

УДК 7.038.5:7.012

DOI <https://doi.org/10.32782/2415-8151.2025.36.17>

ГРАФІЧНА ФОРМАЛІЗАЦІЯ У ВИРІШЕННІ ВІЗУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ДИЗАЙНУ

**Бердинських Святослав Олександрович¹, Солопов В'ячеслав Анатолійович²,
Латій Оксана Іванівна³, Яків'юк Олена Іванівна⁴**

¹ кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри дизайну,
Вищий навчальний заклад «Університет економіки та права «КРОК», Київ, Україна,
e-mail: SviatislavBO@krok.edu.ua, orcid: 0000-0003-2911-7504

² асистент кафедри дизайну,
Вищий навчальний заклад «Університет економіки та права «КРОК», Київ, Україна,
e-mail: SlavaSA@krok.edu.ua, orcid: 0009-0000-2754-4217

³ асистент кафедри дизайну, Вищий навчальний заклад «Університет економіки та права
«КРОК», Київ, Україна,
e-mail: OksanaLI@krok.edu.ua, orcid: 0009-0003-5118-5279

⁴ асистент кафедри дизайну, Вищий навчальний заклад «Університет економіки та права
«КРОК», Київ, Україна,
e-mail: YakiviukOI@krok.edu.ua, orcid: 0009-0009-6124-6024

Анотація. Мета статті – дослідження застосування графічної формалізації у проєктній діяльності, аналіз конкретних прийомів виконання формалізованих візуалізацій під час використання сучасного інструментарію.

Методологія. У роботі застосовано теоретичні методи аналізу і синтезу, аналогії формалізації, спостереження, співставлення та порівняльно-типологічного аналізу. Використано деякі теоретичні положення та рекомендації, розроблені американським художником У. Боуменом для ефективного візуального представлення науково-технічної інформації. Матеріалами даного дослідження стали портфоліо дизайнерів, зразки друкованої продукції, які вирізняються використанням ефективних візуалізацій для пояснення інформації.

Результати. За широкого впровадження нових цифрових графічних інструментів відбувається зростання операційних можливостей у побудові зображень. Пошук найбільш лаконічних та ємних форм передачі інформації пов'язаний із завданнями комунікації, що підтверджують теоретики дизайну. Упродовж еволюції графічних засобів винайдено низку прийомів ефективного зображення властивостей об'єктів (видимих і прихованих за звичайних умов), які дають змогу будувати візуальні моделі для аналізу та пошуку концептуалізації різних аспектів проєктного завдання. Основними такими аспектами, які аналізуються у даній роботі, є зовнішній вигляд, структура, організація, принцип роботи, кількісні співвідношення, положення у просторі. Розглядається питання впливу формалізованих зображень на творчий процес. Виявлено, що графічна формалізація даних властивостей здатна не лише збільшити інформативність проєктного продукту, а й спрямувати проєктувальника на якісніший, ефективніший шлях дослідження, значно розширити поле уявлень, стимулювати на переосмислення завдання та генерування нових ідей.

Інші питання формалізації пов'язані з побудовою символів, піктограм, іконок, інформаційної графіки, які в простих і зрозумілих формах здатні нести

достатній обсяг інформації. Висвітлюються основні принципи формалізації зображень під час розроблення даної номенклатури графічної продукції.

Наукова новизна даної роботи полягає у тому, що виявлено малодосліджену властивість формалізації у завданнях дизайну, суттєво розширено уявлення про використання її прийомів у дизайн-практиці.

Практична цінність даної роботи полягає у можливості використання її результатів у проєктній практиці дизайну, в освітніх процесах, подальших дослідженнях мистецтвознавства, архітектури, дизайну.

Ключові слова: візуалізація, графічний дизайн, дизайн середовища, об'єкт дизайну, зоровий образ, зорове сприйняття, проєктна графіка.

ВСТУП

Нинішня епоха інформаційних технологій характерна пошуком ефективних форм передачі даних. Через інформаційне перенасичення візуально-комунікативного простору зростає мотивація до використання простих і зрозумілих повідомлень. Ураховуючи багатоаспектність продукції сучасного дизайну, необхідність доведення її до широкого загалу, актуальність розроблення візуальних презентацій зростають.

Зазначимо роль візуалізації у дизайні – вона одночасно є засобом і кінцевим продуктом діяльності. Потреба у нових підходах до проєктування знаково-символьної абетки типу піктограм, айдентики, рекламної та ділової графіки актуалізує дослідження в напрямі графічного дизайну. На переконання науковців, пошук найбільш лаконічних, ємних та водночас оригінальних формалізованих графічних образів лишається одним з основних завдань проєктування [2; 4]. Шляхи вирішення таких питань неоднозначні. В одних випадках для розпізнання об'єкта достатньо силуетного обрису, характерного ракурсу, в інших – просторового зображення з ознаками глибини та виявлення структурних компонентів. У зображеннях явищ чи процесів суттєвими можуть стати абстрактні уявлення, які характеризують певні властивості, зокрема просторовість, динамічність, кількісні показники, а також усілякі асоціативні відчуття (м'якість, шершавість, крихкість) та характер взаємодії із середовищем. Виявлення оригінальних, однак характерних ознак об'єкта часто передбачає поглиблене його пізнання, заміну традиційних уявлень новітніми.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Питання графічної формалізації у дизайн-діяльності є досить поширеним предметом наукових дискусій, обговорення в друкованих джерелах, які висвітлюють низку позицій щодо доцільності та ефективності візуалізації, про інформаційні дані та презентації ідей у різних галузях науки і техніки, зокрема

розроблення символів та піктограм для комунікативних завдань, презентації об'єктів архітектури.

Загалом дослідники виявляють пріоритети сприйняття інформації, отриманої з комунікативних зображень, для усвідомлення та прийняття рішень. Визначають роль візуалізованих даних у формуванні концептуальної моделі світу.

У статті Г. Хоу та Й. Пан (2025) [12] досліджено вплив структури семантичного відображення піктограми на її розуміння. Результати показали, що пряме (іконічне) відображення підвищує ефективність розуміння, забезпечуючи швидке і точне тлумачення; метафоричне відображення покращує перебіг семантичної обробки та емоційне збудження, збагачуючи емоційний досвід; метонімічне відображення знижує ефективність, не створюючи помітних переваг у семантичній узгодженості чи емоційному залученні.

Статтю «Покращення дизайну іконок: через зосередження уваги на ролі окремих символів у побудові значення» (2013) [23] присвячено дослідженню ролі окремих символів у побудові значення піктограм. Автори М. Зендер та Г.М. Мехія наголошують на брак методичних принципів, якими слід керуватися дизайнерам під час розроблення іконок. У результаті експериментів було виявлено, що взаємодія обґрунтованої кількості символів та більш влучного їх поєднання може значно покращити побудову знаку, який передає задум. Запропоновані у статті емпіричні правила можуть бути застосовні до побудови будь-якої візуальної комунікації, використовуючи символи.

А. Бернсом (2022) [8] у дисертації виявлено, що комунікативні візуалізації, які спрямовані на презентацію, покращення розуміння змісту або пояснення ідей, мають однакові перцептивні структури з іншими видами візуалізацій. Однією із цільових метрик оцінювання візуалізації, на думку автора, є сенсотворення, яке розглядається як поєднання розуміння читача з його досвідом. А. Бернс вважає, що для

розроблення візуалізації критично важливим є визначення її цільової аудиторії. Результати даного дослідження показали, що використання знайомих геометричних об'єктів та масивів знаків не має суттєвого впливу на діяльність зі створення сенсу. Загалом виявлено, що масиви з піктограм потребують більше часу для сприйняття, але сприяють простішому уявленню теми та пов'язанню її з реальними сутностями. Водночас зазначено, що візуалізації з метаданими сприймалися як більш ґрунтовні, аналогічно точні, чіткі, повні та релевантні порівняно з візуалізаціями без метаданих. Наявність метаданих, на думку автора, не впливає на правильність описів, але, ймовірно, впливає на усвідомлення та запам'ятовування.

