

# РАЦІОНАЛЬНІ ТА ЕМОЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЗОРОВИХ ІЛЮЗІЙ У ДИЗАЙНІ

ID ORCID 0000-0003-2911-7504

**Святослав БЕРДИНСЬКИХ**

УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ  
ТА ПРАВА «КРОК»

ID ORCID 0000-0002-3982-8580

**Олена ЯРЕМЧУК**

УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ  
ТА ПРАВА «КРОК»

ID ORCID 0000-0001-6760-3728

**Калина ПАШКЕВИЧ**

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Метою статті є визначення основних напрямів застосування потенціалу зорових ілюзій та парадоксів у формотворчій практиці дизайну й архітектури. У дослідженні використано: методи пошуку та аналізу інформаційних джерел стосовно питань залучення зорових ілюзій до дизайн-практики; метод аналізу творчих робіт сучасних дизайнерів; метод графічного експериментального моделювання та перевірки властивостей композиції; метод структурного та системного аналізу; метод синтезу результатів дослідження.

Зорові ілюзії мають значний реальний та ще не використаний потенціал у художньому формоутворенні. Вони здатні активізувати увагу до об'єкта, орієнтувати споживача на сприйняття бажаних якостей продукції, бути носієм додаткової змістовності. Естетична привабливість зображень з неоднозначною оцінкою, двоїстих зображень, неможливих фігур зумовлює ефективність їх використання у завданнях графічного дизайну та проектування середовища. Ілюзії, пов'язані зі зміною оцінки форми, дислокації, розміру і маси фігур, деформаційні ефекти можуть бути засобом додаткової інформативності. У даній роботі наведено можливі приклади свідомого застосування зорових ілюзій і парадоксів задля отримання неочікуваних чи дотепних варіантів зразків візуальних комунікацій, трансформації очікуваних видимих якостей представленої продукції, а також посилення художньо-образної виразності. Доводиться свідомо раціональність та ефективність використання зорових феноменів, прогнозна перспектива інтеграції з формотворчими засобами, пов'язаними з психофізіологічними особливостями розпізнавання зорових образів. У дослідженні суттєво розширено та систематизовано способи, напрями, прийоми застосування зорових ілюзій і парадоксів у завданнях дизайн-діяльності. Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості їх застосування у практиці дизайну, ознайомлення майбутніх фахівців художньо-творчих галузей під час навчання з основними відомостями щодо залучення ілюзій і парадоксів до проектної діяльності, а також у подальших дослідженнях мистецтвознавства, архітектури та теорії дизайну.

**Ключові слова:** графічний дизайн, зоровий образ, візуальні комунікації, середовище, композиція, об'єкт дизайну, форма, споживач

## ВСТУП І ДОСЛІДНИЦЬКИЙ КОНТЕКСТ ТЕМИ

Ефективність візуалізації проектних етапів дизайн-діяльності може бути підвищена за умови комплексного врахування психофізіологічних особливостей бачення та усвідомлення зорової інформації. Однією з таких особливостей вважається

неправильне, оманливе сприйняття властивостей (розмір, форма, глибина) зображених об'єктів. Це пов'язано з відомими ефектами зорових ілюзій. Розширення практик цілеспрямованого застосування таких феноменів у художньо-творчих практиках з метою посилення споживчих якостей дизайн-продукту на сьогодні варто вважати цікавою й актуальною проблемою.

Дослідженням низки питань щодо застосування парадоксальних феноменів візуального сприйняття в різних видах дизайн-діяльності присвячена значна кількість наукових публікацій. Розглянемо лише деякі з них. Визначенню ролі зорових ілюзій в естетизації предметно-просторового середовища присвячена робота Б. Андресюка (2024) [8], застосуванню феномену зорових ілюзій у дизайні ілюстрацій – робота Т. Осипової та ін. (2020) [3], у дизайні одягу – роботи S. Ağaç & M. Sakarya (2015) [7], Н. Чупріної та О. Пінкевич (2012) [4], у дизайні інтер'єру – роботи I. Obeidat (2023) [14] та Н. Новосельчук (2019) [2]. У цих розвідках окреслено ряд можливостей цілеспрямованого використання парадоксів візуального сприйняття задля зміни естетичних характеристик проєктованих об'єктів.

Використання зорових ілюзій у дизайні аркушевої шрифтової продукції розглядається у кандидатській дисертації О. Яремчук (2012) [6], де авторка виявляє напрями застосування візуальних парадоксів не лише задля модифікації візуальних якостей зображених елементів, а й у ролі носія змістовної інформації.

Інша група публікацій присвячена питанням вивчення та класифікації парадоксальних геометричних фігур, реалізації їхньої просторової будови у тривимірному просторі. Зокрема аналізуються можливі механізми інтеграції просторових неможливих об'єктів в архітектурне середовище, гейм-дизайн, рекламну індустрію.

Морфологічному аналізу неможливих фігур присвячено роботу авторів S. Tsuruno & K. Tomimatsu (2017) [21], де виявлено й охарактеризовано вплив на сприйняття глядачем конфігурації парадоксальних фігур. У статті [21] описано елементарні лінійні модулі, які дозволяють конструювати найбільш «переконливі» абсурдні геометричні фігури.

Питанням відтворення просторової форми неможливих фігур за допомогою інструментарію програм 3D-моделювання присвячена робота автора Т. Dovgamadjeiev (2020) [11], де описується використання розірваної структури форми для отримання неможливої проєкції, а також робота S. Tsuruno (2015) [20], де для такої самої мети використовується спосіб проєктивної деформації фігури. Спосіб аноморфної криволінійної деформації за допомогою NURBS для конструювання неможливих об'єктів аналізується у роботі авторів J. Sánchez-Reyes & J. M. Chacón (2020) [17].

Автори М. Mori та ін. (2022) [13] запропонували метод автоматичного створення неможливих форм із простих лінійних малюнків. Запропонований метод генерує контурну лінію та центральну лінію з вихідних символів, перетворюючи їх на неможливі форми.

Про інтерес до науково-філософського осмислення геометричних парадоксів ідеться у книзі автора D. C. Youvan (2024) [22], де досліджується вплив неможливих фігур на розширення меж

людського мислення, зміну уявлень про простір, нескінченність і реальність.

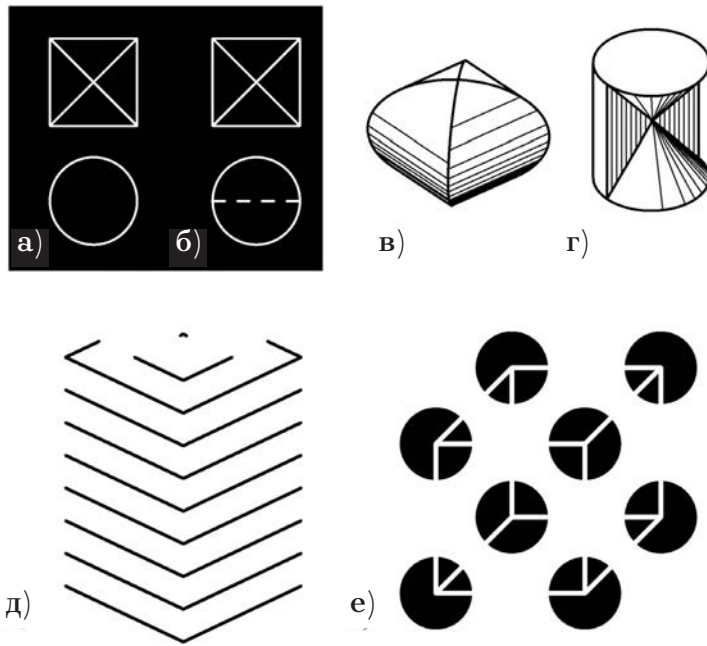
У статті С. Бердинських та М. Яковлева (2024) [1] розглядається вплив на естетичну оцінку таких складових побудови зображення, як графічні техніки, рівень формалізації та стилізації, композиція простору, обрані ракурси та світлотінь. Установлені в зазначеній публікації закономірності застосування прийомів моделювання у системі завдань графічного проєктування є певним методичним базисом для подальших досліджень візуалізації, в тому числі для даної статті.

