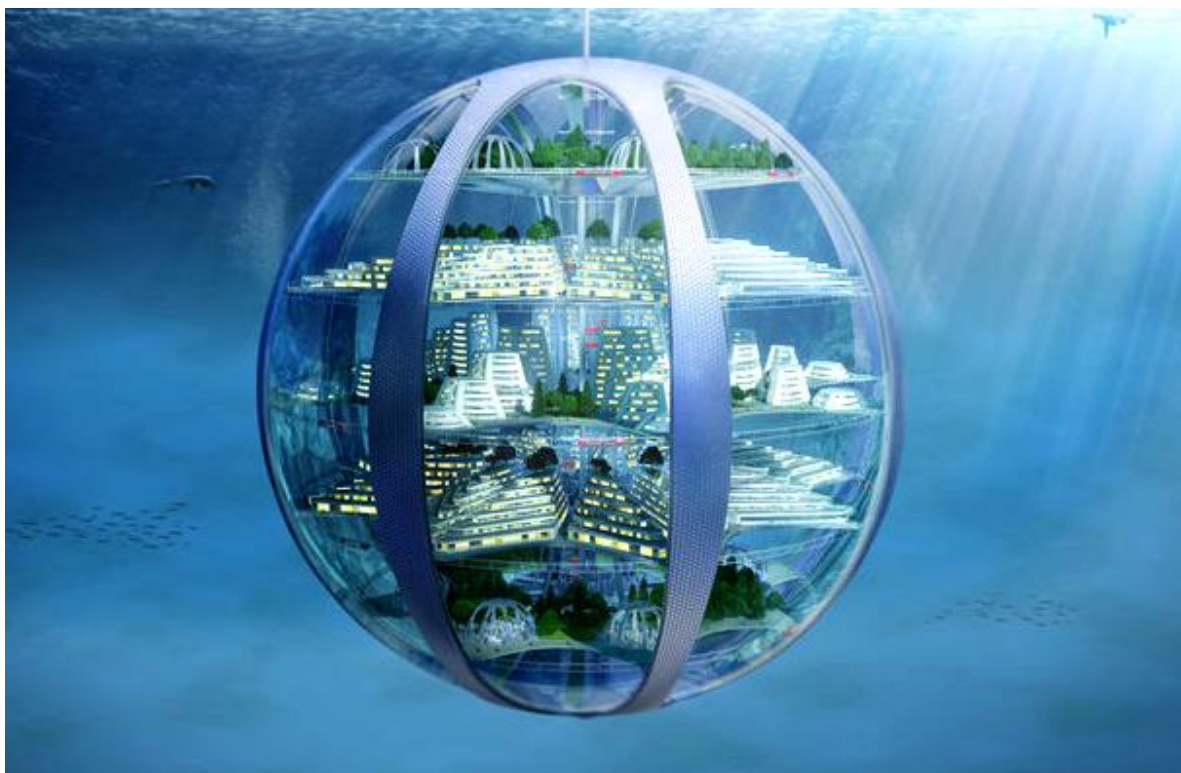


Рис. 48. Мотиви біоструктур у формоутворенні міста майбутнього



Екокапсула, що знаходиться під водою



Місто на воді «Латаття»: на «пелюстках» – житлові будівлі, у центрі – мальовнича лагуна, використання енергії сонця, вітру тощо (архітектурне бюро Vincent Callebaut)

Рис. 49. Архітектура майбутнього

Біонічна структура є специфічною ланкою дослідження можливої організації функціональних шляхів і систем зв'язку в архітектурі сучасності та майбутнього через використання будови живих організмів, закономірностей їх функціонування. Так можна провести паралелі між розвитком живої клітини (або організму) і генезою міста майбутнього, урбосистеми ХХІІ ст., що зароджується, розвивається та трансформується.

Архітектурно-біологічна екологія й ергономіка орієнтовані на широкий спектр проблем, пов'язаних зі встановленням екологічної рівноваги архітектури, людини та природи на основі єдності принципів існування та розвитку живої природи. Локальне дослідження структур живої природи з метою створення ефективних, досконалих об'єктів в архітектурі та дизайні відкриває великі можливості закономірностей побудови глобальних біосистем як у сфері взаємодії суспільства та природи в цілому, так і в питаннях урбанізації середовища та можливих напрямів використання ергономічних принципів в архітектурі та дизайні. Вирішення проблеми екологізації навколишнього середовища полягає в необхідності поступального розвитку всіх видів діяльності людини при збереженні біологічної рівноваги в природі.

**Урбосистема** (ноосфера – за В. Вернадським) стає глобальним об'єктом проектування. Відповідно до екологічних принципів формування середовища – від локальних, містобудівних утворень до великих урбанізованих районів на рівні аркології – особливого значення набуває ідея збереження цілісності середовища як матеріальної складової системи Всесвіту.

Принципи гнучкого пристосування, ефективно організовані функціональні зони, динамічна рівновага, економія простору, мінімізація енергетичних витрат, адаптаційні механізми, що характеризують надійність організації повинні знайти практичне застосування в містобудівних утвореннях майбутнього. Детальне вивчення явищ і форм неантропогенного походження підказало людству безліч ідей з покращення умов його існування, гармонізації оточення, створення комфортних умов для роботи та відпочинку, навчання та спорту (рис. 47–49).

Порівнюючи тенденції формування архітектури різних епох і закономірності розвитку людини та природи, можемо зробити висновки про можливість розширення перспективних напрямів архітектурної ергономіки. Модель перспективного розвитку науки в архітектурній практиці можна скласти, відповідно до аналізу становлення цієї й інших наук в історичній ретроспективі. Практика підтверджує, що більшість явищ у природі та процесів у людському суспільстві розвиваються подібно й поступально, послідовно змінюючи одне одного згідно з «кривою» графіка «підйомів» і «спадів» або «конуса» спіралеподібного графіка подібного розвитку. Тобто соціум (як частина живої природи), разом з усіма можливими процесами в середині нього, розвивається не тільки обов'язково по висхідній, але й з чергуванням періодів підйомів і спадів динаміки, подібно до формування більшості елементів і явищ неантропогенного середовища.

Можемо припустити, що наступний етап утвердження **ергономіки** як науки й ергономічного методу моделювання в штучному формотворенні буде супроводжуватись такими напрямами, як:

- **об'єднання** систем (спадкоємність і новаторство в архітектурі й дизайні);
- **індивідуалізація** проектування на основі базових моделей;

- *диференціація* за розмірами ансамблів (комплексів) і типами планувальних сіток;
- *уніфікація* та *систематизація* ергономічних структур за призначенням і величиною;
- *модернізація* різних типів форм;
- *укрупнення* і *комплексність* проєктованих містобудівних ансамблів.

Еволюція теоретичних моделей і творчих напрямів у сучасній архітектурі здійснюється на основі таких **принципів формоутворення**:

- збільшення щільності населення й забудови;
- вертикальний (багаторівневий) розвиток міських структур;
- чітке горизонтальне зонування територій;
- жорстке обмеження територіального розвитку поселень;
- інтегративний принцип формування архітектурних комплексів;
- максимальне збереження та відновлення природних ресурсів (екологізація середовища існування);
- естетизація (гармонізація) середовища існування;
- обмеження масового повторення архітектурних морфотипів;
- збереження історичних, культурних та архітектурних цінностей;
- лібералізація норм і вимог до проєктування;
- перевага творчої складової об'ємно-просторового формоутворення над контролем.

У результаті комплексного впливу всіх цих принципів у структурі мегаполісів спостерігається збільшення висотності забудови та чітке її вертикальне й горизонтальне зонування.

Прогнозування майбутніх шляхів розвитку в різних галузях науки й техніки здавна цікавило вчених-дослідників. Такі прогнози з кожним століттям ставали все більш системними й обґрунтованими, оскільки базувалися на досвіді попередніх поколінь і результатах системних наукових досліджень у певній галузі. З розвитком науково-технічного прогресу вчені з більшою ймовірністю змогли розрахувати та передбачити можливі сценарії розвитку багатьох подій та спрогнозувати напрями становлення перспективних наукових течій. Щодо перспективних напрямів розвитку ергономіки як науки можна спрогнозувати її тісний взаємозв'язок із сучасними технологіями та новими напрямками розвитку науки й техніки (відеоекологія, ергодизайн, екодизайн, техnodизайн). Розвиток технологій, безумовно, вплине на зміну зовнішнього вигляду обладнання, а те, відповідно, зумовить специфіку формування архітектурного простору. Основою формоутворення в майбутньому має стати системно-середовищне проєктування, яке враховуватиме особливості як окремо взятого простору, так і цілісного комплексу архітектурного середовища, взаємопов'язаних відповідним інформаційним полем.

Для кращого усвідомлення теми студент має проаналізувати передовий досвід прогнозування розвитку архітектурного майбутнього, знайти формоутворювальні аналоги системно-середовищного проєктування, виявити основні напрями розвитку архітектурного простору в різні історичні періоди становлення ергономіки. Студент має з'ясувати, яким чином впливав рівень розвитку науки й техніки на становлення ергономічних вимог.