Стаття Е.Л. Мазор (2018) [13] є лінгвістичним аналізом символів у контексті маркетингових стратегій для покоління мілленіалів. Спостереження за даними показало паралель між ефективністю дизайну та ефективністю використання символів у суспільстві. Це дослідження стверджує, що піктографічна мова поступово замінює письмову, набуваючи актуальності для молодшого покоління.

У своїй дисертації С. Сюн (2021) [21], посилаючись на методи та висновки з психології та комп'ютерних наук, показав кілька емпіричних досліджень впливу дизайну візуалізацій на сприйняття та інтерпретацію глядачем даних. Автором розроблено рекомендації, які можуть допомогти майбутнім дослідникам та практикам розробляти ефективніші візуалізації для передачі даних.

А. Квіспел та ін. (2018) [16] розглядали критерії ефективного дизайну візуалізації. На основі опитування професійних дизайнерів та критичного аналізу посібників з інформаційного дизайну в статті досліджено чинники, що підвищують естетичну привабливість візуалізацій. Результати показують, що ясність та естетика є основними критеріями, при цьому ясність є пріоритетною: дизайнери прагнуть об'єктивно інформувати громадськість, а не передавати особисту думку. Автори виявили, що, незважаючи на важливість естетичного аспекту, у літературі з дизайну майже не розглядаються естетичні характеристики візуалізацій, тож дизайнерам важко сформулювати, що робить візуалізацію привабливою. Однією з пріоритетних характеристик естетичності візуалізації дизайнери вважають новизну, однак пересічні люди вважають привабливими знайомі візуалізації. У зв'язку із цим автори вважають актуальним напрямом для майбутніх досліджень подальше вивчення характеристик естетики у візуалізації інформації

та її зв'язку зі зручністю використання. У статті підтверджуються окремі положення існуючих теорій про простоту в складності (або єдність у різноманітності) як естетичний чинник, що, безумовно, заслуговує на подальше емпіричне дослідження.

Г. Квадрі та П. Розен (2021) [15] здійснили систематичний огляд досліджень сприйняття, пов'язаних із візуалізацією. Зокрема, дослідники зосередилися на способах використання принципів сприйняття для оцінки ефективності візуалізацій, зокрема за допомогою підходу, оптимізованого для даних завдань. У статті особливу увагу приділено зв'язкам між типами візуалізації, візуальними кодуваннями та завданнями. Візуальні кодування розглядаються як властивості, що використовуються для кодування даних у візуалізації, включаючи положення, довжину, кут, площу, об'єм, затінення, напрямки, кривизну та колір. Наголошено на впливі умов сприйняття, візуального кодування та вибір візуалізації.

Робота К. Дасу, Ю.-С. Куо та К.-Л. Ма (2023) [10] стосується класифікації та формалізації комунікативного компонента візуалізації та демонструє способи відображення понять лінгвістики в комунікативній візуалізації. Автори зіставили два простори комунікації, виявивши відповідні межі застосування візуалізації. Використано філософію мови як основу для пояснення комунікації у візуалізації.

У статті Р.Т. Санчеса (2021) [18] розглядається взаємний вплив мистецтва і науки через візуалізації даних. Автор презентує системний огляд візуалізації даних, використовуючи аналіз первинних бібліографічних баз, а також діяльності зростаючої спільноти практиків: учених, дизайнерів, художників та представників інших професій. Через серію прикладів – від доісторичних часів до сьогодення – обговорено різні вектори впливу, в яких мистецтво та наука призвели до прогресу в поясненні явищ або постановці питань на основі візуалізованих даних. Автор міркує про виклики, перед якими опиняється візуалізація даних, та можливості, що з них випливають. Дослідник зауважує, що попри популярність, якою зараз користується віртуальна візуалізація, питання візуальної грамотності та грамотності даних потребують вирішення, а сприйняття візуалізацій даних досі є всебічно малодослідженою галуззю.

Питання застосування графічно формалізованої, нефотореалістичної візуалізації (NPR) архітектури розглядається в роботі Я. Шота (2020) [20]. У статті розглядається потенціал нефотореалізму для демонстрації

додаткової, доповненої правди, яка впливає на ефективність продажу проєктного продукту. Нефотореалізм завдяки своїм концептуальним засадам, на думку автора, дає можливість підняти архітектурну візуалізацію на новий рівень комунікації. Я. Шот також бачить пріоритет у створенні візуалізації не лише за допомогою широко відомих гаджетів та приладів, а й за допомогою нематеріальних інструментів, заснованих на уяві та креативності художника. Описаний нефотореалістичний підхід, на думку автора, дає шанс підвищити індивідуалізм робіт художників та архітекторів. Поєднуючи технологічні можливості з авторською 2D-технікою, у тому числі аналоговою, можна створювати справжні мистецькі твори. Дослідник вважає, що збалансоване, доцільне та обґрунтоване впровадження NPR стане вирішальним для певних сфер архітектурної візуалізації.

М. Руссу та Дж. Дреттакіс (2003) [17] дослідили обидва підходи до візуалізації (фотореалізм та нефотореалізм) проєктів у галузі віртуальної археології у процесі розроблення прототипів середовищ, орієнтованих як на досвідчених користувачів (археологів, архітекторів), так і на новачків (студентів, широку публіку). Вибір напрямку візуалізації, на думку авторів, залежить від цільової мети віртуального представлення. Автори підкреслили різницю між концепціями віртуальної реальності, призначеними для використання археологами як дослідницьких інструментів, та концепціями візуалізації, орієнтованими на ширшу публіку, а також для презентаційних або освітніх завдань. Перші розробляються як інструменти для сприяння процесу інтерпретації пам'ятки та для візуалізації кількох різних гіпотез. У цьому відношенні фотореалізм може бути менш важливим, тоді як методи NPR, нагадуючи традиційні методи зображення, що використовуються фахівцями, можуть бути достатніми або навіть ефективнішими. У випадку з широкою публікою VR-репрезентація розробляється, щоб надати публіці «вікно в минуле», яке включає інтерпретації у емоційно-захопливі презентації. У цьому разі автори вважають, що фотореалізм є необхідним аспектом освітньої та рекреаційної цінності репрезентації. Дослідники переконані, що розвиток в обох цих напрямках однаково важливий для розвитку галузі віртуальної археології як наукової дисципліни, яка допоможе вченим та приверне увагу громадськості до віртуальної репрезентації.

Отже, аналіз наявної наукової літератури дає підстави вважати, що інтерес до теми графічної формалізації виявляється

переважно у сфері візуалізації даних, тоді як досліджень формалізації у галузі проєктної графіки дизайну бракує. У роботах українських учених питання графічної формалізації об'єктів дизайну набуло широкого аналізу в роботах М. Яковлева [4; 5], де окрім цього розглядається гармонізація візуальних ознак. У дослідженні автор оперував засобами формалізації, спираючись на приклади графічних зразків, виконаних традиційним ручним способом без залучення до формотворчих процедур комп'ютерної техніки.

МЕТА

Метою роботи є дослідження шляхів ефективного використання візуалізації у специфічних завданнях, пов'язаних із моделюванням ключових властивостей об'єктів дизайну.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Тенденція до наочності інформації спостерігається в багатьох сферах діяльності, візуальні форми усе частіше використовуються замість вербальних завдяки своїй ємності та інформативності, здатності до запам'ятовування. Окрім матеріальних і предметних форм, візуалізація охоплює інші категорії: смислів, ідей, абстрактних понять. У вирішенні таких нетипових зображувальних завдань діяльність графіків-митців та дизайнерів мала вирішальну роль. Здатність художників надавати значення не лише тому, що зображено, а й усім співвідношенням між частинами зображення призвела до розвитку візуальної мови. Сучасна візуальна культура характерна тим, що зображення, окрім засобу візуалізації, набуло властивостей предмету візуалізації.

Однак графічна формалізація як візуальне спрощення образу об'єкта, явища чи узагальнення процесу, окрім суто творчо-мистецького пошуку, має наукове підґрунтя. Теорія семіотики, композиції, психологія сприйняття є основою для створення ефективних візуальних форм. Формалізація безпосередньо пов'язана з моделюванням, оскільки знання людини про оточуючий світ обмежені нашими уявленнями, здатністю оперувати системою деяких понять. Жоден об'єкт не може бути описаний вичерпно, однак може мати деяку ступінь точності описання за допомогою певної системи символів: вербальних, графічних чи математичних. Найбільш інформативною в дизайні вважається графічна система опису, що вирізняється наочністю, зрозумілістю та виразністю. Вона дає змогу досить вичерпно будувати моделі оточуючих об'єктів.