Увага багатьох дослідників до феноменів візуальних ілюзій актуалізує дослідження даної тематики. Утім, незважаючи на велику кількість наукових розвідок, сьогодні, на етапах широкого використання комп'ютерних технологій, автоматизації складних проєктно-обчислювальних операцій, вбачається недостатньо розкритим потенціал ефективного застосування зорових ілюзій саме задля вирішення специфічних формотворчих завдань з графічного дизайну та окремих ділянок архітектурної творчості. Постає питання розширення поля використання зорових феноменів у завданнях візуалізації та моделювання художньо-образних властивостей проєктованих об'єктів.

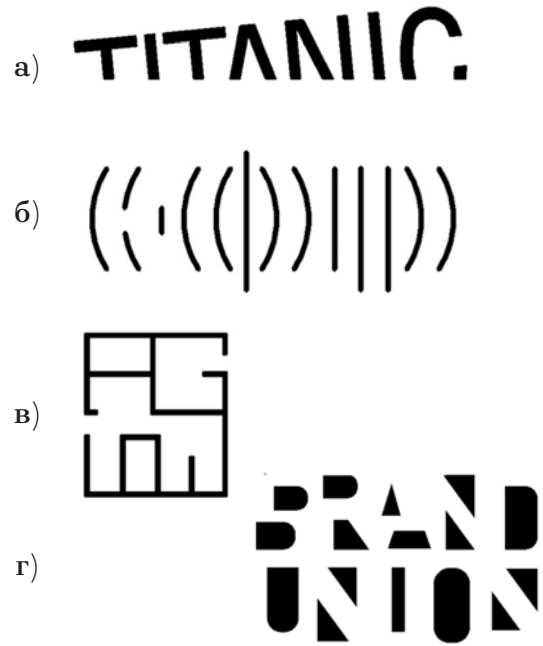
Отже, автори даної розвідки ставлять за мету визначити й охарактеризувати можливі напрями використання потенціалу зорових ілюзій у формотворчих завданнях окремих видів дизайну, зокрема плакаті, візуалізації творів і процесів образно-шрифтової реклами, моделюванні одягу, дизайні середовища.

## ПАРАДОКСИ ЗОРОВОГО СПРИЙНЯТТЯ ТА ОПТИЧНІ ІЛЮЗІЇ

Коли йдеться про формотворчий процес, перш за все мається на увазі аналіз і подальші дії з проєктною формою. Морфологія форми, її простота чи складність характеризуються зовнішнім виглядом поверхні, зокрема цілісним контуром її складових елементів. За визначенням, контур, або обрис означає одну з істотних характеристик об'єкта, яка сприймається й усвідомлюється оком людини [9]. Мається на увазі загальний вигляд предмета, окреслений лінією, що обмежує його поверхню. Іноді використовується термін «силует», що являє собою «узагальнене площинне однотонне зображення статі або предмета, форма яких окреслюється тільки контуром», хоча він не є тотожним поняттю «обрис». Обрис формується лінією і фактично виступає як ортогональна проєкція форми на площину. Креслення як інструмент формотворчого процесу оперує виключно необхідними достатніми ортогональними проєкціями, котрі мають презентувати об'єктивне враження про форму предмета. Але іноді виникають ситуації неоднозначного візуального



**Іл. 1.** а–г) Ортогональні проєкції форми та її аксонометричне світлотіньове зображення (робота авторів статті); д) обмежене використання лінії для розпізнання просторових форм (робота авторів статті); е) зображення куба інтеграцією фрагментів лінійних формотворчих орієнтирів (за матеріалами книги Pomerantz, J. & Kubovy, M., 1988)



**Іл. 2.** Змістовність, лаконізм, знаковість як засоби активізації уваги та сплеску розумової активності у сприйнятті зорових образів: а) за матеріалами сайту <https://stock.adobe.com/>; б) за матеріалами сайту «Pinterest»; в) логотип із сайту «Module»; URL: <https://www.module.sa/about/>; г) логотип агенції «The Brand Union»

тлумачення форми. На іл. 1 наведено приклад, коли за проєкціями (а, б) важко прочитати однозначну форму. У таких випадках можна додатково надавати поперечні чи повздовжні перерізи, показати устрій рисунком або аксонометричним зображенням (іл. 1 в, г).

Завдяки особливостям нашого візуального сприйняття, будь-яка просторова форма може упізнаватись за допомогою лінійних зображень і навіть обмеженої кількості ліній. Іноді уява додає деякі відсутні на зображенні деталі чи властивості добре знаних предметів. Тобто сприйняття і розпізнавання безпосередньо пов'язані як із психологією, так і зі специфікою зору людини, зокрема зоровими ілюзіями. Для переконливості такого явища наведено іл. 1 д, е.

На іл. 2 наведено використання закономірностей формування й усвідомлення зорових образів у шрифтовій графіці. Відсутність деяких деталей літер може найкращим чином розкривати зміст повідомлення без ускладнень щодо прочитування слова. У даному випадку художник образно емоційно передав трагедію загибелі «Титаніка» (іл. 2 а). Такий прийом є досить поширеним і показово вдалим у мистецтві плакату. Не менш оригінальними й аскетично виразними виглядають інші зображення на іл. 2. Крім звичайного споглядання, до роботи мозку включається елемент розв'язання загадки, прихованого змісту.

Обґрунтуванню природи різних феноменальних візуальних явищ і парадоксів на зображеннях присвячено публікації багатьох учених: психологів, геометрів, математиків та інших. Написано про це досить багато.

Розгляньмо окремі можливі напрями використання ілюзій та парадоксів у прикладних питаннях проектної графіки різних галузей художнього формотворення, дизайну поліграфічної продукції тощо. Для нас передусім інтерес становлять оптико-геометричні складові та вибірково-психологічні особливості сприйняття й опрацювання візуальної інформації, а саме ілюзії сприйняття глибини, ілюзії, що визначають пластику образів, ілюзії сприйняття розмірів, неможливі фігури та об'єкти, стереоілюзії, ілюзії Болдвіна та ілюзії, пов'язані з теорією перспективи [18; 19]. Наша мета – привернути увагу до малодослідженого напрямку дизайну не тільки для підвищення ефективності впливу на споживача, а й для розширення арсеналу художньо-образних засобів композиції та художньої виразності.

Головними критеріями відбору ілюзій, що становлять для нас інтерес, є такі, що, на нашу думку, мають перспективу використання в художньому формотворенні.

Об'єктами дослідження можуть ставати зображення чи проектні дії, що здатні синтезувати закладені в них змістовні аспекти з можливими ма-

ніпуляціями сприйняттями, які породжують ілюзорні ефекти.

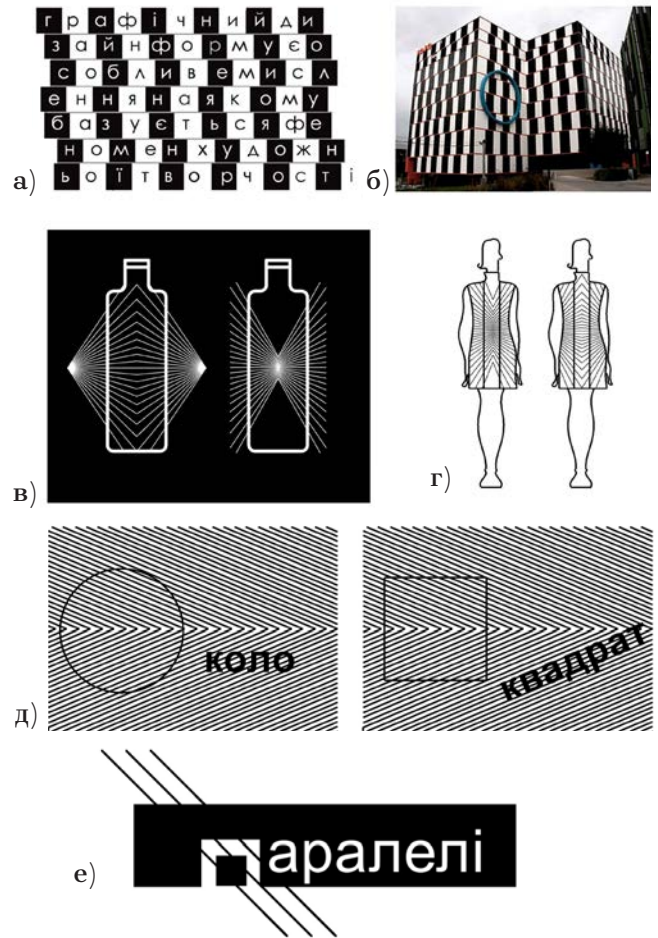
Відомо, що ілюзії, котрі виникають унаслідок недосконалості органів чуття, притаманні всім людям, зокрема одні з цих ілюзій називаються оптичними, або зоровими, це типові випадки невідповідності зорового сприйняття реальним якостям об'єктів, що спостерігаються. Отже, оптична ілюзія – це помилка зорового сприйняття, викликана або фізичними явищами, або неточністю, неадекватністю процесів неусвідомленого «виправлення» зорових образів у мозку людини, внаслідок чого виникає некоректна оцінка довжини відрізків, пластичних чи конструктивних особливостей форми геометричних фігур, віддаленості об'єктів від глядача, величини кутів тощо. Такі помилки, як уже було зазначено, ґрунтуються на фізіологічних особливостях зору та сприйняття.