Результатом вивчення теми мають стати здобуті студентом знання щодо окреслення можливих шляхів розвитку ергономіки як науки.

### *Питання для самоперевірки*

1. Охарактеризуйте зміст понять: *парадигма* в архітектурі, *архітектурна ергономіка*.
  2. Назвіть принципи формоутворення в сучасній архітектурі.
  3. Спрогнозуйте розвиток архітектури на найближчі 50 років.
  4. Що може запропонувати ергономіка з точки зору формування штучного простору на різних рівнях?
- Література:* 2, 11, 20, 34, 46, 47, 52, 53, 63, 65, 80, 81.

## **24. ЕРГОНОМІКА ТА ЕРГОДИЗАЙН У КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ**

Завдяки постійному та системному вдосконаленню предметного середовища сформувались декілька основних перспективних напрямів розвитку ергономіки як науки. Виділимо основні вектори розвитку, які можуть визначити напрям штучного формоутворення вже на найближчі десятиліття: ***модернізація, укрупнення, комплексність, інформативність, комунікативність, взаємопроникність, системність та універсальність*** всіх підсистем однієї великої системи під назвою **ергономіка**. Безумовно, з'являються нові напрями розвитку ергономіки, які утворюються на перетині її інтересів з іншими як класичними, так і сучасними науками.

На тему можливої генези архітектури майбутнього протягом тисячоліть розмірковували багато відомих учених та архітекторів, інженерів і мистецтвознавців (Марк Вітрувій, Леонардо да Вінчі, Ле Корбюзьє, Міс ван дер Рое, Френк Райт, Норман Фостер та ін.), і майже всі вони безпомилково спрогнозували основні напрями розвитку штучного формоутворення на найближчі 100 років. Це стало можливим тому, що ***дослідники брали за основу*** розрахунків:

- аналіз специфіки розвитку попередніх наук;
- наявність земного тяжіння на Землі;
- сезонність кліматичних умов;
- критерії антропометрії;
- рівень науково-технічного прогресу та засобів виробництва;
- рівень розвитку будівельної індустрії;
- специфіку руху транспортних засобів (спочатку колісниць, карет, а пізніше – автомобілів на основі двигуна внутрішнього згоряння) тощо.

Пофантазуймо трохи й уявімо собі, якими могли б бути сучасні міста, якби, наприклад, історія розвитку техніки пішла дещо іншим шляхом і всі види транспорту рухалися б лише на електромагнітних подушках, літаючи над землею. Імовірно, тоді кардинально змінився б загальний вигляд архітектури на різних рівнях: інтер'єр загальної кімнати був би орієнтований на вхід не з вітальні, а з боку балкону, де б паркували авто. Входи (в'їзди) були б не внизу, а переважно на покрівлі споруди, де був би облаштований спеціалізований посадковий майданчик. Більше уваги при проектуванні технологічних і функціональних процесів приділяли б не горизонтальному, а вертикальному зонуванню споруд і

комплексів. Більш детально розробляли б не фасад з боку головного входу, а загальний вигляд окремого будинку або цілісного ансамблю з висоти пташиного польоту, вертикальні зв'язки та вузли комунікацій.

Подібні фантазії дуже корисні, бо слугують не тільки студіюванню послідовності процесу формотворення й розвитку уяви майбутніх митців, але й цікаві з точки зору можливості випадкового виявлення нових шляхів розвитку форм, методів і прийомів організації штучного середовища. Будь-який процес творчого пошуку корисніший та ефективніший, коли поєднується з **ергономічним моделюванням**, яке на основі законів живої природи підказує найбільш вдалі вирішення (рис. 50–53).

За останнє століття населення планети збільшилося втричі, склало понад 7 млрд людей і продовжує стрімко зростати. Особливо це стосується Китаю, Індії та країн, що розвиваються. Половина з числа жителів будь-якої країни – містяни, а в розвинутих країнах їх понад 70%. Таким чином, місто майбутнього та населення в ньому завжди буде пріоритетним об'єктом дослідження й удосконалення **планетарних урбаністичних концепцій і теорій** зі всіма глобальними геополітичними проблемами.

Терміном **глобальні проблеми** (від лат. *globus* – куля) позначають найнагальніші проблеми сучасної епохи, що стосуються людства в цілому. Глобальні проблеми людства виникли на межі XIX і XX ст., коли внаслідок колоніальних завоювань усі заселені території світу були поділені між провідними країнами й залучені до світового господарства. Частина глобальних проблем пов'язана із взаємовідносинами всередині світового співтовариства (запобігання ядерному конфлікту, вирішення соціальних проблем, подолання відсталості країн, що розвиваються, тощо), частина ж є відображенням кризи у взаємовідносинах між суспільством і природою (демографічна, продовольча, ресурсна, екологічна, енергетична проблеми), між суспільством і глобалізацією промисловості. Упродовж останніх десятиліть перед суспільством постають нові небезпеки, що набувають надзвичайно великих масштабів. Найбільш інтенсивним і потужним джерелом генерування техногенних проблем є промислові аварії. Суспільство, захищаючись від техногенних катастроф, використовує широкий спектр правових, організаційних, управлінських, ергономічних, технічних і науково-методологічних засобів. Однак кількість і наслідки великих промислових катастроф за останні 30–40 років свідчать про тенденцію до постійного підвищення техногенних ризиків.

**Екологічна криза** – одна з глобальних проблем сучасності, що полягає в різкому загостренні суперечностей у відносинах між суспільством, виробництвом і природою. Тому **екологічні проблеми** нині розглядають як одні з найбільш загрозливих для людства. Основною причиною виникнення глобальних екологічних проблем є нераціональне природокористування, унаслідок чого відбувається **виснаження природних ресурсів**. Ця проблема загострюється у зв'язку з тим, що слаборозвинені країни намагаються подолати свою економічну відсталість за рахунок посиленої експлуатації природних ресурсів. Тому серед низки перспективних напрямів ергономічних досліджень і формотворення простору, найімовірніше, уже найближчим часом актуальним стане вирішення проблем **енергозбереження в архітектурі**. Це зумовлено рівнем перенаселення деяких регіонів нашої

планети, актуалізацією проблем екологічної безпеки людства й інтенсивним упровадженням енергоефективних нанотехнологій на виробництві та в побуті. Альтернативні, нетрадиційні джерела енергії, які активно впроваджують в архітектурні ідеї, безперечно, впливають на формування дизайну інтер'єру приміщень та на можливі варіанти об'ємно-просторових вирішень. Усе це найближчим часом зумовить гостру потребу в розробці оновлених ергономічних вимог до формування штучного простору.

Серед різноманітних видів передових технологій енергозбереження, які базуються на використанні альтернативних джерел енергії, можна окреслити основні: використання *сонячної енергії* (зокрема і в пасивному будинку, що позначається на зовнішньому вигляді та об'ємно-просторовому вирішенні будівлі шляхом розміщення сонячних батарей на покрівлі); *енергії вітру, води, енергії переробки біомаси, геотермальної енергії* (теплової енергії надр), які потребуватимуть розміщення генераторів енергії і робочих поверхонь обладнання як у середині будинку (створення спеціальних приміщень), так і ззовні – поруч з будинком; а також *збереження внутрішньої вже накопиченої енергії* – генерованої самим будинком, що може здійснюватись за допомогою сучасних теплоізоляційних матеріалів.

За дослідженнями провідних учених, в основі ефективного енергетичного забезпечення житла лежить оптимальна ергономічна організація простору, а також низка чинників, які сприяють створенню *екожитла*:

- застосування натуральних будівельних та оздоблювальних матеріалів;
- озеленення інтер'єрів та екстер'єрів;
- розміщення на південній стороні покрівлі панелей сонячних батарей, а на фасаді – сонцезахисних конструкцій;
- використання в будівництві вторинних ресурсів (тобто матеріалів і виробів, які після первинного використання застосовують повторно);
- організація спеціального пристрою (каміна, котла) для вироблення енергії шляхом спалювання біопалива;
- застосування енергоощадних технологій тощо.

Ергономіка як наука лежить в основі будь-якого процесу формоутворення: проектування, моделювання, макетування. Якщо до цього часу ергономіка виконувала об'єднавчу функцію в системі проектування, то, можливо, найближчим майбутнім під впливом динамічного розвитку нових наукових напрямів і технологій ергономіка зумовить виникнення її власних нових перспективних напрямів. Попри те, що всі вони будуть базуватися на класичних основах ергономічного проектування, вимоги часу спонукатимуть її трансформуватись. Розвиток науки й техніки безпосередньо впливає на ергономіку, сприяє появі нових форм і методів організації штучного середовища відповідно до ергономічних вимог.

При дослідженні цієї теми варто звернути увагу на те, що останнім часом намітилась тенденція до диференціації перспективних напрямів розвитку ергономіки за сферами їх застосування (архітектура, побутові речі, гаджети, транспорт, ювелірні вироби), що обумовлено глобалізацією світового ринку, який підлаштовує під свої потреби всі сфери життєдіяльності людини.