Історія розвитку проектних рисунків креслення, нарисної геометрії, а згодом комп'ютерної графіки дає уявлення про еволюцію графічного моделювання. Збільшення точності, наочності, інформативності зображень, інтегрування геометричних інструментів, зростання числа функцій графічних моделей відбувалося одночасно з удосконаленням інструментів та технічних пристроїв.

Формалізоване зображення будується за принципом «що я знаю про об'єкт» на відміну від реального зображення, що відповідає принципу «яким я бачу об'єкт». Знання про властивості об'єкта, а також уміння ці знання передати у вигляді ефективного графічного вислову становить основу проектного процесу. Уміння передавати інформацію спрощено про оточуючі об'єкти пов'язане з механізмами мислення людини, здатністю до абстрагування, класифікації за об'єктивними ознаками та пошуку аналогій, асоціацій тощо [4]. Учені давно виявили, що в процесі розвитку дитини здатність до рисування вдосконалюється з усвідомленням знань про об'єкти, їхні взаємозв'язки. Уміння розпізнати та узагальнити основну структуру до мінімально достатньої кількості графічних елементів у зрозумілий характерний символ притаманне для більшості дітей. Таким чином, здібність до формалізації певною мірою є вродженою [19].

Будь-який усвідомлений образ можна замінити його графемою, знаково-символьним зображенням з обмеженої кількості простих геометризованих форм, які дають переконливе уявлення про об'єкт. Стародавні наскельні зображення демонструють умілість людей на ранніх етапах розвитку використовувати прості графічні образи для передачі інформації [14]. Згодом використання простих графічних символів становило основу розвитку більш складних комунікативних систем, що, як відомо, призвело до появи писемності.

Дослідники Дж. Ян та Дж.Е. Фан (2021) [22] висунули гіпотезу, що малювання об'єктів на різних рівнях абстракції залежить як від сенсорної інформації, так і від цілей репрезентації. На думку авторів, малюнки, призначені для зображення нещодавно побаченого об'єкта, зберігають більше деталей, аніж ті, що призначені представляти категорії. Результати підкреслюють важливість контексту завдання для пояснення феномену використання малюнків у процесах передачі візуальних понять різними способами.

Фактично використання простих за накресленням елементів-носіїв змістовності становить основу візуальної комунікації. Чарльз Пірс, американський філософ, логік

і засновник семіотики, виявив здійснив класифікацію знаків. Із цією класифікацією серед усіх візуальних елементів, які використовуються з метою передачі інформації, вирізняють знаки, побудовані за принципом схожості з означеним елементом. Їх називають іконічними. Знаки, які не мають візуально спільного з означеним, – конвенціональними. Їх сприйняття потребує знання значень системи символів. Знаки, які асоціюються із зображенням предметом або явищем, – індексальні. Вони мають часткову схожість з означеним [9]. За допомогою індексальних знаків можна відобразити певне явище або процес, передавши його суть у певних абстрактних символах.

Проектна графіка оперує формалізованими зображеннями в декількох аспектах. Перший аспект пов'язаний із візуалізацією інформації впродовж роботи над проектом, на стадіях творчого пошуку, моделювання, розроблення та презентації етапів проектування. Другий – із пошуком ефективних форм передачі інформації.

Моделювання об'єктів у дизайні засноване на використанні об'єктивно-реалістичних, формалізованих графічних зображень та фізичних зразків [1]. Формалізована графіка є інструментом для моделювання, передачі та збереження інформації про об'єкт та відтворення його найбільш суттєвих властивостей, які підлягають проектним трансформаціям упродовж роботи. Формалізоване зображення, на переконання дослідників, передбачає різного ступеню втрати реальності видимого, чим відрізняється, наприклад, від фотографії. Утрата видимого дає змогу виявляти найбільш суттєві позиції проектного рішення [7].

Нові інструменти 3D-моделювання в синтезі з технологіями векторної та растрової графіки становлять широкий арсенал можливостей щодо візуальної презентації емоційно утилітарних властивостей об'єкта. Сучасні нові форми екранної презентації використовують не лише статичні зображення, а й динамічні форми: відео, інтерактивні взаємодії з 3D-моделлю, віртуальні види панорамних зображень [1]. Утім, питання ефективного використання ресурсів візуалізацій саме у зображенні проектної ідеї набуває нових проблемних аспектів. Адже, з одного боку, надмірна деталізація веде до ускладнення моделі, втрати наочності. З іншого боку, як відомо, брак деталей може формувати неправильне уявлення про об'єкт [7].

Під час презентації чи концептуалізації стадій дизайн-проектування формалізовані зображення спрямовані, головним чином, на

розкриття таких об'єктивних властивостей, як зовнішній вигляд об'єкта, геометрична будова форми, об'ємно-просторова та конструктивна структура, функціональна організація, просторове положення, принцип дії, взаємозв'язок складників системи. Кожна із цих властивостей потребує специфічних засобів візуалізації, найбільш доцільних для вирішення певного завдання, а також способу їх організації у графічне висловлювання. Вибір ракурсу, засобів зображення (лінія, пляма, колірно-тональні градації світлотінь), деталізація, спосіб узагальнення елементів (символічний, абстрактний), організація простору за глибиною, прийом зображення (цілісний, розібраний чи прозорий) становлять набір категорій щодо конструювання графічної форми. При цьому впорядкування елементів графічного виразу на площині пов'язане із засобами композиційної організації (акцент, контраст, ритм, рівновага), які спрямовані на покращення сприйняття зображення.

Первинним носієм інформації про зовнішній вигляд є поверхня об'єкта, котра сприймається за умов достатнього освітлення, за яких коректно відображаються візуальні властивості матеріалів (текстура, блиск, віддзеркалення, прозорість тощо). Графічне моделювання пластики форми, освітлення, візуальних характеристик матеріалів становить основу об'єктивності передачі зовнішнього вигляду.

У деяких випадках зовнішній вигляд представляється умовно, ігноруючи властивості матеріалів задля кращого розуміння форми або у прозорому вигляді – для наскрізного бачення й усвідомлення просторових взаємозв'язків. Певна втрата візуальної інформації може бути більш доречною з погляду засвоєння: на певних етапах проєктного розроблення незавершеність може надавати стимул для подальшої роботи уяви. Формалізоване зображення не змушене слідувати фізичним обмеженням, а отже, реалізує більшу свободу дій проєктувальника, що позитивно впливає на творчість [7]. Акцент на сприйняття ключових змістовних властивостей часто зумовлює обмеження щодо вибору засобів (рис. 1). У деяких випадках для презентації ідеї достатньо лінійного зображення, в інших – світлотіньового моделювання чи зображення текстур.

Зовнішній вигляд може бути представлений достатньою кількістю фрагментів, щоб мати змогу уявити всі складові елементи у цілісній просторовій організації (рис. 2). При цьому «розібраний» вигляд дає змогу співставляти окремі фрагменти, зображені в різних ракурсах, проєкціях, у довільних масштабних вимірах. Таким чином, у дизайн-практиці на стадії пошуку стилістичного вирішення, колористики, візуально-образної концепції такий прийом дає певну творчу свободу, оминаючи частину технічних операцій.