Більшість класичних ілюзій, що вони демонструють значні відмінності параметрів видимого образу від фізичних параметрів об'єкта, слід розглядати не як прояв таких «недоліків» зорової системи, а як особливий інструмент активізації уваги глядача на візуальні образи в художньому формотворенні.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВІЗУАЛЬНИХ ІЛЮЗІЙ ТА ЇХ ХУДОЖНЬО-ОБРАЗНИЙ ПОТЕНЦІАЛ

Певні приклади застосування візуальних феноменів уже мали місце в зразках стародавнього мистецтва. Тромплеї – настінні розписи часів Стародавньої Греції та Риму – покликані ілюзорно збільшити простір за рахунок переконливого живописного малюнка (масштабним мірилом ставали зображення вікон, дверей, атріумів). Згодом, у добу Бароко, митці виконували розписи стелі, які приводили до оманливого візуального сприйняття форм архітектурних поверхонь. Монументальні композиції розписів площинних плафонів візуально сприймалися перспективно-просторовими, насиченими архітектурними атрибутами типу колон з капітелями, куполів, склепінь, зображеними природними ландшафтами. Прийом ілюзії, де розпис стіни або стелі імітував продовження архітектурного простору, отримав назву «квадратура».

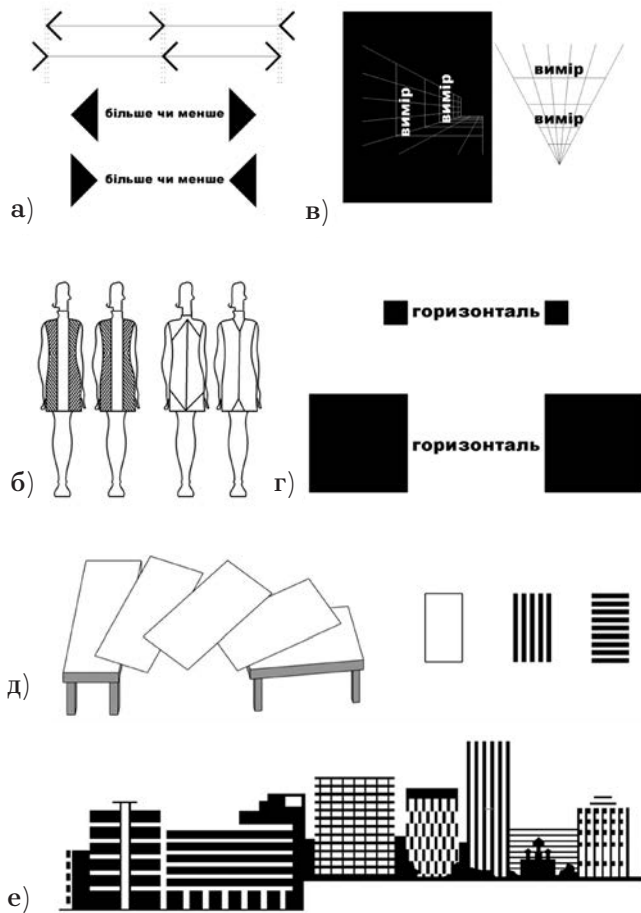
Вивчення природи ілюзій на наукових засадах бере початок із середини XIX ст. Першим дослідником ілюзій вважається німецький фізик І. Опель, який опублікував свою роботу в 1854 р. Наприкінці XIX – на початку XX ст. завдяки експериментам науковців з'являється велика кількість зображень-тестів, котрі виявляють певні парадокси зорового сприйняття людини. Більшість ілюзій базуються на помилковій оцінці форми, розміру та просторових властивостей зображених елементів унаслідок впливу інших компонентів, які знаходяться в полі зору, оточуючи головний елемент чи накладаючись на нього.



**Іл. 3.** Застосування ілюзії Целльнера в художньо-творчій практиці: **а)** плакатна графіка (за матеріалами дисертації О. Яремчук [6]); **б)** будинок митної служби в м. Мельбурні, Австралія; **в, г)** ілюзії Вундта й Герінга у завданнях дизайну (рисунок авторів статті); **д)** застосування ілюзії Орбісона (рисунок авторів статті); **е)** використання ілюзії Поггендорфа в графічному дизайні (робота авторів статті)

Невичерпні творчі пошуки художників, дизайнерів стимулює відома класична ілюзія, виявлена німецьким астрофізиком І. Целльнером. Вона полягає в тому, що довгі паралельні лінії не сприймаються паралельними через те, що короткі ступінчасті перпендикулярні до них лінії не утворюють пряму вертикаль, а формують своєрідну сітку, що «порушує візуальний порядок» (іл. 3 а, б). Такий феномен відкриває умови для продукування ідей щодо їх використання в прикладних завданнях з архітектури і дизайну. Певна інтерпретація цієї ілюзії в шрифтовій графіці наведена на іл. 3 а.

Схожа ілюзія відкрита німецьким психологом В. Вундтом у XIX ст. «Ілюзорне порушення» паралельності двох прямих відбувається через перетин їх радіальними прямими. Подібна ілюзія, але з оберненим ефектом, виявлена німецьким фізіологом Е. Герінгом у 1861 р. Такий ефект можна назвати каталізатором творчих ідей для дизайнерів, а також для рекламної індустрії, одним із завдань якої є провокація на бажану оцінку своєї продукції.



Іл. 4. а, б) Ілюзія Мюллера-Лаера в композиції (рисунок авторів статті); в) ілюзія Понцо (за матеріалами дисертації О. Яремчук [6]); г) ілюзія Болдвіна. Шрифтові написи, розміщені між двома квадратами, виглядають неоднаковими за довжиною (за матеріалами дисертації О. Яремчук [6]); д) метрична тотожність площинних форм та їх візуальне оцінювання (столи Шепарда, за матеріалами книги Р. Шепарда [18]); е) сприйняття об'єктів залежно від характеру членувань поверхні (за матеріалами книги М. Яковлева [5])

Тут векторами використання можуть стати без винятку всі види і жанри дизайну, пластичного мистецтва (іл. 3 в, г).

Психолог Р. Орбісон 1939 р. описав схожу ілюзію спотворення форми квадрата. Така ілюзія може бути застосована і для інших правильних фігур (коло, трикутник). Розгляньмо приклад (іл. 3 д) застосування даного феномену в рекламній графіці. Тло діагональних ліній візуально спотворює форму кола, літери ілюзорно втрачають горизонтальне положення. При цьому досягається композиційна єдність – завдяки суперечності сприйняття деформованого кола та змісту повідомлення. На рисунку поруч можна спостерігати зорову ілюзію деформації квадрата.

Природа ілюзії Поггендорфа (на честь німецького фізика І. Поггендорфа) досі остаточно не з'ясована. Діагональні паралельні лінії, які частково перекриваються прямокутником, видаються змі-

щеними. На іл. 3 е крізь виріз, який символізує літеру П, можна візуально спостерігати спотворення паралельних прямих.

Серед ілюзій, пов'язаних із хибним сприйняттям розмірів, цікавою є ілюзія, описана німецьким психіатром Ф. Мюллером-Лаером 1889 р. Ілюзія полягає в тому, що відрізок, обмежений зовнішнім напрямком стрілок, видається коротшим за відрізок, обмежений напрямком стрілок усередину (іл. 4 а). Природа цієї ілюзії також однозначно не є зрозумілою.