### Питання для самоперевірки

1. Охарактеризуйте глобальні проблеми людства. Як ергономіка може вплинути на їх вирішення?

2. Розкрийте суть поняття *демографічна криза*. Як вона впливає на перспективні напрями розвитку ергономіки?

3. Які, на вашу думку, положення ергономіки будуть актуальними в дизайні й архітектурі майбутнього?

4. Яким чином нанотехнології можуть вплинути на вирішення проблем енергозабезпечення житла та промисловості в майбутньому?

*Література: 20, 36, 46, 63.*



Ейфелева вежа в Парижі (Франція)



Готель-парус у Дубаї (ОАЕ)



Квітка лотоса в Чанчжоу (Китай)



Житловий будинок у Мумбаї (Індія)

Рис. 50. Приклади знакової архітектури, що несе в собі певну інформацію

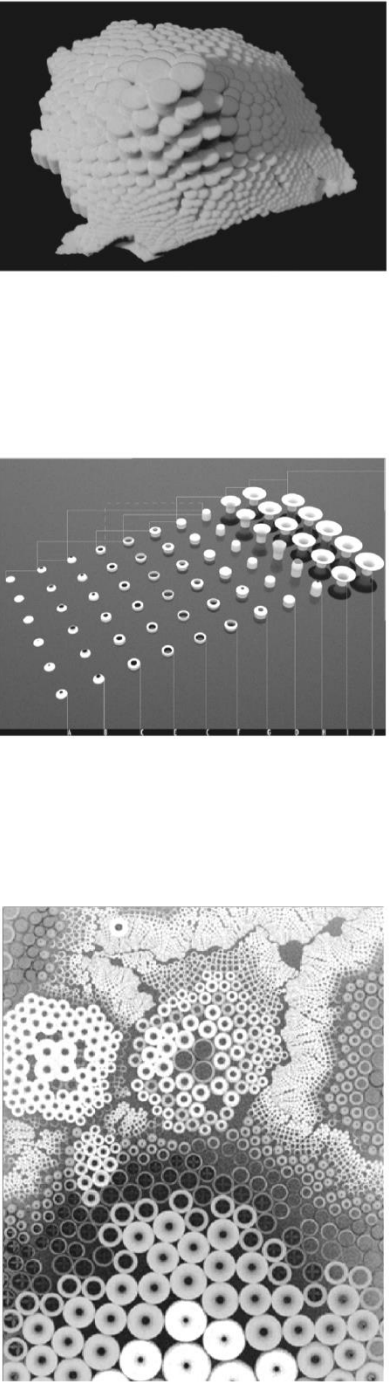
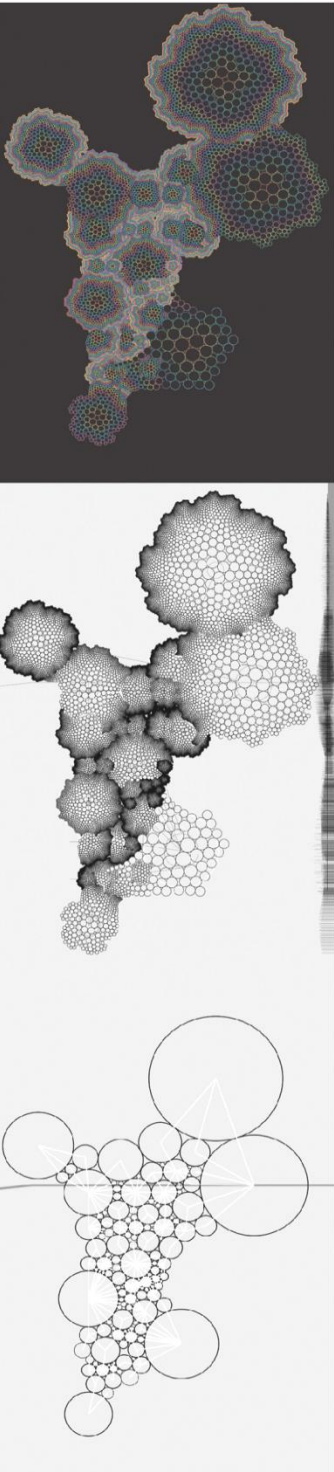
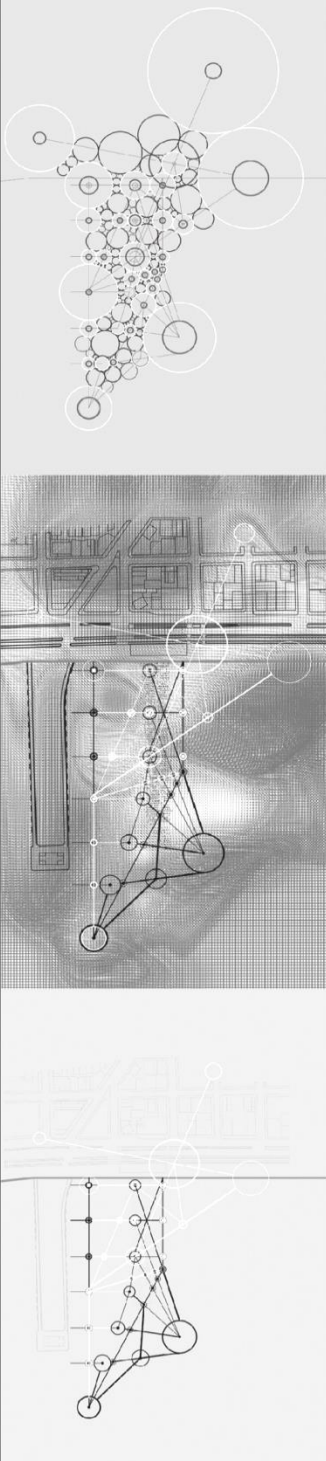
Формування оболонки	Формування фрактальної алгоритмічної системи	Аналіз забудови району містобудування
	<p data-bbox="566 582 598 1747" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">трансформація простих об'єктів в фрактальний масив через моделювання комп'ютерних алгоритмів</p> 	<p data-bbox="989 515 1021 1792" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">об'єднання центральних точок будівель за функцією і окресленням колами згідно з принципом пріоритетності</p> 

Рис. 51. Фрактальні утворення в архітектурі, що застосовують у формуванні містобудівних систем майбутнього

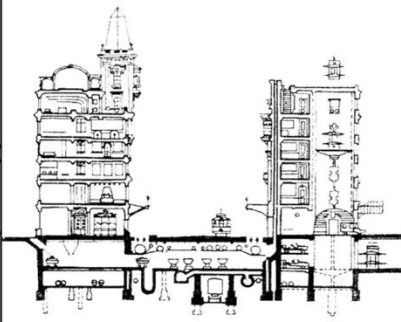
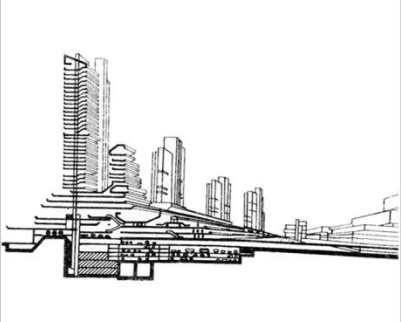
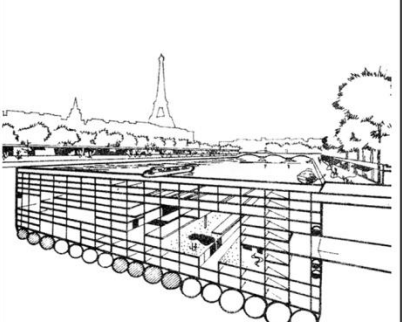
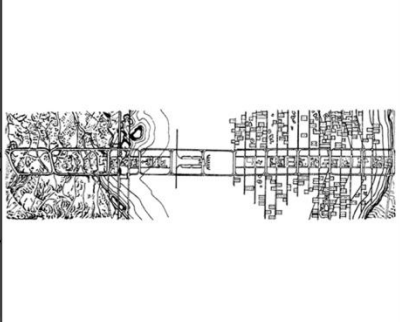
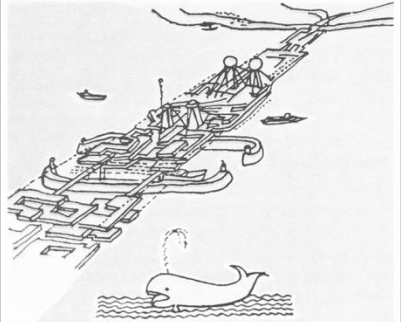
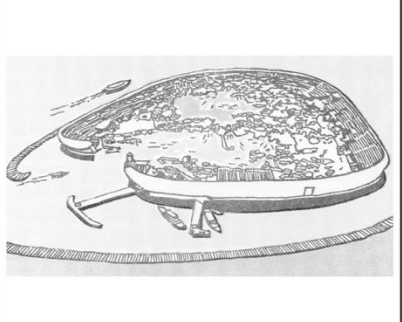
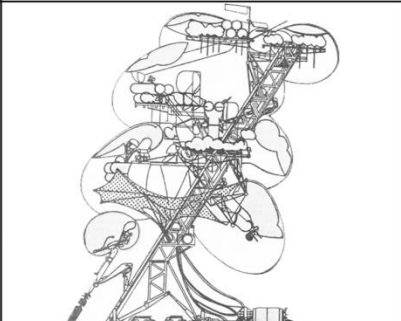
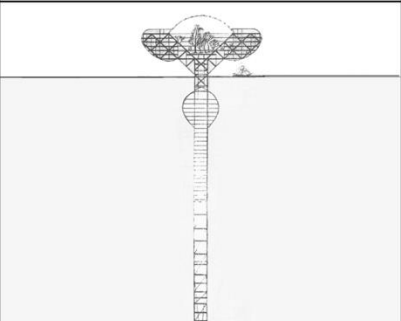
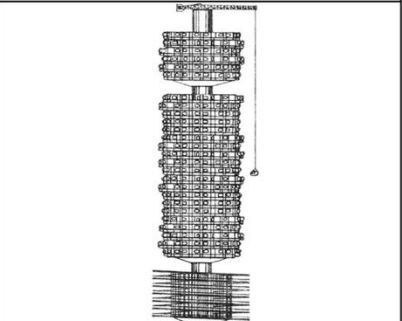
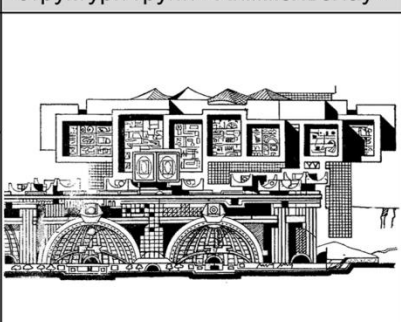