Рис. 1. Формалізоване зображення зовнішнього вигляду в презентації ідеї проєкту
(Джерело: <https://www.archdaily.com/>)

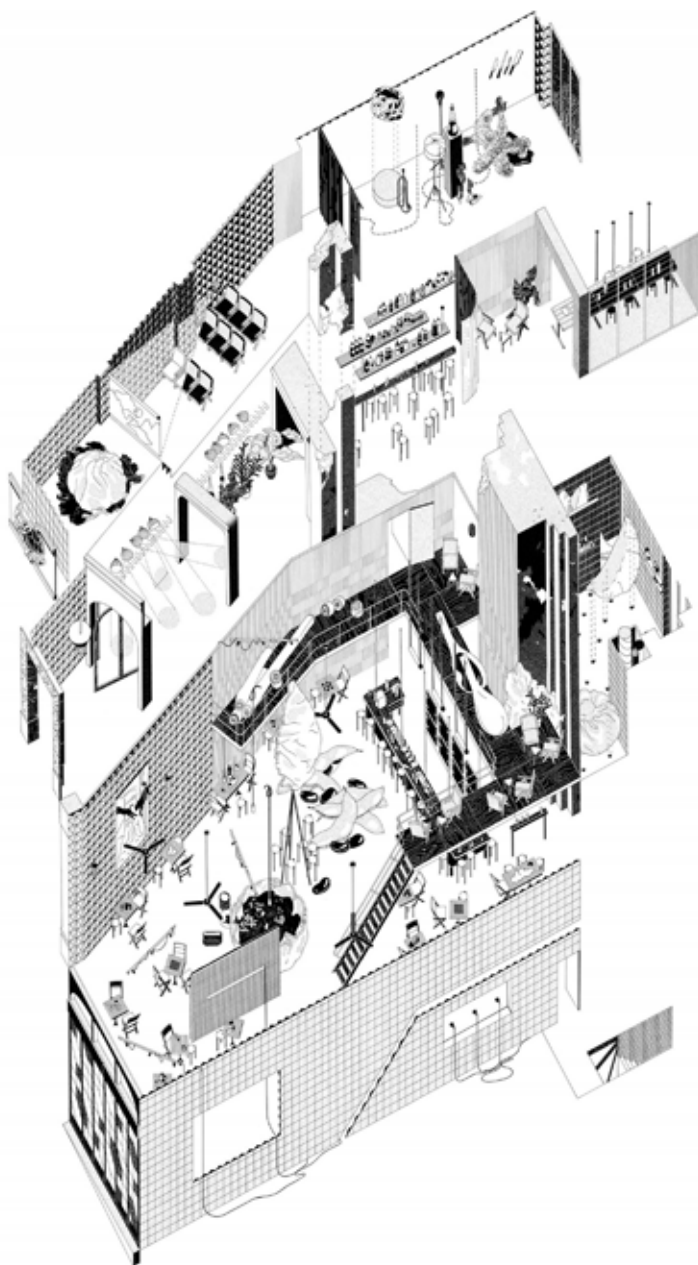


Рис. 2. «Розібраний» зовнішній вигляд (Джерело: <http://eva-le-roi.com/>)

Зовнішній вигляд з оточенням представляють для виявлення взаємозв'язків у загальній просторовій композиції. Елементи антуражу чи оточення зображують умовно, аби акцентувати увагу на об'єкті проєктування. Іншими словами, деталізація оточення повинна стилістично підпорядковуватися головному об'єкту (рис. 3).

Зовнішній вигляд найчастіше є носієм художньо-образного змісту, тому в дизайн-презентаціях потребує найбільш ефективних засобів зображення.

Структура об'єкта, або його фізична будова, як правило, невидима за звичайних умов. Структура повинна відображати геометричну

чи конструктивну будову. Геометрична будова – це фактично опис поверхні об'єкта за допомогою системи геометричних примітивів у тривимірному просторі: площин, багатокутників, ліній, паралелепіпедів, пірамідальних, циліндричних, сферичних та конічних різновидів, поверхонь двоякої кривини тощо. Ортогональні лінійні креслення, як правило, є ефективним засобом графічного опису геометричної структури об'єкта відносно простої форми. Однак відомо багато випадків, де за ортогональними лінійними зображеннями складно уявити тривимірну форму. Складні криволінійні поверхні можуть бути візуалізовані за допомогою полігональних сіток або

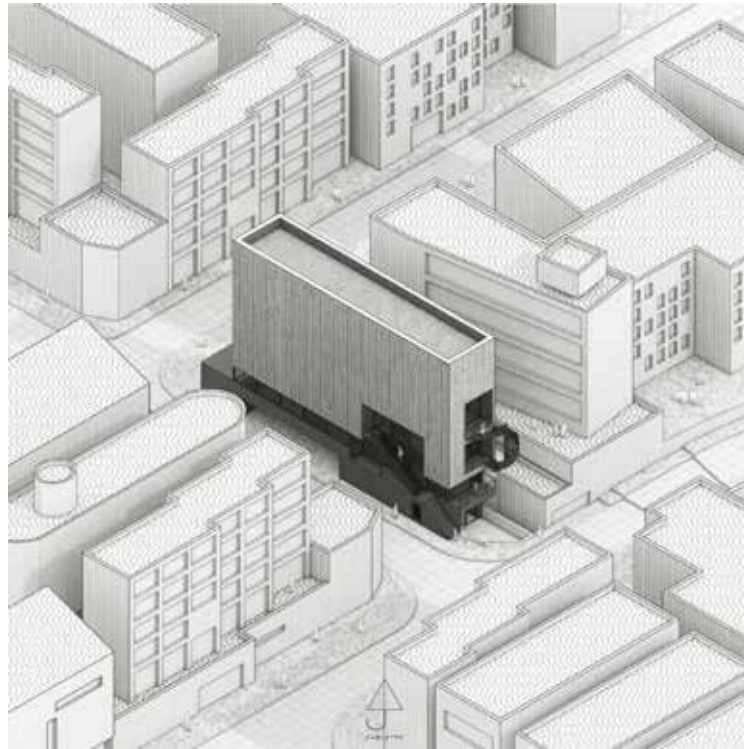


Рис. 3. Зовнішній вигляд з оточенням (Джерело: <https://www.cursoscarletto.com/>)

різноманітних сіток, створених криволінійними формоутворюючими лініями, – лінійними каркасами. Використання світлотіньового моделювання може дати наочне уявлення про геометричну будову форми. Приклад тому – «Книга з картинками по топології», де автор

Дж. Франсис [11] для зображення складних геометричних поверхонь уміло використовує тональну штриховку (рис. 4). Поєднання тонального моделювання з лінійним каркасом форми здатне повніше створити уявлення про складну пластику поверхні (рис. 5). Динамічні

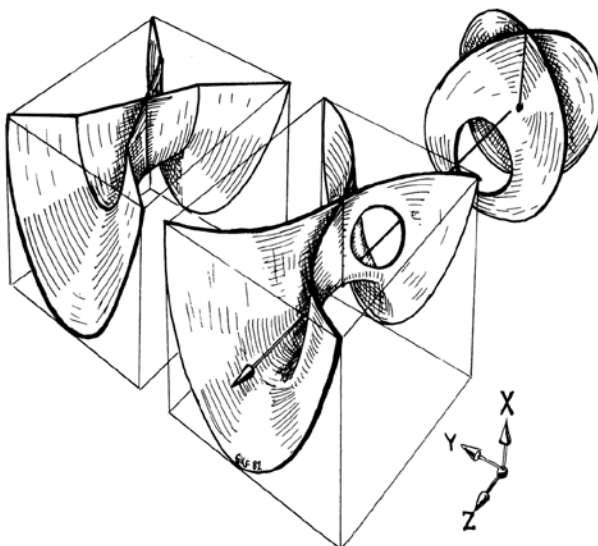


Рис. 4. Зображення геометричної будови форми засобами тональної штриховки (Джерело: книга Дж. Франсиса [11])

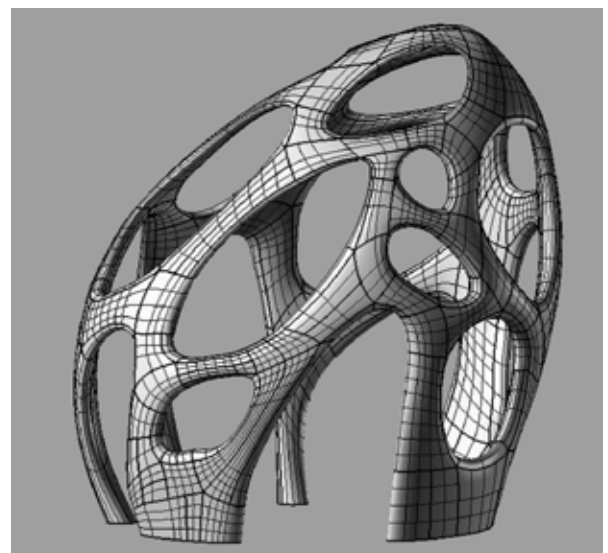


Рис. 5. Використання лінійного каркасу і тонального моделювання для зображення складної пластичної геометричної будови (Джерело: <https://www.researchgate.net/>)

форми презентації можуть суттєво унаочнити морфологію форми об'єкта. Зазначимо, що процес пізнання складних пластичних просторових форм не обмежується лише візуальним каналом – часто таким чином ми отримуємо неповну інформацію про об'єкт через недосконалість, умовність апарату зорового сприйняття. Пізнання пластики форми через дотик, скажімо, дає більш повні уявлення.