Ілюзія Болдвіна має схожу природу. Лінії, обмежені двома однаковими меншими квадратами, здаються довшими за лінії, обмежені більшими квадратами (іл. 4 г).

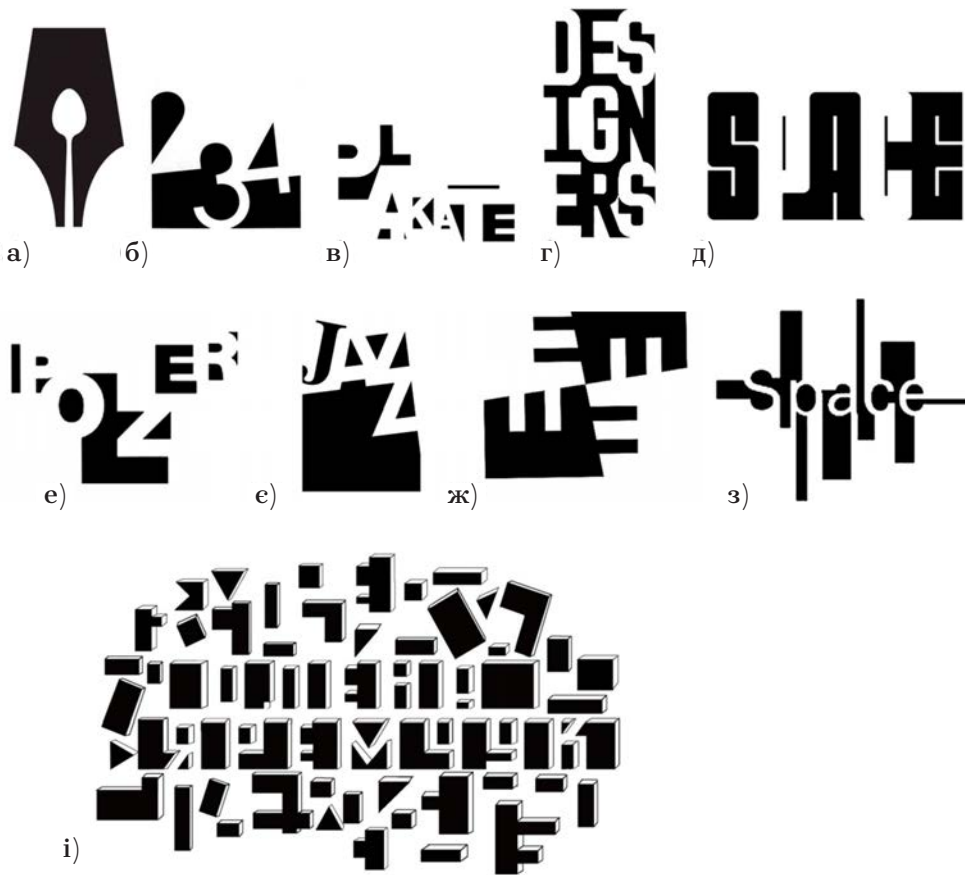
Ілюзія, виявлена італійським психологом М. Понцо 1913 р., (іл. 4 в), пов'язана з впливом оточення на оцінку розміру фігури. Сприйняття інтерпретує прямі лінії, котрі сходяться в одній точці, як лінійну перспективу. При оцінці довжини двох однакових горизонтальних відрізків, один з яких знаходиться ближче до точки сходу ліній, а інший – далі, виникає хибний висновок. Формується уявлення, що верхній відрізок, розташований ближче до центру радіальних ліній, має більший розмір, ніж сусідній. Така феноменальна властивість використовується дизайнерами, хоча має безліч невикористаних напрямків застосування в художньо-творчій практиці.

Цікаву інтерпретацію цього феномену, відому як столи Шепарда [18], бачимо на іл. 4 д. Стіл зображений в аксонометричних ракурсах. Вплив ракурсу на оцінку розміру стільниці відчутний, хоча насправді зображені паралелограми мають однакові виміри по довжині й ширині.

Явище іррадіації в теорії ілюзій, що полягає в різниці оцінки розмірів фігури на контрастному тлі, є доволі відомим і навіть обмежено експлуатується у проектуванні знаків. Далі демонстрації класичних зображень, коли біла фігура на чорному тлі здається меншою за таку саму чорну фігуру на білому тлі, випадків прикладного використання практично немає. А дарма. За уваги до такого явища художників і дизайнерів можна розкрити несподівані художньо-емоційні якості.

З явищем іррадіації також пов'язане різне сприйняття розмірів смугастої фігури. Горизонтальні смужки візуально розширюють форму, тоді як вертикальні – створюють враження вищої (іл. 4 е). Такий прийом активно використовується у сферах моделювання одягу, дизайні середовища. Водночас у рекламній продукції таке явище чекає на повноцінне втілення.

Ілюзія Еббінгауза (відома як кола Тітченера) описана 1903 р. Вона пов'язана зі сприйняттям відносного розміру об'єкта в його оточенні. Найвідоміший приклад – коли навколо двох ідентичних кіл розташовані значно більші та значно менші. У порівнянні утворилось враження, що центральне коло, оточене маленькими, – більше за коло, оточене великими. Використання така ілюзія набула



**Іл. 5.** Очікувані та несподівані ефекти двоїстих зображень:  
 а) логотип GFW, URL: <https://www.gfw.co.uk/>;  
 б) URL: <https://www.behance.net/>;  
 в, г, е, з) URL: <https://www.pinterest.com/>;  
 д) URL: <https://www.istockphoto.com/>;  
 ж, і) за матеріалами дисертації О. Яремчук [6]

у сценографії, коли треба підкреслити масштабні параметри певних аксесуарів, велич персонажів чи, навпаки, надати їм меншої значущості.

Широкого діапазону використання може набути ілюзія двоїстих зображень, суть якої полягає в чергуванні пріоритетності форми і контрформи, тобто фігури й тла. У творах графічного дизайну двоїсті зображення мають вдалі приклади реалізації як дотепного прийому розширення змістовності форми. Окремі з них показано на іл. 5.

Цікаві парадокси породжуються особливою здатністю зорового механізму людини оцінювати довжину вертикальних, горизонтальних та діагональних ліній.

Найвідоміший приклад – горизонталь і вертикаль однакових розмірів утворюють Т-подібне зображення. Вертикаль здається довшою, ніж горизонталь (іл. 6 а).

У кандидатській дисертації О. Яремчук [6] наведено багато прикладів щодо можливого використання згаданих феноменів у художньо-творчих завданнях, пов'язаних з організацією шрифтових форм в інформаційних засобах. Приклад з оцінкою кривизни дугоподібних форм наведено в іл. 6 б, в. Насправді

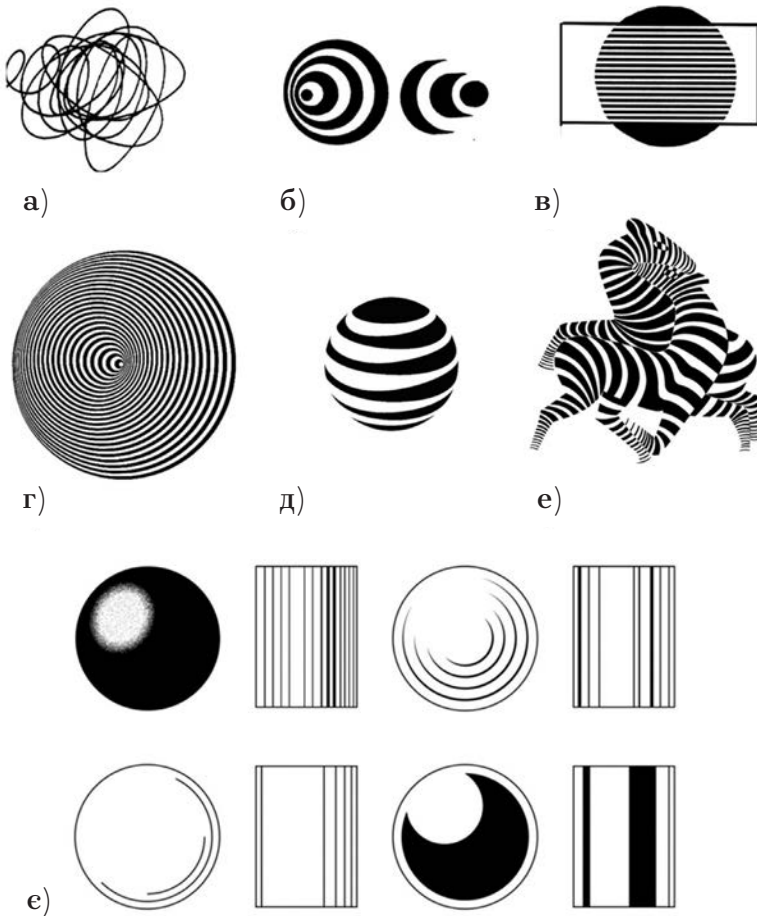


**Іл. 6.** а) Різниця в оцінці вертикалі та горизонталі (рисунок авторів статті); б, в) ілюзії, пов'язані з оцінкою дугоподібних кривих (б – за матеріалами дисертації О. Яремчук [6], в – рисунок авторів статті)