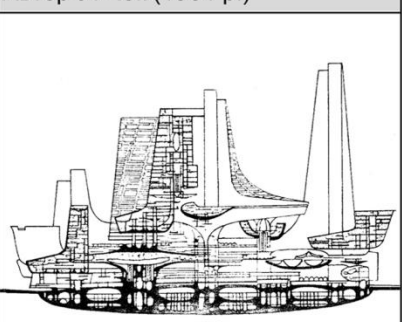
Загальний вигляд структури міст			
3 використаням підземного простору			
	▲ Вулиця майбутнього. Ежен Енар(Франція). 1916 р.	▲ Принципи використання підземного простору по Голубеву	▲ Багатоярусні підземні швидкісні автодороги, автостоянки і установи обслуговування під руслом Сени в Парижі (1964 р.)Арх П.Меймон
3 використаням водного простору			
	▲ Схема лінійного розвитку Токіо на акваторії затоки. Арх К.Танго	▲ Місто-міст над Ла-Маншем. Загальний вид. Автор И.Фрідман (1963 р.)	▲ Морське місто Автор Дж. Джелікоу
3 переважачим розвитком по вертикалі			
	▲ Проект динамічної житлової структури групи «Химмельблау»	▲ Морське місто. Агросеан-Сіті. Розріз	▲ Вежеподібна житлова структура Автор У. Чок (1964 р.)
3 розвитком по горизонталі та змішаного типу			
	▲ Аркосанті-місто майбутнього в процесі будівництва.Арх. П.Солері	▲ Проект міської структури, побудована по принципу «Плаг-ін-Сіті»	▲ Тотальне місто Ж.К.Бернара

Рис. 52. Основи пропорційно-структурної організації міст майбутнього (за О. Гутновим)



Москва (Росія)



Шанхай (Китай)



Токіо (Японія)



Атланта (США)



Калуське шосе (Україна)



Дорожні розв'язки Японії

Рис. 53. Вплив сучасних умов глобалізації на формування багаторівневих транспортних розв'язок

## СЛОВНИК

**Аналіз** (грец. – розчленування) – метод наукового дослідження (тісно пов'язаний із синтезом), розділення єдності на множину, цілого – на його частини (наприклад аналіз архітектурного середовища), складного – на його компоненти, лежить в основі аналітичного методу. Види аналізу:

- простий;
- складний;
- кількісний;
- системний: поєднання методів і засобів у дослідженні;
- логічний: послідовний ланцюг логічних відношень;
- пофакторний: порівняння однотипних чинників і їх значення;
- елементарний: аналіз частин цілого стосовно одна одної і щодо цілого; визначення послідовності елементів і їх взаємозв'язків;
- категоріальний: дослідження природи категорій і їх значення.

**Аналіз архітектурного середовища** – визначення архітектурно-художніх особливостей забудови відповідно до законів архітектурної композиції, ергономічних вимог і норм проектування.

**Ансамбль архітектурний** – гармонійне розміщення й оздоблення приміщень в окремій споруді; комплекс будинків і споруд, пов'язаних архітектурним задумом, у сукупності яких наявна естетична й ідейна цілісність образу. Основою архітектурного ансамблю є функціональний взаємозв'язок і єдність архітектурних споруд, що входять до комплексу.

**Ансамбль в архітектурі** (фр. *ensemble* – разом) – гармонійна єдність архітектурних форм, які утворюють локальне просторове середовище: фасад будинку, площу, вулицю, центр міста, промисловий комплекс. Формується на основі спільності прийомів і засобів архітектурної композиції.

**Антропометрія** – метод дослідження в антропології, який ґрунтується на вимірюванні частин людського тіла з метою застосування результатів цих досліджень у створенні нових предметів та об'єктів штучного простору. Оскільки людина є мірою всіх речей, досягнення науки й техніки проєктувальники використовують для оптимізації форми й змісту конструкції, що має служити людині. У дизайнерській роботі застосовують результати вимірювань тіла людини (лінійних, кутових, дугових й ін.), оброблені методами варіаційної статистики.

**Аркологія** (архітектура + екологія) – розділ архітектури, який розробляє методи створення великих, самодостатніх, багаторівневих конструкцій, що можуть уміщувати населення цілого міста, заощаджуючи таким чином простір і зберігаючи природу.

**Архітектурна композиція** – наука про мистецтво гармонійного поєднання архітектурних об'єктів, їх деталей і фрагментів у довершену, цілісну об'ємно-просторову й функціонально-планувальну структуру, поєднання об'ємів, форм, фактур, колористики, приведених до єдиного стилю.

**Безпечність СЛТС** (системи людина – техніка – середовище) – рівень ергономічності СЛТС (або СЛМС – системи людина – машина – середовище), що відображає загальну безпеку для здоров'я й діяльності людини (безпечне використання технічних засобів).

**Гармонія** (грец. – злагодженість, співзвучність) – цілісність, органічна єдність усіх частин цілого, їх внутрішня і зовнішня впорядкованість; одна з ознак прекрасного, що характеризує цілісність, ієрархічність і відповідність змісту й форми естетичного об'єкта в дизайні й архітектурі.

**Гармонія** (у дизайні) – співрозмірність елементів, скоординованість форми частин виробу, узгодженість їх пластичних, колірних і композиційних характеристик, загальна композиційна організація – усе те, що забезпечує досягнення цілісності виробу як об'єкта естетичного сприймання й оцінювання.

**Генеза** – походження, процес виникнення й становлення в архітектурній творчості, що виявляє її основні тенденції та напрями розвитку.

**Декоративність** (у дизайні) – сукупність характеристик об'єкта дизайну або його елементів, яка сприяє підвищенню естетичного рівня предметно-просторового середовища, у якому він перебуває.

**Декоративно-художнє середовище** – сукупність декоративних і функціональних елементів предметного наповнення середовища, що забезпечують його естетичну цінність і сприяють створенню комфортних умов життєдіяльності людини.

**Дизайн** (від англ. *design* – проект, оформлення) – художнє конструювання предметного або архітектурного середовища, специфічна сфера діяльності людини з розробки (проектування) предметно-просторового середовища як у цілому, так і окремих його компонентів з метою надання результатам проектування високих споживацьких та естетичних властивостей, оптимізації й гармонізації предметного середовища, що задовольняє зростаючі естетичні, економічні та соціальні потреби людини й суспільства шляхом дизайнування.

**Дизайнування** – комплексна наукова-практична діяльність щодо формування гармонійного, естетично повноцінного середовища життєдіяльності людини та розробки об'єктів матеріальної культури.

**Дизайн елементів міського і сільського середовища** – дизайнерське проектування, спрямоване на формування середовища існування людини, яке гармонійно поєднує в собі штучні та природні елементи.

**Дизайн житлового середовища** – дизайнерське розроблення предметно-просторового середовища житла задля його комплексного формування з урахуванням способу життя й естетичних потреб окремої людини або групи людей, об'єднаних спільними ознаками (соціальної групи).

**Дизайн середовища** – дизайнерське розроблення предметного простору задля його естетизації, створення гармонійного середовища життєдіяльності людини; проектування великих предметних комплексів, що охоплює взаємовідносини людини з природою та штучним предметно-просторовим оточенням для створення гармонійного середовища.

**Дизайнерське моделювання** – створення об'ємно-просторових, комп'ютерних моделей об'єктів, процесів, ситуацій для виявлення їх системних властивостей, суттєвих для досягнення цілей дизайнерського проектування в штучному формоутворенні.