Конструктивна будова об'єкта може бути виявлена з використанням таких прийомів, як розібраний вигляд, вибух-схема (рис. 6), частковий або суцільний розріз, вирізка, прозорі поверхні, заміна зовнішньої оболонки лінійним каркасом, часткове спрощення поверхні. Елементи зображення конструктивної будови, як правило, виявляються лінією, тоном, кольором чи графічною текстурою для диференціації структурних компонентів. Можливості сучасної комп'ютерної графіки передбачають анімацію вище згаданих прийомів, що суттєво підвищує наочність презентації.

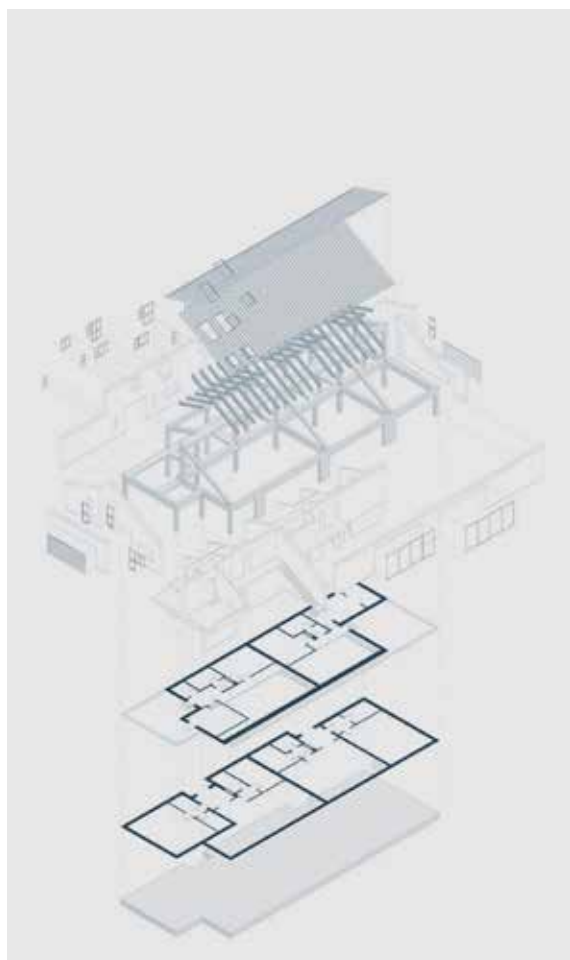


Рис. 6. Використання вибух-схеми для зображення конструктивної будови
(Джерело: <https://uniko.studio/>)

Серед завдань представлення структури окремий інтерес становлять живі організми. «Пластична анатомія для художників» [6], розроблена Г. Бамесом, є зразком графічної формалізації функціональних процесів складних, на перший погляд, форм та вузлів фігури людини. Прості форми та конструктивні блоки дають зрозуміле уявлення про структурні елементи та їх принцип роботи.

Функціонування передбачає дієвий процес, пов'язаний зі зміною положення у просторі. Це може бути як фізичний процес, так і абстрактний рух або певна послідовність інших процедур. Рисунок, який передає рух, маркується символічними знаками. Наприклад, стрілка та похідні від неї символи в синтезі з ритмо-метричною організацією лінійної форми здатні формувати уявлення про характер дій (прискорення, уповільнення) і напрям руху. Зміна форми та властивостей стрілоподібного символу (розширення чи звуження, зміна тону чи кольору) дає своєрідний код щодо уявлення про кількісні та якісні позиції впродовж процесу.

Зображення змінних положень та просторові співвідношення – специфічне завдання проектної графіки. Зображення, які стосуються природного місця чи області знаходження об'єкта, розташування в оточуючому середовищі чи положення відносно інших елементів характеризуються спеціальними графічними засобами. Місце – це частина простору, яку займає об'єкт у його природному оточенні [7]. Місця, пов'язані з оточуючими умовами, можуть бути також показані як ділянки, виділені зі звичного контексту для збільшення ясності. Місце знаходження об'єкта і його оточення можуть бути формалізовані, аби виявити суттєву структуру об'єкта, із заміною природних властивостей спрощеною формою, яка дає його узагальнення. Технічна ясність такого зображення, на думку У. Боумана, важливіше за реальність, що сприймається візуально. Як правило, місце може бути спеціально охарактеризованим, аби виявити природні, однак не завжди очевидні якості. Символічна диференціація елементів зображення реалізується за допомогою таких засобів, як силует, текстура, колірно-тональне моделювання, які можуть, наприклад, указувати на зміну місцевості за деякими характеристиками (висотність, температура, характер покриву, ареал розповсюдження тощо).

Розташування, або локація, – просторове співвідношення між об'єктом і його загальним оточенням [7]. У графічній інтерпретації середовище є своєрідною системою відліку для об'єкта, розміри якого, як правило,

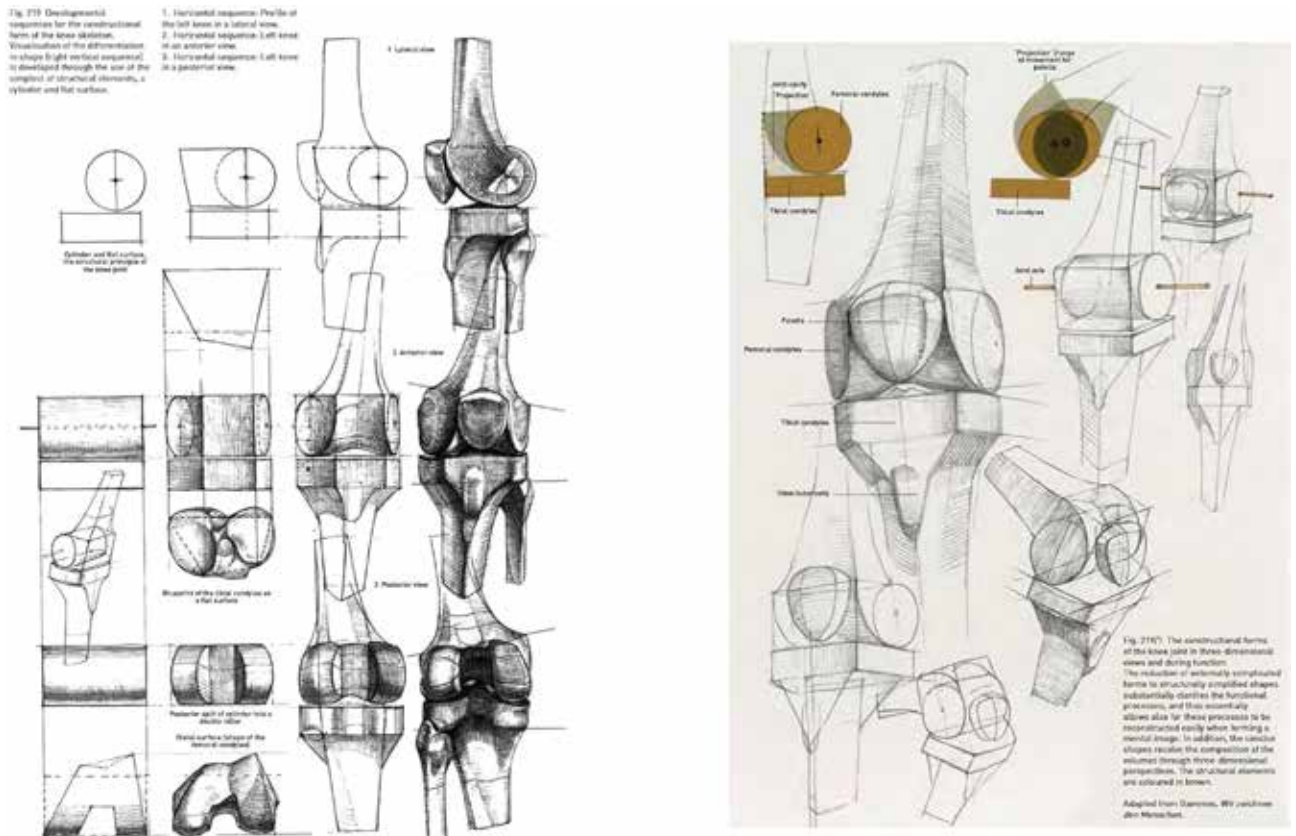


Рис. 7. Зразок формалізації принципу будови та функціонування складних форм (Джерело: книга Г. Бамеса [6])