всі фрагменти дугоподібних надписів мають однаковий радіус. Феномен різного сприйняття кривих також має інтерпретацію в оцінюванні однакових фігур з дугоподібними елементами (іл. 6 в).

Окрім ілюзій, пов'язаних з площинними зображеннями, особливий потенціал мають феномени, пов'язані зі сприйняттям глибини та зображеннями просторових фігур. Слід сказати, що ілюзії тривимірності настільки цікавили художню спільноту, що виник мистецький стиль оп-арт (цей термін з'явився у 1960-х рр.), пов'язаний із використанням оптичних ілюзій руху та простору. Найвідомішими представниками цього стилю стали В. Вазарелі та Б. Райлі. Знакова робота стилю оп-арт – твір «Земри» (1938) В. Вазарелі, де контраст чорного і білого використовується з метою створення ілюзії просторової форми.

Слід сказати, що стиль оп-арт певним чином позначився на сучасному графічному дизайні, про що свідчать деякі об'єкти, наведені на іл. 7.

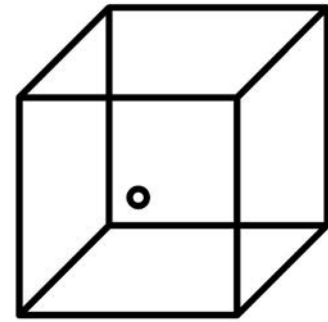


Лл. 7. Такі зображення не сприймаються зором площинними: а–в) за матеріалами книги М. Яковлева [5]; г) робота Heidi De Leeuw, URL: <https://pixels.com/>; д) логотип компанії AT&T, URL: <https://www.att.com/>; е) робота В. Вазарелі «Зебри»; е) світлотіньове моделювання форми обмеженими засобами (за матеріалами книги М. Яковлева [5])

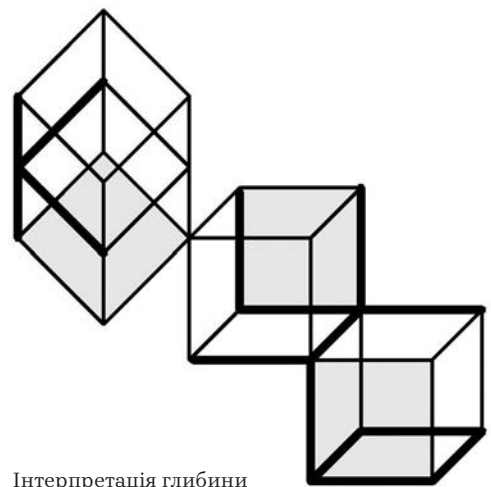
## ЗОРОВА ПЕРЦЕПЦІЯ: ВІД СПРИЙНЯТТЯ ДО РОЗПІЗНА- ВАННЯ ВІЗУАЛЬНИХ ОБРАЗІВ

Тривимірне сприйняття дещо відрізняється від площинного, тому для поглибленого розуміння питання слід проаналізувати деякі аспекти психології щодо розпізнавання візуальних образів.

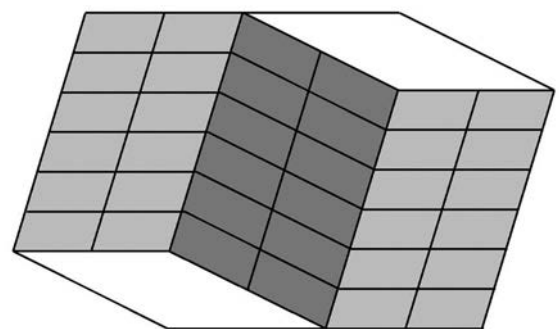
На думку психологів, процес сприйняття значною мірою залежить від знань про об'єкт, отриманих з минулого досвіду. Зорова перцепція залучає численні джерела інформації на додаток до тих, котрі отримає око безпосередньо під час споглядання об'єкта. Гештальт-психологи звернули увагу на важливий феномен, підкресливши тенденцію перцептивної системи групувати речі в прості одиниці, – і довели, що людям властиво об'єднувати сенсорні дані в об'єкти. Учений-психолог Р. Грегорі розробив концепцію, де сприйняття розглядається як активний процес. Сприйняття, на думку Грегорі, не визначається просто сукупністю стимулів, скоріше це динамічний пошук найкращої інтерпретації на-



Лл. 8. а) Зображення куба інтерпретується неоднозначно за глибиною, ілюструючи зміну перцептивних «гіпотез» (за матеріалами книги Р. Грегорі [12])



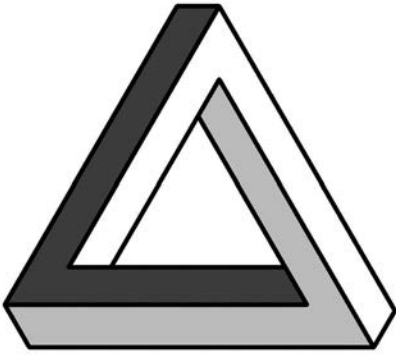
Лл. 8. б) Інтерпретація глибини як алгоритм послідовності сприйняття композиції (рисунок авторів статті)



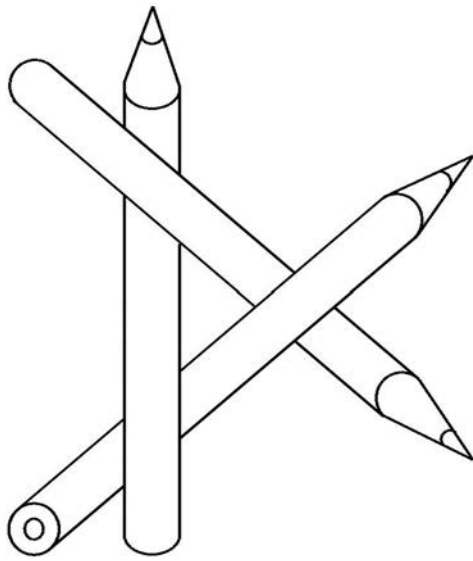
Лл. 8. в) Неоднозначність глибини в зображенні товарного знака (робота дизайнера Г. Любаліна)

явних даних. Такими даними є сенсорна інформація, а також знання інших особливостей предмета. Учений вважав, що об'єкт, який сприймається, – це гіпотеза, яка виникає у людини, перевірена за допомогою сенсорних даних. Відтак, сприйняття і мислення не існують незалежно одне від одного [12].