**Динамічність форми** – закономірна та послідовна зміна будь-яких пропорцій і властивостей форми в одному напрямку в межах цієї форми.

**Дискомфорт** (в ергономіці) – порушення або відсутність комфортних умов діяльності людини в певній зоні її життєдіяльності (робочій зоні, відпочинку тощо).

**Екодизайн** – таке дизайнерське розроблення середовища життєдіяльності людини, де враховано такі чинники, як: безпека у використанні виробів, зведення до мінімуму шумів, викидів, випромінювання, вібрації тощо; можливість утилізації або повторного використання матеріалів з мінімальним екологічним збитком.

**Ергодизайн** – комплексна науково-практична діяльність з формування безпечного та комфортного середовища життєдіяльності людини, яка реалізує вимоги й рекомендації ергономіки та дизайну.

**Ергономіка** – наука, що виникла на стику технічних дисциплін з науками про людину, вивчає допустимі фізичні, нервові та психічні навантаження на людину в процесі її взаємодії з навколишнім середовищем (виробничим, житловим тощо). Головна мета ергономіки – науково обґрунтувати вимоги, що забезпечать оптимальний розподіл функцій між оператором, машиною та середовищем задля підвищення ефективності цієї взаємодії.

**Ергономічне проектування** – вид проектної діяльності, яка спрямована на формування ергономічних властивостей СЛТС, що забезпечують умови її функціонування за оптимальних або допустимих навантажень людини.

**Ергономічний проект** – документ, що містить розроблені та взаємоузгоджені значення ергономічних властивостей СЛТС.

**Ергономічні вимоги у СЛТС** – правила, що встановлюють для оптимізації діяльності людини й збереження її здоров'я в системі *людина – техніка – середовище*.

**Ергономічні властивості виробу** – властивості виробу, які виявляються в СЛТС і визначають його функціональні, експлуатаційні й інші параметри, забезпечуючи гармонізацію складників системи.

**Ескізний дизайн-проект** – ескіз, форпроект, дизайн-документ, який відображає дизайнерське вирішення виробу та його обґрунтування і який є основою для розроблення подальшого остаточного технічного дизайн-проекту.

**Естетика** – наука про загальні закономірності художнього освоєння дійсності людиною, про суть і форми відображення дійсності та перетворення життя за законами краси, про роль мистецтва в розвитку суспільства.

**Знак** – матеріальний, почуттєво сприйнятий об'єкт (предмет, форма, явище, дія), що репрезентує інформацію про його якості.

**Знак (у дизайні)** – елемент графічного дизайну, що містить певну символіку, лаконічну інформацію для візуалізації та розуміння призначення матеріального об'єкта, ситуації, дії, вектора руху тощо.

**Знакове середовище (у дизайні)** – сукупність графічних знаків і текстових повідомлень, що визначають інформаційно-образний характер середовища й дають змогу орієнтуватися в ньому.

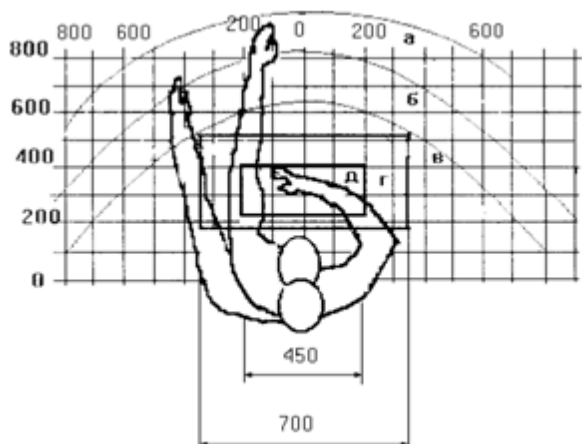
**Золотий перетин** – гармонійне співвідношення величин (у математичному вираженні –  $1:1,618$  або  $0,618:1$ ), що застосовується в пропорціонуванні й отримало підтвердження в живій природі та пропорціях людини. Золотий перетин – це поділ відрізка на дві частини таким чином, що більша частина є середньою пропорційною між усім відрізком і меншою його частиною.

**Зона максимальної досяжності рук** – частина моторного поля робочого місця, обмеженого дугами, описуваними максимально витягнутими руками при їх русі в плечовому суглобі.

**Зона легкої досяжності рук** – частина моторного поля людини, обмежена дугами, що описують розслаблені руки під час їхнього руху в плечовому суглобі.

**Зона оптимальної досяжності рук** – частина моторного поля робочого місця, обмеженого дугами, описуваними передпліччями при русі в ліктьових суглобах з опорою в точці ліктя і з відносно нерухомим плечем.

## Зони досяжності рук у горизонтальній площині



- а – зона максимальної досяжності рук;
- б – зона досяжності пальців при витягнутій руці;
- в – зона легкої досяжності рук;
- г – зона оптимальної досяжності для грубої ручної роботи;
- д – зона оптимальної досяжності для тонкої ручної роботи

**Каркас** – система взаємопов’язаних вертикальних і горизонтальних опорних конструкцій будівель і споруд (зазвичай металевий або залізобетонний).

**Кваліметрія** (в ергономіці) – розділ ергономіки, що вивчає та реалізує методологію, методіку й технічні засоби кількісного оцінювання ергономічних властивостей форми й параметрів приміщення.

**Композиція** (лат. – складання, розміщення) – будова архітектурних, художніх, інших творів, спрямована на гармонійне поєднання різних частин, досягнення цілісності та образної завершеності твору. Композиція «тримає» простір, організує його і досягається такими засобами, як: симетрія, асиметрія; нюанс, контраст; ритм, метр; співмасштабність; синтез мистецтв; супідрядність; пропорціонування.

**Комфортність** (в ергономіці) – сукупність позитивних психологічних, психофізіологічних і фізіологічних відчуттів людини, що виникають у процесі її діяльності в разі контакту з навколишніми об’єктами й середовищем.

**Контраст** – чітко виражена різниця, протилежність, різка відмінність будь-якої якості на межі протиставлення: 1) чітка різниця, протилежність у чомусь; 2) контраст оптичний – відмінність за яскравістю та кольором світлих і темних ділянок об’єктів або їх зображень; 3) різниця між переважаючою лінійною структурою фонові за будови та структурою домінуючого елемента (акцента) тощо.

**Логотип** (грец. – відбиток) – коротке графічне або текстове зображення, що є символічним позначенням фірми, її продукту тощо.

**Макет** – просторове, матеріальне втілення, створення дизайнерського об’єкта з різних матеріалів у зменшеному масштабі.

**Мегаполіс** (велике місто) – найбільша форма розселення, яка утворилася в результаті зрощування сусідніх міських агломерацій у єдину систему зі збереженням адміністративної самостійності в складі одного муніципального об’єднання; за визначенням ООН, мегаполісом вважається місто, чисельність населення якого перевищує 10 мільйонів людей (Стамбул, Шанхай, Пекін, Делі, Токіо, Мумбай й ін.).

**Модель** – 1) зразок певного масштабу, образний аналог майбутнього твору, копія для тиражування, експериментальний прототип майбутнього об’єкта, створений умовно в зменшеному масштабі для можливості подальшої розробки пластики його форм і фасадів; 2) матеріальний (або ідеальний) об’єкт чи система, що в заданих умовах замінює інший об’єкт (систему), відтворюючи, імітуючи або відображаючи певні характеристики об’єкта-оригіналу.



**Морфологія** (від грец. *morphe* – форма, *logos* – учення) – учення про форму, її структуру та розвиток у просторі. Наприклад, морфологія міського середовища складається з морфологічних одиниць (складових елементів), які можна структурувати як горизонтально (розвиненість інфраструктури, історично-культурний аспект, крива розвитку криміногенної ситуації й екологічності середовища), так і вертикально (система архітектурних рівнів: квартира, будинок, район, місто тощо).

**Моторне поле** – простір робочого місця, у якому можуть здійснюватися рухові дії людини.

**Об'єкт ергономіки** – система *людина – техніка – середовище* (СЛТС), у якій реалізується діяльність людини в різних умовах.

**Об'єкт** – 1) те, на що спрямована діяльність людини; 2) неодухотворений предмет, філософська чи архітектурна категорія, що протистоїть суб'єкту, який здійснює предметно-практичну та пізнавальну діяльність.

**Образ** (у дизайні) – уявлення, що виникає у свідомості митця в процесі формування дизайнерського рішення і через яке з'являється усвідомлення художньої цінності об'єкта дизайну, архітектурної композиції тощо.

**Оперативне поле зору** – зорова зона, що характеризує активні й зручні просторові межі для можливості отримання об'єктивної зорової інформації за умови фіксації погляду.

**Органічна архітектура** – напрям в архітектурі ХХ ст., який ставив за мету створення таких будівель і споруд, форма яких випливала б з їхнього призначення й конкретних умов середовища (подібно до форм природних організмів) і які б органічно вписувалися в навколишній ландшафт (наприклад будинок над водоспадом Ф. Райта; зелена скандинавська архітектура А. Аалто, А. Саарінена й ін.).