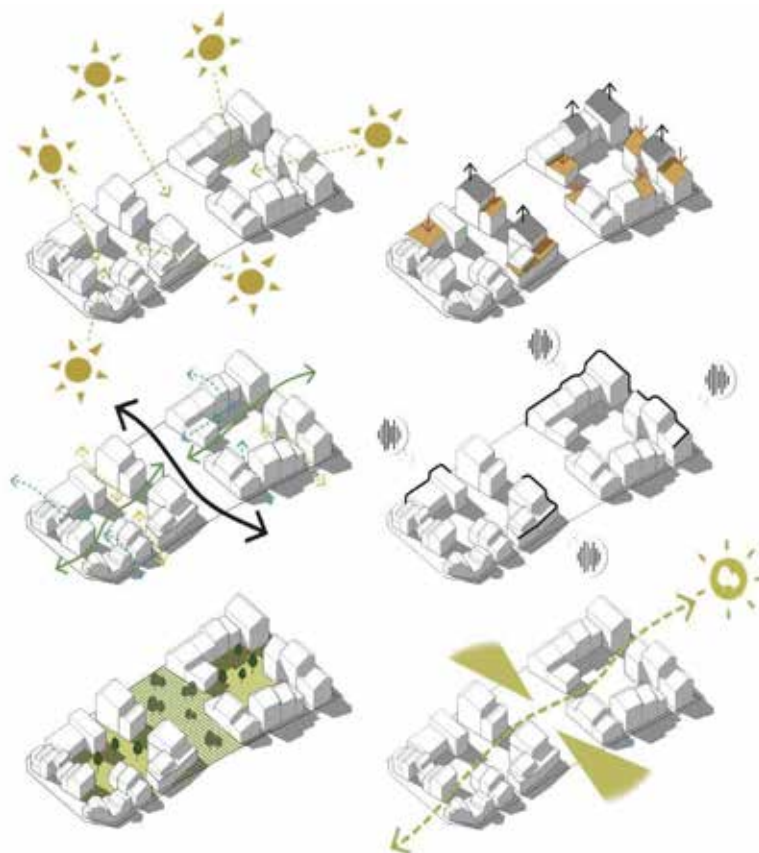


Рис. 8. Формалізація принципу функціонування об'єкта (Джерело: <https://www.resonance-up.fr/>)

зводяться до мінімальних, аби акцентувати точку локації. Символи, які вказують на розташування, залежно від змісту можуть мати однакові візуальні характеристики, або відрізнятися (за формою, розміром, кольором), якщо йдеться про диференціацію (рис. 9). При цьому диференціація символів за розміром може вказувати на зміну кількісних характеристик. Окрім символів-точок, лінійні символи можуть вказувати на маршрут або положення лінійного об'єкта (як схеми прокладення комунікацій), взаємозв'язки між локаціями у зображенні мереж. Диференціація ліній за формою (суцільна, пунктирна, штрихова тощо), товщиною чи насиченістю спрямована на виявлення різниці, або ієрархічної структури (якщо йдеться про різну візуальну активність). Засоби зображень областей разом із засобами зображень положення дають змогу створювати досить складні, інформативно ємні схеми, які можуть доповнюватися спрямованими символами-стрілками.

Положення (позиція, розміщення) елемента об'єкта характеризується просторовим співвідношенням до інших елементів у межах якоїсь області. Візуальне акцентування та

диференціація використовуються також для виділення і групування за певними ознаками. Зрозумілими прикладами може буде зображення положення деякої будівлі на плані ділянки, містобудівному плані або розміщення меблів чи обладнання у плануванні інтер'єру.

Будь-яке проєктне чи наукове завдання пов'язане з організацією – логічним взаємозв'язком елементів у єдине ціле. Формалізація інформації щодо організації дає змогу видозмінювати уявлення про об'єкт на рівні його системи, що може дати концептуально відмінні результати. У графічному вигляді організацію можна зобразити за допомогою абстрактних схем із символів-понять і ліній, які показують взаємозв'язок між ними. При цьому спосіб групування, диференціація символів за кольором формою чи розміром визначають додаткові рівні взаємозв'язків. Транспортні схеми міського метрополітену великих міст можуть бути вдалим прикладом зрозумілої візуалізації інформації про організацію системи (рис. 10).

Організація елементів може бути представлена площинно, чи глибинно-просторовим зображенням, за необхідності додаткового змістовного виміру.

Різновидом зображення організації є структурна організація, яка поєднує у єдине елементи фізичного об'єкта. Утім, цей тип зображення можна віднести до завдань зображення структури.

Окреме завдання формалізації пов'язане з формально-композиційною будовою об'єкта. Формалізований за ознакою силуету, ритму (вертикальних ліній, горизонтальних ліній), об'ємних блоків, ліній осевих напрямків, основних формотворчих орієнтирів, візуальний образ може містити найбільш суттєві ознаки для ідентифікації об'єкта. Використання геометричних прийомів узгодження та гармонізації форми з метою фіксації «ідеального» образу розглядається в роботах М. Яковлева [4].

У проєктній графіці зображуються об'єкти флори чи фауни, складні за пластичною будовою та структурою, які є безпосередньо елементами дизайну. Наприклад, відображення ритмічної структури крони, пропорційні співвідношення між кроною та стовбуром, передача руху основних ліній є пріоритетними ознаками, характерними для певного різновиду рослин. Зразки формалізованих та стилізованих елементів рослинності в презентаційних завданнях ландшафтного дизайну, розроблені талановитими дизайнерами, архітекторами, вказують на вдалі прийоми лаконічних графічних узагальнень. Загалом питанням формалізації форм живих організмів присвячено роботи О. Кащенко.



Рис. 9. Формалізація локацій об'єктів.
Автор – Sebastiaan van Arkel
(Джерело: <https://www.behance.net/>)