На переконання іншого вченого, психолога і мистецтвознавця Р. Арнхейма, візуальне поняття про



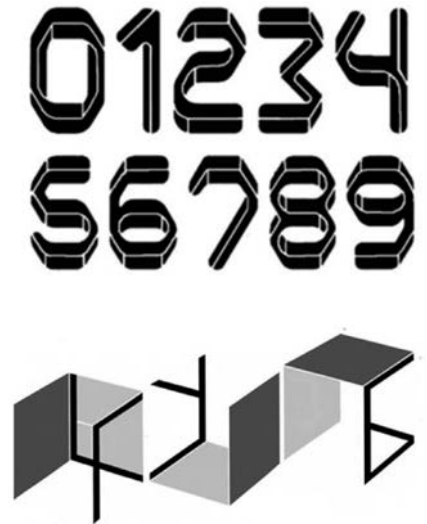
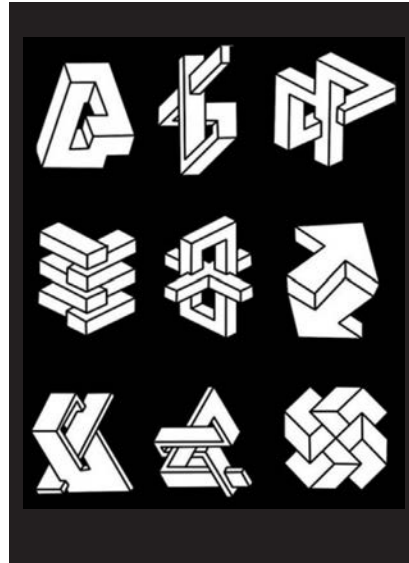
Іл. 9. а) Трикутник Пенроуза



Іл. 9. б) Одна з можливих інтерпретацій трикутника Пенроуза в графічному дизайні (рисунок авторів статті)

об'єкт, отримане на основі бачення, має три важливі якості. Воно виражає предмет як об'єкт, що має три виміри, постійну форму і не обмежений жодною конкретною проекцією. Візуальний образ об'єкта в основному формується на фіксації та узагальненні різносторонніх його видів [9]. Як відомо, малюнок чи креслення є результатом переведення однієї системи візуалізації дійсності в іншу. Мається на увазі заміна реалістичної форми предмета чи явища на двовимірну проекцію. Пояснюючи це, Р. Арнхейм ввів поняття простоти, пов'язане зі структурними особливостями, що формують зорову модель. Дійсний вигляд об'єкта в нашій свідомості утворюється його характерними, суттєвими просторовими особливостями. Будь-яка стимулююча модель сприймається таким чином, що результатом її сприйняття буде найбільш проста структура, наскільки це дозволяють дані умови.

В абсолютному сенсі предмет є простим, коли складається з небагатьох характерних структурних особливостей. У відносному сенсі предмет буде простим, коли в ньому складний матеріал,



Іл. 9. в) Шрифтові композиції на основі неможливих фігур та інтерпретації глибини (за матеріалами дисертації О. Яремчук [6])

організований за допомогою якнайменшого числа характерних структурних особливостей. Такі принципи використовуються в художній і дизайнерській практиці при організації форми візуального повідомлення. Відтак, сприйняття моделі як двовірної або об'ємної залежить від того варіанту, за допомогою якого утворюється простіша модель. Дане переконання пояснює те, що паралелограми сприймаються як похилені прямокутники. Образ простої об'ємної фігури (на кшталт куба), може бути вигіднішим і кращим для сприйняття порівняно з образом складної площинної форми. У цьому полягає основний принцип зображення об'ємних тіл, що робить можливим також реалізацію проєкцій парадоксальних геометричних фігур.

На сприйняття об'ємної фігури впливає ефект світлотіні. За допомогою лише мінімальної кількості ліній визначеного напрямку можна сформувати поняття зображених кулі або циліндра (іл. 7 е).

Один з різновидів зорових ілюзій пов'язаний із неоднозначним сприйняттям глибини, коли фігури можуть сприйматися по-різному від глядача. Яскравий приклад цього феномену отримав назву куба Неккера (вперше опублікований 1832 р. швейцарським кристалографом Л. Неккером) (іл. 8 а). При такому неоднозначному сприйнятті глибини створюються умови щодо комбінаторного розмаїття формотворчих можливостей при використанні одного модуля (іл. 8 б).

Неоднозначна глибина як парадоксальна категорія привертає увагу, що породжує візуальний діалог між зображенням і людиною, котра його сприймає. Прикладом побудови товарного знака будівельної компанії з використанням неоднозначності глибини є робота дизайнера Г. Любаліна (іл. 8 в).

## НЕМОЖЛИВІ ГЕОМЕТРИЧНІ ФІГУРИ І ПАРАДОКСАЛЬНИЙ ПРОСТІР

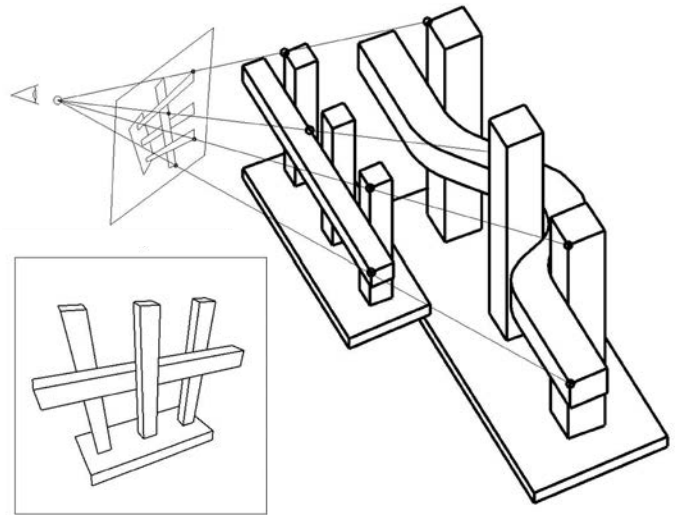
Найбільш поширеним у прикладному сенсі є феномен зорових ілюзій, пов'язаний зі сприйняттям глибини, – неможливі геометричні фігури. Їх дослідження має тривалу історію, яка охоплює мистецькі, геометричні, філософські та інші аспекти. Завдяки багатьом дослідникам неможливих фігур, накопичено вагомий науковий і мистецький доробок. Сприйняття таких фігур не викликає (на перший погляд) візуальних протиріч, проте людина згодом усвідомлює, що форми таких предметів можуть існувати у вигляді зображень на площині, а не в реальності.

Трикутник Пенроуза (іл. 9 а), розроблений математиками Роджером та Лайонелом Пенроузами у 1950-х рр., став одним з найвідоміших символів геометричних парадоксів і одночасно прототипом численних композицій в образотворчому мистецтві й дизайні. Деякі філософи виявили у феноменальних геометричних формах (на кшталт трикутника Пенроуза, стрічки Мебіуса) стимул до переосмислення природи сприйняття, до розширення меж розуміння природи об'єктів, зміни традиційних логічних міркувань про структуру простору. Містична природа неможливої геометрії наштовхнула на ідею, що неможливий світ стає не лише уявним, а й набуває наукового обґрунтування [22].

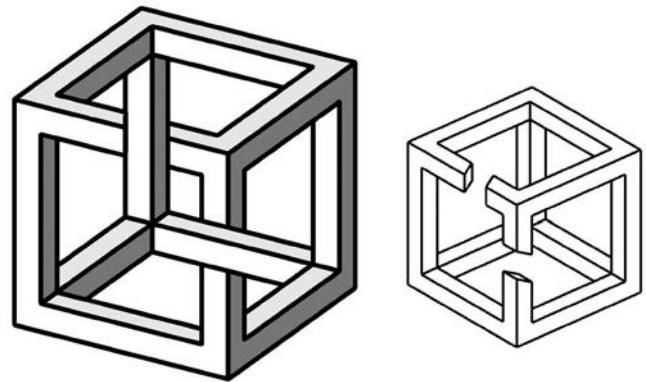
Таким чином, естетична привабливість неможливих фігур спонукала художників і архітекторів на створення структур, що ведуть оманливу гру зі сприйняттям глядача. О. Рутерсвард створив майже тисячу зображень неможливих геометричних об'єктів. М. Ешер утілював у своїх складних, карколомних творах неможливу геометрію (це відомі сходи, які нікуди не ведуть, водоспади, що стікають угору, будівлі з неможливими конструкціями). Художня творчість Ешера переважно базувалася на геометричних принципах, які дозволяли маніпулювати законами лінійної перспективи та просторовим мисленням. Мауріц Ешер своєю творчістю спонукав сотні митців візуального мистецтва бути його послідовниками. Але потенціал використання неможливих фігур далеко не вичерпаний. У синтезі з геометричними засобами та інструментарієм можуть бути зроблені як наукові відкриття, так і мистецькі шедеври.

На іл. 9 в показано приклад виконання курсового завдання студентами кафедри графічного дизайну НАОМА. Зразки шрифтових композицій, виконані на умовах використання неможливих фігур, характеризуються не лише грамотною морфологією, а й естетичною досконалістю.