**Піктограма** (у дизайні) – графічний знак, що відображає загальний зміст повідомлення у вигляді малюнка або послідовності малюнків, які несуть інформаційне навантаження.

**Пневматичні конструкції** – конструкції на основі надлишкового тиску, що виникає в оболонці й надає архітектурному об'єкту необхідної форми.

**Поле зору** – простір, видимий оком (монокулярний) або очима (бінокулярний) у разі фіксованого погляду та нерухомої голови людини в бік розглядуваної композиції.

**Пропорції** (відношення) – розмірність, співвідношення між спорудами в ансамблі, між будівлями і їх частинами, між частинами і їх фрагментами, між якими можна прослідкувати чіткі або неявно виявлені співвідносні закономірності.

**Пропорціонування** – процес експериментального проектування, який охоплює дослідження пропорційних закономірностей архітектурної композиції з метою їх застосування в гармонізації співвідношень між наявною композицією і новим елементом (елементами). Людство протягом тисячоліть виробило пропорційні системи, яких дотримується в процесі проектування та будівництва. В умовах сучасного урбанізованого середовища пропорціонування набуло нових форм і значень.

**Прототип** – зразок виробу зі схожою функцією, який є початковим при аналізі та виробленні проектної ідеї, першоджерело для стартових досліджень форми і структури об'єкта.

**Семантика** (грец. – означення) – смисл, утілений у мистецтві, зокрема архітектурі, пластичними формами, просторовими осередками, їх поєднанням.

**Семіотика** (грец. – знак) – учення про графічні знаки та ряди знакових форм, які несуть у собі певну інформацію.

**Символ** (грец.) – умовний розпізнавальний знак.

**Символіка** – учення про зміст і види символів, використання символів у створенні архітектурної форми.

**Синтез** (грец. – поєднання) – метод наукового дослідження явища в його єдності та взаємозв'язку частин; узагальнення, зведення в одне ціле даних, здобутих аналізом.

**Система** (грец. – ціле) – сукупність елементів, які певним чином пов'язані між собою та характеризуються цілісністю, структурністю, взаємозалежністю системи й середовища, ієрархічністю.

**Система людина – техніка – середовище (СЛТС)** – система, яка містить складники, що взаємодіють між собою: людина, технічні засоби діяльності й середовище, у якому реалізується діяльність людини в певних умовах.

**Стайлінг** – дизайнерське поняття, що означає покращення зовнішнього вигляду виробу (надання йому оригінальних, стильних ознак), яке не пов'язане зі зміною його функцій і не стосується технічних або експлуатаційних характеристик виробу.

**Стилізація** (у дизайні) – урахування зовнішніх форм, використання ознак певного стилю в процесі дизайнерського проектування виробів.

**Стиль** (у дизайні) – сукупність художніх, образних, пластичних, композиційних, формальних, графічних, кольорових і фактурних ознак, які стійко виявляються і є об'єднаними, характерними для групи виробів або культурного зразка.

**Структура** (лат. – будова, розміщення, порядок) – взаєморозміщення складових частин цілісної системи, побудова або внутрішнє облаштування системи.

**Суб'єкт** – носій предметно-практичної діяльності й пізнання, джерело активності, спрямованої на об'єкт.

**Тектоніка** (грец. – мистецтво будувати) – художнє вираження закономірностей конструктивної системи будівель, споруд; співвідношення краси й міцності архітектури; структура споруди, зумовлена естетичною оцінкою, характером матеріалу та конструктивною роботою системи; художнє вираження роботи матеріалу в різних конструктивних системах.

**Технічний дизайн-проект** – дизайн-документ, який відображає остаточне дизайнерське вирішення виробу, який є основою для подальшого розроблення технічної документації на його виготовлення.

**Трансформація** – перетворення, зміна форми, виду, властивостей чого-небудь, внутрішньої структури або зовнішніх ознак.

**Фірмовий стиль** – візуальна ідентифікація, що робить компанію впізнаваною. Виявляється в повторенні основних елементів фірмового дизайну (логотип, кольори, шрифти) на всіх етапах рекламної кампанії.

**Фірмовий шрифт** – напис, що супроводжує знак або символ, елемент фірмового стилю, який репрезентує властивий для цієї організації (підприємства) оригінальний адаптований шрифт.

**Форма** (лат.) – 1) спосіб існування змісту; конкретний прояв образності, внутрішня організація змісту, структура внутрішньої функції, що має свій прояв у зовнішньому об'ємі; 2) зовнішня оболонка, що в архітектурі відповідає функції, а в мистецтві – внутрішньому змісту твору, переважно категорія візуального сприйняття об'єкта, зовнішнє виявлення його призначення, змісту.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Дизайн і ергономіка. Вимоги дизайну та ергономіки. Номенклатура та порядок вибору. – Чинний від 2012-01-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2011. – III, 11 с.
2. Дизайн і ергономіка. Класифікація і номенклатура дизайнових та ергономічних показників якості побутових машин та приладів. – Чинний від 2001-01-01. – К. : Держстандарт України, 2000. – 16 с.
3. Дизайн і ергономіка. Кодування зорової інформації. Загальні вимоги ергономіки. – Чинний від 2012-01-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2012. – III, 5 с. : табл.
4. Дизайн і ергономіка. Крісло оператора. Загальні ергономічні вимоги. – Чинний від 2016-09-01. – К. : УкрНДНЦ, 2016. – III, 10 с. : рис., табл.
5. Дизайн і ергономіка. Склад, виклад та зміст документації : ДСТУ 3943-2000. – Чинний від 2000-09-01. – К. : Державний комітет стандартизації метрології і сертифікації України, 2000. – 41 с.
6. Дизайн і ергономіка. Обладнання виробниче. Загальні вимоги дизайну та ергономіки. – Чинний від 2011-08-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2011. – III, 6 с.
7. Дизайн і ергономіка. Основні положення. – Чинний від 2011-08-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2011. – III, 3 с.
8. Дизайн і ергономіка. Правила виконання дизайн-ергономічних робіт під час розроблення та поставлення продукції на виробництво : ДСТУ 3944-2000. – Чинний від 2000-09-01. – К. : Державний комітет стандартизації метрології і сертифікації України, 2000. – 31 с.
9. Дизайн і ергономіка. Правила оцінювання функційного рівня якості промислової продукції. – Чинний від 2016-07-01. – К. : УкрНДНЦ, 2016. – III, 15 с. : рис., табл.
10. Дизайн і ергономіка. Робоче місце під час виконання робіт стоячи. Загальні ергономічні вимоги. – Чинний від 2016-09-01. – К. : УкрНДНЦ, 2016. – III, 7 с. : рис.
11. Дизайн і ергономіка. Терміни та визначення основних понять. – Чинний від 2014-01-01. – К. : Мінекономрозвитку України, 2014. – III, 57 с.
12. Ергономіка. Ергономіка взаємодії «людина – система». Опис людиноцентричних процесів життєвого циклу (ISO/TR 18529:2000, IDT). – Чинний від 2016-01-01 по 2019-01-01. – К. : УкрНДНЦ, 2016. – VI, 21 с. : рис., табл.
13. Ергономіка. Оцінювання статичних робочих поз (ISO 11236:2000, IDT). – Чинний від 2011-01-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2011. – 15 с.
14. Положення про авторський нагляд за будівництвом будинків і споруд : ДБН А.2.2-4-2003. – Чинний від 2003-10-01. – К. : Держбуд України, 2003. – 35 с.
15. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва : ДБН А.2.2-3-2004. – Чинний від 2004-07-01. – К. : Держбуд України, 2004. – 28 с.
16. Авксентьев В. Л. Архитектурная пропорция / В. Л. Авксентьев. – К. : – Будівельник, 1986. – 96 с.
17. Агранович-Пономарева Е. С. Интерьер и предметный дизайн жилых зданий / Е. С. Агранович-Пономарева, Н. И. Аладова. – 2-е изд. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. – 348 с.
18. Ахремко В. Стили интерьера в дизайне типовых квартир / В. Ахремко. – М. : Эксмо, 2014. – 224 с.
19. Ашеро́в А. Т. Ергономіка інформаційних технологій: оцінка, проектування, експертиза : навч. посіб. / А. Т. Ашеро́в, Г. І. Сажко ; Українська інженерно-педагогічна академія. – Х. : УІПА, 2005. – 244 с. : рис., табл.
20. Бармашина Л. Н. Формування середовища життєдіяльності для маломобільних груп населення / Л. Н. Бармашина. – К. : Союз-Реклама, 2000. – 90 с.
21. Барташевич А. А. Конструирование мебели : учебник / А. А. Барташевич, С. П. Трофимов. – Минск : Современная школа, 2006. – 336 с.