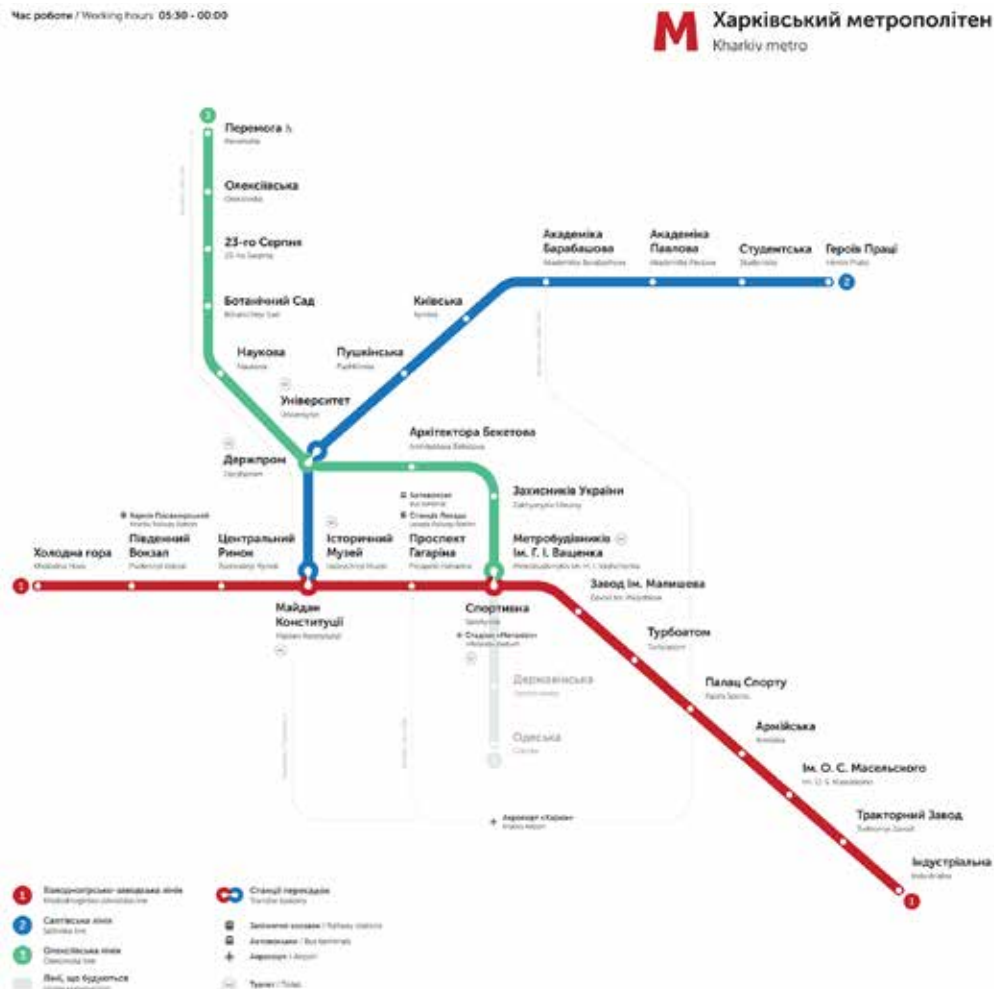


Рис. 10. Формалізація організації на прикладі дизайну схеми ліній Харківського метрополітену

ВИСНОВКИ

Візуалізація як продукт формалізаційного процесу наперед вибраних окремих властивостей об'єкта відіграє важливу роль у виявленні концептуалізації та розумінні багатьох неявних за звичайних умов аспектів. Сучасне дослідження об'єкта вимагає використання як традиційних, так і новітніх підходів до графічної формалізації різноманітних його властивостей.

У дизайні візуалізація одночасно є засобом і кінцевим продуктом діяльності. Візуалізована інформація слугує основою для обмірковування та прийняття суджень чи рішень у процесі проектування, дизайнерського зокрема. Ефективне використання різних аспектів візуалізації здатне значно розширити поле уявлень проектувальника, стимулюючи нові концептуальні боки задуму. Використання арсеналу засобів візуальної формалізації, зорієнтованої на виявлення таких позицій, як структура, будова, положення в просторі, організація, кількісні співвідношення, здатне не

лише збільшити інформативність проектного продукту, а й спрямувати проектувальника на інший рівень переосмислення завдання та генерування нових ідей.

Комунікативні властивості візуалізації пов'язані з використанням символів, піктограм, іконок, інформаційної графіки, які в простих зрозумілих формах здатні нести достатній обсяг інформації. Розроблення візуального брендування в умовах ринкової конкуренції, трансляція соціальних меседжів засобами плакату вимагають оригінальних, естетично осмислених форм. Отже, ефективність формалізації інформаційних складників на пряму пов'язана з якістю представлення ключових властивостей графічних творів.

У перспективі подальших досліджень питання формалізації потребує розроблення методичних засад та механізмів упровадження в дизайн-практику. Першочерговим етапом доцільно прогнозувати аналіз засобів естетичного впливу візуальної-інформаційної продукції на споживача.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Бердинських С.О. Вплив візуальних моделей на оцінку рішень у дизайн-практиці. *Art and Design*. 2024. № 4 (28). С. 76–88. DOI: <https://doi.org/10.30857/2617-0272.2024.4.6>.
- [2] Борисов В. Шрифтова композиція як майданчик для графічних експериментів. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2021. Вип. 37. Т. 1. С. 21–26. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4863/37-1-4>.
- [3] Кухар Г.М. Графічна формалізація об'єктів дизайну. *Традиції та інновації у сучасному дизайні*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Івано-Франківськ, 25 квітня 2024 р. Івано-Франківськ: Університет Короля Данила, 2024. С. 78–81.
- [4] Яковлев М.І. Композиція + геометрія. Київ: Каравела, 2007. 240 с.
- [5] Яковлев М. Формалізація та моделювання як ефективний засіб сучасного дизайн-моделювання. *Вісник Закарпатського художнього інституту*. 2014. Вип. 5. С. 75–77.
- [6] Bammes G. The Complete Guide to Anatomy for Artists & Illustrators. Search Press, 2017. 504 p.
- [7] Bowman W.J. Graphic communication. New York: John Wiley & Sons, 1968. 222 p.
- [8] Burns A. Communicative information visualizations: How to make data more understandable by the general public. PhD thesis, 2022. 201 p. DOI: <https://doi.org/10.7275/30844079>.
- [9] Chandler D. Semiotics: The Basics (4th ed.). Routledge, 2022. 384 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781003155744>.
- [10] Dasu K., Kuo Y., Ma K. VisActs: Describing Intent in Communicative Visualization. *ArXiv, abs/2309.05739*. 2023. P. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.05739>.
- [11] Francis G.K. A Topological Picturebook. Springer Science & Business Media, 2013. 194 p.
- [12] Hou G., Pan Y. What's Behind the Graphic? The Impact of Pictogram-Semantic Mapping Structure on Icon Understanding. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 2025. Latest article. P. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.2466063>.
- [13] Mazor E.L. Symbolism as the Language of Millennials. *Linguistics Senior Research Projects*. 2018. Vol. 19. P. 1–28 URL: https://digitalcommons.cedarville.edu/linguistics_senior_projects/19/ (дата звернення: 25.04.2025).
- [14] Mihai D., Hare J. Learning to draw: Emergent communication through sketching. *Advances in neural information processing systems*. 2021. Vol. 34. P. 7153–7166. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.02067>.
- [15] Quadri G., Rosen P. A Survey of Perception-Based Visualization Studies by Task. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*. 2021. Vol. 28, №12. P. 5026–5048. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2107.07477>.
- [16] Quispel A., Maes A., Schilperoord J. Aesthetics and Clarity in Information Visualization: The Designer's Perspective. *Arts*. 2018. Vol. 7(4), 72. DOI: <https://doi.org/10.3390/arts7040072>.
- [17] Roussou M., Drettakis G. Photorealism and non-photorealism in virtual heritage representation. *In First Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage*. 2003. P. 51–60. DOI: <https://doi.org/10.2312/VAST/VAST03/051-060>.
- [18] Sánchez R.T. Data visualization: pathways between art and science in the production and consumption of images. *Fonseca, Journal of Communication*. 2021. №23. P. 39–60. DOI: <https://doi.org/10.14201/fjc2021233960>.
- [19] Sueur C., Martinet L., Beltzung B., Pelé M. (2022). Making drawings speak through mathematical metrics. *Human Nature*. 2022. №33(4). P. 400–424. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12110-022-09436-w>.
- [20] Szot J. Looking for truth. Photorealistic and non-photorealistic architectural visualizations. *Defining the Architectural Space – The Truth and Lie of Architecture*. 2020. Vol. 8. P. 63–71. DOI: <https://doi.org/10.23817/2020.defarch.8-6>.
- [21] Xiong, C.Y.Y. Perceptual and Cognitive Affordances of Data Visualizations. PhD thesis, Northwestern University, 2021. 163 p. DOI: <https://doi.org/10.21985/n2-yqk2-5862>.
- [22] Yang J., Fan J.E. Visual communication of object concepts at different levels of abstraction. *arXiv preprint arXiv:2106.02775*. 2021. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.02775>.
- [23] Zender M., Mejía G.M. Improving icon design: through focus on the role of individual symbols in the construction of meaning. *Visible Language*. 2013. № 47(1). P. 66–89. URL: https://www.academia.edu/24434080/Improving_Icon_Design_through_focus_on_the_role_of_individual_symbols_in_the_construction_of_meaning (дата звернення: 20.04.2025).