Положення, що лежить в основі зорових ілюзій неможливих фігур, ґрунтується на тому, що окреме плоске зображення не містить інформації про глибину, і, отже, існує багато можливих 3D-форм, які



Іл. 10. а) Неоднозначні аспекти сприйняття форми через приховану в проекції її деформацію (рисунок за матеріалами статті J. Sánchez-Reyes & J. M. Chacón, 2020 [17])

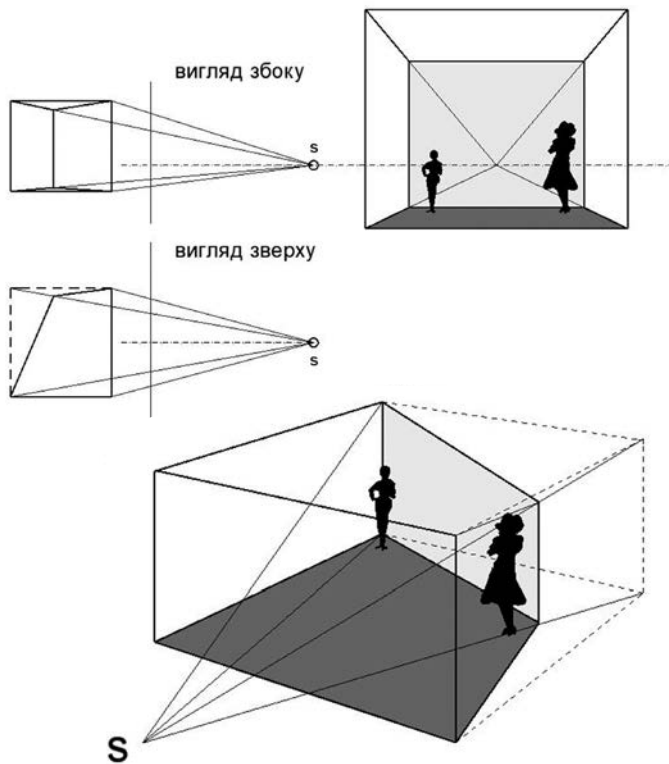


Іл. 10. б) Неможливий куб і одна з його просторових інтерпретацій (рисунок авторів статті)

створюють однаковий двовимірний вигляд. Тривимірною (3D) фігура, яка інтуїтивно візуалізується з двовимірного малюнка неможливої фігури, не може бути побудована в тривимірному просторі такою, якою вона нам видається. Утім, виявляється, 3D-модель неможливої фігури має несподівано роз'єднану або деформовану структуру, але сприймається парадоксально лише з певної точки зору. Погляд з інших точок зору дає справжнє розуміння фізичної будови такого об'єкта.

Поеднуючи цю проекційну властивість із психологічними особливостями людського зору, можна створювати багато нових візуальних ефектів з потенційним застосуванням до сфер розваг та комп'ютерних ігор, візуального мистецтва, дизайну.

Цікаво, що більшість неможливих фігур допускають реалізацію у тривимірних об'єктах, при цьому неможливою фігура видається з певної точки зору. Один зі способів реалізації таких фігур передбачає використання вигнутих поверхонь (іл. 10 а). Неможливі об'єкти можна розглядати як оптичні анаморфізми, візуальну ілюзію, засновану



Лл. 11. Кімната Еймса (рисунок авторів статті)

на помилковому сприйнятті глибини. Основним інструментом для побудови неможливих фігур у просторі є анаморфна деформація, тобто по радіальних лініях, що знаходяться в площині, побудованій через точку огляду та проекцію лінії фігури [17].

Інші способи побудови фігур передбачають розрив структури форми, як у випадку, зображеному на іл. 10 б, де неможливий куб має логічне та неочікуване пояснення.

Окрім феномену зображення неможливих фігур, інший аспект креслення пов'язаний з можливостями зображувати оманливі форми, або моделювати парадоксальний простір. На іл. 11 зображено принцип побудови перспективи викривленої кімнати (кімната Еймса). Пунктирна лінія вказує на контур кімнати правильної, прямокутної форми. Проекційна побудова доводить, що окреслена суцільною лінією форма кімнати з певної точки буде сприйматися також прямокутною. Даний прийом використовують у театральній сценографії та у кіно, щоби показати змінене сприйняття розмірів об'єктів у просторі. Також можна використовувати у музеях за потреби візуально збільшити або зменшити вигляд певного експоната.

## ВИСНОВКИ. ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Контурне зображення об'єкта, реалізоване за допомогою засобів проектної графіки, як-от малюнок або креслення, має певні пріоритети з-поміж інших різновидів візуалізації. Воно має широкий потенціал можливих інтерпретацій властивостей створених образів.

Проведений аналіз доводить, що врахування психофізіологічних особливостей розпізнавання зорових образів у формотворчій практиці є суттєвим фактором, здатним підвищити ефективність візуально-комунікативних форм.

Змістовності, лаконізму і знаковості можливо досягти певними обмеженнями в графічних засобах. Виявлено, що гранична лаконічність візуального виразу за відсутності деяких деталей стимулює роботу мозку, включається елемент усвідомлення і розв'язання загадки, прихованого змісту.

Задля активізації уваги та сплеску розумової активності доцільно використовувати такі прийоми як неоднозначність інтерпретації глибини, двоїстість зображення за визначеннями фігури та її тла, використання геометричних зображень форм неможливого просторового тлумачення. У художньо-проектній практиці існує низка дотепних зразків використання таких прийомів з метою розширення змістовності форми.

Зорові ілюзії, пов'язані з хибним сприйняттям розмірів, форми та положення в просторі фігури, можуть бути активно використані в образно-шрифтовій рекламі, дизайні одягу, середовища, пакування, плакатній графіці, провокуючи на бажану оцінку відповідної продукції. Візуальна деформація, виявляється, не завжди є небажаним ефектом. Усвідомлене її застосування в проектній графіці, як доводять приклади з даної статті, може бути носієм розширеної змістовності та засобом посилення уваги до візуального повідомлення. Залучення глядача до своєї рідної візуальної гри може стати фактором, здатним надати конкурентного пріоритету рекламній продукції.

Імовірно, раціональність застосування певних прийомів оманливої та неоднозначної візуальності має певний зв'язок з особливостями цільової аудиторії, передбачає орієнтацію на певні соціокультурні особливості споживача та його інтелектуальні здібності. Кореляція між цими аспектами може становити перспективу подальший досліджень, включаючи питання розширення прийомів застосування парадоксів візуального сприйняття у формотворчій практиці. ◆