22. Безродний П. П. Архітектурні терміни : короткий російсько-український тлумачний словник / П. П. Безродний ; за ред. В. В. Савченка. – 2-е вид., випр. і допов. – К. : Вища школа, 2008. – 263 с. : іл.
23. Блохин В. В. Интерьер промышленных зданий / В. В. Блохин. – М. : Стройиздат, 1989. – 270 с.
24. Богданов Г. М. Проектирование изделий: организация и методика постановки задачи / Г. М. Богданов. – М. : Изд-во стандартов, 1995. – 144 с.
25. Божко Ю. Г. Архитектоника и комбинаторика формообразования : учебник / Ю. Г. Божко. – К. : Вища школа, 1991. – 245 с. : илл.
26. Баклицький І. О. Психологія праці : підручник / І. О. Баклицький. – 2-е вид., переробл. і допов. – К. : Знання, 2008. – 655 с.
27. Вернадский В. И. Биосфера / В. И. Вернадский. – Т. 1–5. – М. : Академия наук СССР, 1954–1960.
28. Гика М. Эстетика пропорций в природе, искусстве / М. Гика. – Режим доступа: <http://turbabitelite.weebly.com/blog/besplatno-gika-estetika-proporcij-v-prirode-i-iskusstve-skachatj>
29. Глазычев В. Л. Архитектура : энциклопедия / В. Л. Глазычев. – М. : Дизайн. Информация. Картография, 2002. – 672 с.
30. Глазычев В. Л. Мастерство зодчого / В. Л. Глазычев. – М. : Знание, 1987. – 47 с.
31. Голобородько В. М. Вибрані глави проективної ергономіки: антропоморфний фактор : навч. посіб. / В. М. Голобородько. – Х. : ХДАДМ, 2004. – 216 с.
32. Голобородько В. М. Ергономіка для дизайнерів : підручник / В. М. Голобородько. – Х. : ХДАДМ, 2012. – 378 с. : рис., табл.
33. Даниленко В. Я. Основы дизайна : навч. посіб. / В. Я. Даниленко. – К. : Інститут змісту і методів навчання, 1996. – 92 с.
34. Данчак І. О. Пристосування житлового середовища для потреб людей з обмеженими можливостями : навч. посіб. / І. О. Данчак, С. М. Лінда. – Львів : Львівська політехніка, 2002. – 128 с.
35. Дёмин Н. М. Управление развитием градостроительных систем / Н. М. Дёмин. – К. : Будівельник, 1991. – 183 с.
36. Дизайн архитектурной среды : учебник / Г. Б. Минервин, А. П. Ермолаев, В. Т. Шимко, А. В. Ефисов и др. – М. : Архитектура-С, 2006. – 504 с.
37. Дитрих Я. Проектирование и конструирование: системный подход / Я. Дитрих. – М. : Мир, 1981. – 456 с.
38. Ергономіка в будівництві : [підручник] / А. С. Беліков [та ін.] ; Придніпровська держ. академія будівництва та архітектури, Національна металургійна академія України, Дніпропетровський гуманітарний ун-т. – Д. : ІМА-пресс, 2009. – 208 с. : рис.
39. Забелина Е. В. Поиск новых форм в ландшафтной архитектуре : учеб. пособ. / Е. В. Забелина. – М. : Архитектура-С, 2005. – 160 с.
40. Заварзін О. О. Геометрія і семіотика естетичної інформативності предметного середовища : дис. ... канд. техн. наук / О. О. Заварзін. – К. : КНУБА, 2000. – 192 с.
41. Зигель Курт. Структура и форма в современной архитектуре / Курт Зигель ; пер. с нем. – Режим доступа: <http://books.totalarch.com/node/117>
42. Зинченко В. П. Основы эргономики / В. П. Зинченко, В. М. Мунипов. – Режим доступа: <http://www.klex.ru/c71>
43. Іваськевич І. О. Ергономіка : навч. посіб. / І. О. Іваськевич ; Тернопільська академія народного господарства. – Т. : Економічна думка, 2002. – 164 с. : іл.
44. Иконников А. В. Основы архитектурной композиции / А. В. Иконников, Г. П. Степанов. – Режим доступа: [http://mirknig.su/knigi/design\\_i\\_arhitektura/37710-osnovu-arhitekturnoy-kompozicii.html](http://mirknig.su/knigi/design_i_arhitektura/37710-osnovu-arhitekturnoy-kompozicii.html)
45. Кринский В. Ф. Элементы архитектурно-пространственной композиции / В. Ф. Кринский, И. В. Ланцов, М. А. Туркус. – Режим доступа: <http://padabum.com/d.php?id=38842>

46. Лазарев А. И. Биотектон – проект города будущего / А. И. Лазарев. – К. : Знание, 1985. – 46 с.
47. Лакшми Бхаскаран. Дизайн и время. Стили и направления в современном искусстве и архитектуре / Бхаскаран Лакшми. – М. : Арт-родник, 2006. – 256 с.
48. Ламарк Ж. Б. Избранные произведения : в 2-х т. – Режим доступа: [http://mirknig.su/knigi/estesstv\\_nauki/39115-lamark-izbrannye-proizvedeniya-t-1-2.html](http://mirknig.su/knigi/estesstv_nauki/39115-lamark-izbrannye-proizvedeniya-t-1-2.html)
49. Лебедев Ю. С. От биологических структур к архитектуре / Ю. С. Лебедев, С. Б. Вознесенский, О. А. Гоциридзе. – Режим доступа: <http://search.rsl.ru/ru/record/01007150196>.
50. Мигаль С. П. Проектування меблів : навч. посіб. / С. П. Мигаль. – Львів : Світ, 1999. – 216 с. : іл.
51. Минервин Г. Б. Основы проектирования оборудования для жилых и общественных зданий : учеб. пособ. / Г. Б. Минервин. – М. : Архитектура-С, 2004. – 112 с.
52. Минервин Г. Б. Дизайн архитектурной среды : учебник / Г. Б. Минервин и др. – М. : Архитектура-С, 2004. – 504 с.
53. Мироненко В. П. Архітектурна ергономіка : підручник / В. П. Мироненко. – 2-ге вид., стер. – К. : НАУ-друк, 2011. – 239 с. : іл.
54. Мироненко В. П. Эргономические принципы архитектурного проектирования (теоретическо-методологический аспект) / В. П. Мироненко. – Х. : Основа, 1997. – 112 с.
55. Мироненко В. П. Архітектурна ергономіка : підручник / В. П. Мироненко. – К. : НАУ-друк, 2009. – 240 с.
56. Михайленко В. Є. Основи біодизайну : навч. посіб. / В. Є. Михайленко, О. В. Кащенко. – К. : Каравела, 2011. – 224 с.
57. Михайленко В. Є. Основи композиції (геометричні аспекти художнього формотворення) : навч. посіб. / В. Є. Михайленко, М. І. Яковлев. – К. : Каравела, 2008. – 304 с.
58. Мунипов В. М. Неизвестные и малоизвестные направления эргономики / В. М. Мунипов // Техническая эстетика. – 1992. – № 7. – С. 12–14.
59. Наконечна А. В. Дизайн і ергономіка : навч. посіб. / А. В. Наконечна, С. В. Галько. – К. : Вид-во Європ. ун-ту, 2012. – 333 с. : табл., рис.
60. Основы дизайну архітектурного середовища : підручник / В. О. Тімохін, Н. М. Шебек, Т. В. Малік та ін. – К. : КНУБА, 2010. – 400 с.
61. Панеро Дж. Основы эргономики. Человек, пространство, интерьер / Дж. Панеро, М. Зелник ; пер. с англ. – М. : АСТ : Астрель, 2008. – 319 с. : илл.
62. Поплавська О. М. Ергономіка : навч. посіб. / О. М. Поплавська. – К. : КНЕУ, 2006. – 320 с.
63. Прилуцька А. Є. Ергономіка і промисловий дизайн : навч. посіб. / А. Є. Прилуцька ; Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т». – Х. : ХАІ, 2010. – 51 с.
64. Райт Ф. Л. Будущее архитектуры / Ф. Л. Райт. – Режим доступа: <http://books.totalarch.com/node/1255>
65. Репин Ю. Г. Уникальное и ординарное в архитектуре : монография / Ю. Г. Репин. – К. : Феникс, 2007. – 176 с. : илл.
66. Рубаненко Б. Р. Жилая ячейка в будущем / Б. Р. Рубаненко, К. К. Карташова, Д. Г. Тонский и др. – Режим доступа: [http://arch-grafika.ru/news/zhilaja\\_jachejka\\_v\\_budushhem\\_rubanenko\\_b\\_r\\_kartashova\\_k\\_k/2011-09-15-1665](http://arch-grafika.ru/news/zhilaja_jachejka_v_budushhem_rubanenko_b_r_kartashova_k_k/2011-09-15-1665).
67. Рунге В. Ф. Эргономика и оборудование интерьера : учеб. пособ. / В. Ф. Рунге. – М. : Архитектура-С, 2004. – 160 с. : илл.
68. Рунге В. Ф. Эргономика в дизайне среды : учеб. пособ. / В. Ф. Рунге, Ю. П. Манусевич. – М. : Архитектура-С, 2005. – 327 с. : илл.
69. Рунге В. Ф. Основы теории и методики дизайна / В. Ф. Рунге, В. В. Сеньковский. – М. : МЗ-Пресс, 2001. – 252 с.