REFERENCES

- [1] Berdinskykh, S.O. (2024). Vplyv vizualnykh modelei na otsinku rishen v dyzain-praktytsi [The influence of visual models on the evaluation of decisions in design practice]. *Art and Design*, (4), 76–88. DOI <https://doi.org/10.30857/2617-0272.2024.4.6> [in Ukrainian].
- [2] Borysov, V. (2021). Shryftova kompozytsiia yak maidanchyk dlia hrafichnykh eksperymentiv [Font composition as a playground for graphic experiments]. *Current Issues of the Humanities*, 37, 1, 21–26 DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863/37-1-4> [in Ukrainian].
- [3] Kukhar, H.M. (2024). Hrafichna formalizatsiia ob'ektiv dyzainu [Graphic formalization of design objects]. *Tradytzii ta innovatsii u suchasnomu dyzaini – Traditions and innovations in modern design: Proceedings of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference* (pp. 78–81). Ivano-Frankivsk: Editorial and Publishing Department of the «King Danylo University», [in Ukrainian].
- [4] Yakovliev, M.I. (2007). *Kompozytsiia + heometriia [Composition + geometry]*. Kyiv: Karavela [in Ukrainian].
- [5] Yakovliev, M.I. (2014). Formalizatsiia ta modeliuvannia yak efektyvnyi zasib suchasnoho dyzain-modeliuvannia [Formalization and modeling as an effective means of modern design modeling]. *The Newsletter Transcarpathian Institute of Arts*, 5, 75–77 [in Ukrainian].

- [6] Bammes, G. (2017). *The Complete Guide to Anatomy for Artists & Illustrators*. Search Press [in English].
- [7] Bowman, W.J. (1986). *Graphic communication*. New York: John Wiley & Sons [in English].
- [8] Burns, A. (2022). Communicative information visualizations: How to make data more understandable by the general public. *Candidate's thesis*. DOI <https://doi.org/10.7275/30844079> [in English].
- [9] Chandler, D. (2022). *Semiotics: The Basics (4th ed.)*. Routledge. DOI <https://doi.org/10.4324/9781003155744> [in English].
- [10] Dasu, K., Kuo, Y., & Ma, K. (2023). VisActs: Describing Intent in Communicative Visualization. *ArXiv, abs/2309.05739*. DOI <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.05739> [in English].
- [11] Francis, G.K. (2013). *A Topological Picturebook*. Springer Science & Business Media [in English].
- [12] Hou, G., & Pan, Y. (2025). What's Behind the Graphic? The Impact of Pictogram-Semantic Mapping Structure on Icon Understanding. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 1–11. DOI <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.2466063> [in English].
- [13] Mazor, E.L. (2018). Symbolism as the Language of Millennials. *Linguistics Senior Research Projects*, 19, 1–28. Retrieved from https://digitalcommons.cedarville.edu/linguistics_senior_projects/19/ [in English].
- [14] Mihai, D., & Hare, J. (2021). Learning to draw: Emergent communication through sketching. *Advances in neural information processing systems*, 34, 7153–7166. DOI <https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.02067> [in English].
- [15] Quadri, G., & Rosen, P. (2021). A Survey of Perception-Based Visualization Studies by Task. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 28, 5026–5048. DOI <https://doi.org/10.48550/arXiv.2107.07477> [in English].
- [16] Quispel, A., Maes, A., & Schilperoord, J. (2018). Aesthetics and Clarity in Information Visualization: The Designer's Perspective. *Arts*, 7(4), 72. DOI <https://doi.org/10.3390/arts7040072> [in English].
- [17] Roussou, M., & Drettakis, G. (2003). Photorealism and non-photorealism in virtual heritage representation. *Proceedings of the VAST 2003: The 4th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage* (pp. 51–60). Brighton, United Kingdom. DOI <https://doi.org/10.2312/VAST/VAST03/051-060> [in English].
- [18] Sánchez, R.T. (2021). Data visualization: pathways between art and science in the production and consumption of images. *Fonseca, Journal of Communication*, 23, 39–60. DOI: <https://doi.org/10.14201/fjc2021233960> [in English].
- [19] Sueur, C., Martinet, L., Beltzung, B., & Pelé, M. (2022). Making drawings speak through mathematical metrics. *Human Nature*, 33(4), 400–424. DOI <https://doi.org/10.1007/s12110-022-09436-w> [in English].
- [20] Szot, J. (2020). Looking for truth. Photorealistic and non-photorealistic architectural visualizations. *Defining the Architectural Space – The Truth and Lie of Architecture*, 8, 63–73. DOI <https://doi.org/10.23817/2020.defarch.8-6> [in English].
- [21] Xiong, C.Y.Y. (2021). Perceptual and Cognitive Affordances of Data Visualizations. *Doctor's thesis*. Northwestern University. DOI <https://doi.org/10.21985/n2-yqk2-5862> [in English].
- [22] Yang, J., & Fan, J.E. (2021). Visual communication of object concepts at different levels of abstraction. *arXiv preprint arXiv:2106.02775*. DOI <https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.02775> [in English].
- [23] Zender, M., & Mejía, G.M. (2013). Improving icon design: through focus on the role of individual symbols in the construction of meaning. *Visible Language*, 47(1), 66–89. Retrieved from https://www.academia.edu/24434080/Improving_Icon_Design_through_focus_on_the_role_of_individual_symbols_in_the_construction_of_meaning [in English].

ABSTRACT

Berdynskykh S., Solopov V., Latiy O., Yakiviuk O. Graphic Formalization in Solving Visual Design Tasks

Purpose. The aim of this article is to investigate the application of graphic formalization in design practice and to analyze specific methods of executing formalized visualizations using contemporary tools.

Methodology. The study employs theoretical methods of analysis and synthesis, analogy-based formalization, observation, comparison, and comparative-topological analysis. It draws on theoretical principles and recommendations developed by American artist W. Bowman for the effective visual representation of scientific and technical information. The research materials include designer portfolios and samples of printed products that utilize efficient visualizations to convey information.

Results. The growing integration of new digital graphic tools significantly expands operational capacities in image construction. The pursuit of concise and comprehensive forms of information transmission is inherently tied to communication objectives, as affirmed by design theorists. Throughout the evolution of graphic tools,

a range of techniques has been developed for the effective depiction of object properties – both visible and hidden – which facilitate the construction of visual models for analyzing and conceptualizing various aspects of design tasks. The present study focuses on key aspects such as appearance, structure, organization, functionality, quantitative relationships, and spatial positioning. The influence of formalized imagery on the creative process is also explored. It is demonstrated that the graphic formalization of these characteristics not only enhances the informativeness of the design outcome but also directs the designer toward more effective and qualitative exploration, broadens conceptual perspectives, and stimulates task reinterpretation and idea generation.

Other issues related to formalization involve the development of symbols, pictograms, icons, and information graphics that convey substantial information through simple and comprehensible forms. The article outlines key principles of image formalization in the creation of such graphic products.

Scientific novelty. This research reveals an underexplored property of formalization in design tasks and significantly broadens the understanding of its techniques within design practice.

Practical relevance. The findings can be applied in professional design practice, educational processes, and further research in art history, architecture, and design.

Keywords: visualization, graphic design, environmental design, design object, visual image, visual perception, project graphics.

AUTHOR'S NOTE:

Berdynskykh Sviatoslav, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Design, «KROK» University, Kyiv, Ukraine, e-mail: SviatoslavBO@krok.edu.ua, orcid: 0000-0003-2911-7504.

Solopov Viacheslav, Assistant at the Department of Design, «KROK» University, Kyiv, Ukraine, e-mail: SlavaSA@krok.edu.ua, orcid: 0009-0000-2754-4217.

Latiy Oksana, Assistant at the Department of Design, «KROK» University, Kyiv, Ukraine, e-mail: OksanaLI@krok.edu.ua, orcid: 0009-0003-5118-5279.

Yakiviuk Olena, Assistant at the Department of Design, «KROK» University, Kyiv, Ukraine, e-mail: YakiviukOI@krok.edu.ua, orcid: 0009-0009-6124-6024.

Стаття подана до редакції 05.05.2025 р.