70. Рябець Ю. С. Основи ергономіки : конспект лекцій / Ю. С. Рябець. – К. : КНУБА, 2012. – 32 с.
71. Солсо Р. Л. Когнитивная психология / Р. Л. Солсо ; пер. с англ. – М. : Три-вола. – СПб. : Питер, 2006. – 589 с.
72. Степанов А. В. Архитектурная среда обитания инвалидов и престарелых / А. В. Степанов и др. – М. : Стройиздат, 1991. – 213 с.
73. Степанов А. В. Объемно-пространственная композиция : учебник / А. В. Степанов, В. И. Мальгин, Г. И. Иванова и др. – М. : Архитектура-С, 2004. – 256 с. : илл.
74. Степанов А. В. Архитектура и психология : учеб. пособ. / А. В. Степанов, Г. И. Иванова, Н. Н. Нечаев. – Режим доступу: [http://bookshelf.ucoz.ua/news/stepanov\\_a\\_v\\_ivanova\\_g\\_i\\_nechaev\\_n\\_n\\_arkhitektura\\_i\\_psikhologija\\_1993\\_pdf/2016-06-22-10500](http://bookshelf.ucoz.ua/news/stepanov_a_v_ivanova_g_i_nechaev_n_n_arkhitektura_i_psikhologija_1993_pdf/2016-06-22-10500)
75. Сьомка С. В. Сучасні засоби інформації і реклами в архітектурі громадських комплексів : методичні вказівки / уклад.: О. Я. Костенко, С. В. Сьомка. – К. : КНУБА, 2010. – 32 с.
76. Сьомка С. В. Проектування навчальних закладів : навч. посіб. / С. В. Сьомка. – К. : НАКККіМ, 2016. – 240 с.; іл.
77. Сьомка С. В. Проектування індивідуальних житлових будинків із застосуванням енергозбереження : методичні вказівки і програма до виконання курсового проєкту / уклад.: Т. О. Каченко, С. В. Сьомка, І. М. Бородкіна. – К. : КНУБА, 2010. – 36 с.
78. Сьомка С. В. Пропорційний метод оцінки композиції архітектурного середовища : методичні вказівки / уклад. С. В. Сьомка. – К. : КНУБА, 2009. – 28 с.
79. Сьомка С. В. Архітектурна композиція. Гармонія і пропорції : методичні вказівки і програма курсу до вивчення дисципліни та виконання практичних завдань / уклад.: С. В. Сьомка, С. Б. Зиміна. – К. : КНУБА, 2011. – 76 с.
80. Сьомка С. В. Біоніка : методичні вказівки і програма курсу лекцій до вивчення дисципліни та виконання практичних завдань / уклад. С. В. Сьомка. – К. : КНУБА, 2015. – 136 с.
81. Сьомка С. В. Архітектурна композиція : методичні вказівки до вивчення курсу лекцій дисципліни та проведення практичних занять / уклад. С. В. Сьомка. – К. : КНУБА, 2015. – 118 с.
82. Сьомка С. В. Біоніка в дизайні середовища : навч. посіб. / С. В. Сьомка. – К. : НАКККіМ, 2016. – 244 с.
83. Сьомкін С. В. Ергономіка в дизайн-проєктуванні : навч. посіб. / С. В. Сьомкін, В. В. Сьомкін. – К. : НАКККіМ, 2016. – 199 с. : іл.
84. Тімохін В. О. Основи дизайну архітектурного середовища : підручник / В. О. Тімохін, Н. М. Шебек, Т. В. Малік та ін. – К. : КНУБА, 2010. – 400 с.
85. Тиц А. А. Основы архитектурной композиции и проектирования / А. А. Тиц и др. – Режим доступу: [http://arch-grafika.ru/news/aatic\\_osnovu\\_arkhitekturnoj\\_kompozicii\\_i\\_proektirovaniya\\_1976/2010-01-16-465](http://arch-grafika.ru/news/aatic_osnovu_arkhitekturnoj_kompozicii_i_proektirovaniya_1976/2010-01-16-465)
86. Ткачев В. Н. Архитектурный дизайн (функциональные и художественные основы проектирования) : учеб. пособ. / В. Н. Ткачев. – М. : Архитектура-С, 2008. – 352 с.
87. Филин В. А. Видеоэкология / В. А. Филин. – М. : Видеоэкология, 1997. – 320 с.
88. Художественное конструирование. Проектирование и моделирование промышленных изделий : учебник / З. Н. Быков, Г. В. Крюков, Г. Б. Минервин и др. – М. : Высш. шк., 1986. – 239 с.
89. Чудутова О. П. Антропометрична оцінка проєктів при їх ергономічному вивченні : методичні вказівки до виконання практичних завдань / О. П. Чудутова. – К. : КНУБА, 2008. – 15 с.
90. Шебек Н. Н. Основы дизайна архитектурной среды : конспект лекций / Н. Н. Шебек. – К. : КНУСА, 2010. – 60 с.

91. Шевелев И. Ш. Принцип пропорции / И. Ш. Шевелев. – М. : Стройиздат, 1986. – 200 с.
92. Шемседінов Г. І. Проектування мобільних будівель : навч. посіб. / Г. І. Шемседінов. – К. : КНУБА, 2007. – 144 с.
93. Шимко В. Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды : учебник / В. Т. Шимко. – М. : Архитектура-С, 2006. – 384 с.
94. Шимко В. Т. Комплексное формирование архитектурной среды. Кн. 1: Основы теории / В. Т. Шимко. – М. : МАРХИ, СПЦ-принт, 2000. – 108 с.
95. Шпара П. Е. Техническая эстетика и основы художественного конструирования / П. Е. Шпара, И. П. Шпара. – Режим доступа: [http://arch-grafika.ru/news/p\\_e\\_shpara\\_tekhnicheskaja\\_ehstetika\\_i\\_osnovy\\_khudozhestvennogo\\_konstruirovaniya/2010-07-19-898](http://arch-grafika.ru/news/p_e_shpara_tekhnicheskaja_ehstetika_i_osnovy_khudozhestvennogo_konstruirovaniya/2010-07-19-898).
96. Штейнбах Х. Э. Психология жизненного пространства / Х. Э. Штейнбах, В. И. Еленский. – СПб. : Речь, 2004. – 239 с.
97. Шамровський О. Д. Системний аналіз: математичні методи та застосування / О. Д. Шамровський. – К. : Кондор, 2010. – 275 с.
98. Штейнберг А. Я. Методы и инструменты архитектурного проектирования. – 2 изд., перераб. и доп. / А. Я. Штейнберг. – М. : Стройиздат, 1992. – 208 с.
99. Эстетические ценности предметно-пространственной среды / А. В. Иконников, М. С. Коган, В. Р. Пилипенко и др. ; под общ. ред. А. В. Иконникова ; ВНИИТЭ. – М. : Стройиздат, 1990. – 335 с.
100. Яковлевас-Матецкис К. М. Комплексное благоустройство промышленных территорий. – 2-е изд., перераб. и доп. / К. М. Яковлевас-Матецкис. – К. : Будівельник, 1989. – 135 с.
101. Яргина З. Н. Социальные основы архитектурного проектирования : учебник / З. Н. Яргина, К. К. Хачатрянц. – М. : Стройиздат, 1990. – 343 с. : илл.
102. 1010 идея цветовых решений вашего интерьера / перевод с англ. А. Ким. – М. : Астрель, 2013. – 240 с.
103. Bentley, Alcock, Murrain, McGlynn, Smith. Responsive Environments. A manual for olesigners. Architectural Press. Planta Tree, 1985.
104. Hendrick H. The IEA and International Ergonomics: Past, Present and Future. In Proceedings of the IEA/Russian Conference-Ergonomics in Russia, the Other Independent States and Around the World-Past, Present and Future. – St. Petersburg. Russia: Russian Ergonomics Society. 1993. 5–11.
105. How to plan the enviroment of the kitchen / VALCUCINE informa.
106. Niels Different Aivin R.T.Lley: Henry Dreyfuss Associates: N.Y.
107. Wayne Hunt. Urban Entertainment Graphics. Madison Square Press, 1997.
108. <http://www.archi.ru/>
109. <http://www.archdaily.com/>
110. <http://www.greatbuildings.com/>
111. <http://www.architektonika.ru/>
112. <http://www.en.structurae.de/>
113. <http://www.arcspace.com/>
114. <http://www.novate.ru/>
115. <http://www.arhinovosti.ru>
116. <http://curated.ru/interior/office-greenhouse-by-openad> (фото на обкладинці)

Навчальне видання

Сьомка Сергій Володимирович

# ЕРГОНОМІКА В ДИЗАЙНІ

КУРС ЛЕКЦІЙ

Наукове редагування  
Літературне редагування  
Комп'ютерне верстання

проф. Є. А. Антонович  
О. І. Бугайова  
О. І. Бугайова

Підп. до друку 15.05.2017 р. Формат 60×84 1/8. Папір др. апарат.  
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 15. Зам. 100. Наклад 300.

---

Видавець і виготівник

Національна академія керівних кадрів культури і мистецтв  
01015, м. Київ, вул. Лаврська, 9

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи  
ДК № 3953 від 12.01.2011.