## ЛІТЕРАТУРА:

1. Бердинських С. О., Яковлев М. І. Якості експресії проектно-графіки. *Art and design*. 2024. № 1(25). С. 78–90. DOI : <https://doi.org/10.30857/2617-0272.2024.17>
2. Новосельчук Н. Є. Ілюзія як засіб створення сучасного дизайну інтер'єру. Архітектурна освіта і наука в Україні та світі: досвід і перспективи розвитку : [моногр.] / [редкол. : О. Л. Михайлишин (голова) та ін.]. Рівне : ФОРМАТ-А, 2019. С. 156–162.
3. Осипова Т. Г., Цах В. В., Шаповаленко М. В. Використання ефекту зорових ілюзій в ілюстрації. *Технологія і техніка друкарства*. 2020. № 1/2(67/68). С. 77–86. DOI : [https://doi.org/10.20535/2077-7264.1-2\(67-68\).2020.204218](https://doi.org/10.20535/2077-7264.1-2(67-68).2020.204218)
4. Чуприна Н. В., Пінкевич О. Л. Використання та особливості сприйняття принципу зорових ілюзій в дизайні одягу. *Технології та дизайн*. 2012. № 1(2). С. 1–8.
5. Яковлев М. І. Композиція + геометрія. Київ : Каравела, 2007. 240 с.
6. Яремчук О. М. Композиційні засади дизайну аркушевих шрифтових видань : дис. ... канд. мист. : 17.00.07. Харків / Харківська державна академія дизайну і мистецтв, 2012. 342 с.
7. Ağaç S., Sakarya M. Optical Illusions and Effects on Clothing Design. *International Journal of Sport Culture and Science*. 2015. Vol. 3, sssue 2. P. 137–157. DOI : <https://doi.org/10.14486/IJSCS272>
8. Andresyuk B. Visual illusions as a means of aestheticisation of the object-spatial environment. Мистецтвознавчі записки. 2024. Vol. 24, № 1. P. 68–79. DOI : <https://doi.org/10.63009/noac/1.2024.68>
9. Arnheim R. *Art and Visual Perception: A Psychology of the Creative Eye*. The New Version. Berkeley ; Los Angeles : University of California Press, 1997. 520 p.
10. Behance. URL: <https://www.behance.net> (дата звернення : 04.02.2024).
11. Dovramadjiev T. Principles of Three-Dimensional Computer Design for Understanding Impossible Figures. *International Journal of Engineering and Management Sciences*. 2020. Vol. 5, no. 2. P. 167–173. DOI : <https://doi.org/10.21791/IJEMS.2020.2.21>
12. Gregory R. L. *Eye and Brain: The Psychology of Seeing*. Princeton : Princeton University Press, 2015. 296 p.
13. Mori M., Muraki Y., Kobori K. Automatic generation of impossible shapes from line-drawing characters. *Proceedings of SPIE* / edited by Masayuki Nakajima, Shogo Muramatsu, Jae-Gon Kim, Jing-Ming Guo, Qian Kemaο. 2022. Vol. 12177 : International Workshop on Advanced Imaging Technology (IWAIT), Hong Kong, China, 4–6 January 2022. P. 650–654. DOI : <https://doi.org/10.1117/12.2625952>
14. Obeidat I. Optical Illusions: Exploring their Influence on Functional and Aesthetic Values in Contemporary Interior Design. *Dirasat : Human and Social Sciences*. 2023. Vol. 50, no. 3. P. 21–56. DOI : <https://doi.org/10.35516/hum.v50i3.5382>
15. Pinterest. URL: <https://www.pinterest.com> (дата звернення : 04.02.2024).
16. Pomerantz J., Kubovy M. Theoretical approaches to perceptual organization. *Handbook of Perception and Human Performance* / edited by K. R. Boff, L. Kaufman, J. P. Thomas. New York, NY : John Wiley & Sons, 1988. Vol. 2. P. 32–63.
17. Sánchez-Reyes J., Chacón J. M. How to make impossible objects possible: Anamorphic deformation of textured NURBS. *Computer Aided Geometric Design*. 2020. Vol. 78. 12 p. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.cagd.2020.101826>
18. Shepard R. N. *Mind sights: Original visual illusions, ambiguities, and other anomalies, with a commentary on the play of mind in perception and art*. New York : W. H. Freeman and Company, 1990. 228 p.

## REFERENCES:

1. Berdysnykikh, S. O. & Yakovliev, M. I. (2024). Yakosti ekspresii proiektnoi hrafiyki [Properties that reveal the expression of project graphics]. *Art and Design*, 1(25), 78–90. doi: <https://doi.org/10.30857/2617-0272.2024.17> [In Ukrainian].
2. Novoselchuk, N. (2019). Iliuziia yak zasib stvorennia suchasnoho dyzainu interieru [Illusion as a Way to Create the Modern Interior Design]. In O. L. Mykhailiushyn (Ed.), *Arkhitekturna osvita i nauka v Ukraini ta sviti: dosvid i perspektivy rozvytku* [Architectural education and science in Ukraine and the world: experience and development prospects] (pp. 156–162). Rivne: FORMAT-A. [In Ukrainian].
3. Osypova, T. H., Tsakh, V. V., & Shapovalenko, M. V. (2020). Vykorystannia efektu zorovykh iliuzii v iliustratsii [Using the effect of optical illusions in illustration]. *Technology and Technique of Typography*, 1/2(67/68), 77–86. doi : [https://doi.org/10.20535/2077-7264.1-2\(67-68\).2020.204218](https://doi.org/10.20535/2077-7264.1-2(67-68).2020.204218) [In Ukrainian].
4. Chouprina, N. V. & Pinkevych, O. L. (2012). Vykorystannia ta osoblyvosti sprynyattya pryntyspu zorovykh ilyuziy v dyzaini odyagu [The use and features of the perception of the principle of visual illusions in the design of clothing]. *Technology and design*, 1(2), 1–8. [In Ukrainian].
5. Yakovliev, M. I. (2007). *Kompozytsiia + heometriia* [Composition + geometry]. Kyiv : Karavela. [In Ukrainian].
6. Yaremchuk, O. M. (2012). *Kompozytsiini zasady dyzainu arkushevykh shryftovykh vydan* [Compositional principles of design of printed type publications]. [PhD dissertation]. Kharkiv state academy of designs and arts. [In Ukrainian].
7. Ağaç, S., & Sakarya, M. (2015). Optical Illusions and Effects on Clothing Design. *International Journal of Sport Culture and Science*, 3(2), 137–157. doi: <https://doi.org/10.14486/IJSCS272>
8. Andresyuk, B. (2024). Visual illusions as a means of aestheticisation of the object-spatial environment. *Notes on art criticism*, 24(1), 68–79. doi: <https://doi.org/10.63009/noac/1.2024.68>
9. Arnheim, R. (1997). *Art and Visual Perception : A Psychology of the Creative Eye* (The New Version). Berkeley ; Los Angeles : University of California Press.
10. Behance. (N. d.). Retrieved from <https://www.behance.net>.
11. Dovramadjiev, T. (2020). Principles of Three-Dimensional Computer Design for Understanding Impossible Figures. *International Journal of Engineering and Management Sciences*, 5(2), 167–173. doi: <https://doi.org/10.21791/IJEMS.2020.2.21>
12. Gregory, R. L. (2015). *Eye and Brain: The Psychology of Seeing*. Princeton : Princeton University Press.
13. Mori, M., Muraki, Y., Kobori, K. (2022). Automatic generation of impossible shapes from line-drawing characters. In M. Nakajima, S. Muramatsu, J.-G. Kim, J.-M. Guo, & Q. Kemaο (Eds.) *International Workshop on Advanced Imaging Technology (IWAIT)* : Proceedings of SPIE (Vol. 12177 , pp. 650–654). Hong Kong. doi: <https://doi.org/10.1117/12.2625952>
14. Obeidat, I. (2023). Optical Illusions: Exploring their Influence on Functional and Aesthetic Values in Contemporary Interior Design. *Dirasat: Human and Social Sciences*, 50(3), 21–56. doi: <https://doi.org/10.35516/hum.v50i3.5382>
15. Pinterest. Retrived from <https://www.pinterest.com>.
16. Pomerantz, J. & Kubovy, M. (1988). Theoretical approaches to perceptual organization. In K. R. Boff, L. Kaufman, & J. P. Thomas (Eds.), *Handbook of Perception and Human Performance*, (Vol. 2, pp. 32–63). New York, NY: Wiley.
17. Sánchez-Reyes, J. & Chacón, J. M. (2020). How to make impossible objects possible: Anamorphic deformation

19. Tolansky S. Optical illusions. New York : Pergamon Press, 1964. 156 p.
20. Tsuruno S. Natural Expression of Physical Models of Impossible Figures and Motions. *International Journal of Asia Digital Art and Design*. 2015. Vol. 18, issue 4. P. 88–95. DOI : [https://doi.org/10.20668/adada.18.4\\_88](https://doi.org/10.20668/adada.18.4_88)
21. Tsuruno S., Tomimatsu K. Impossible figures' morphological recognition and analysis of inconsistent rectangles. A basic study for digital works relating to impossible figures. *International Journal of Asia Digital Art and Design*. 2017. Vol. 21, issue 1. P. 33–39 DOI : [https://doi.org/10.20668/adada.21.1\\_33](https://doi.org/10.20668/adada.21.1_33)
22. Youvan D. C. The Geometry of Absurdity: Mathematical Explorations of the Impossible. 2024. (Препринт). DOI : <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11025.03680>
18. Shepard, R. N. (1990). *Mind sights: Original visual illusions, ambiguities, and other anomalies, with a commentary on the play of mind in perception and art*. New York: W. H. Freeman and Company.
19. Tolansky, S. (1964). *Optical illusions*. New York: Pergamon Press.
20. Tsuruno, S. (2015). Natural Expression of Physical Models of Impossible Figures and Motions. *International Journal of Asia Digital Art and Design*, 18, 88–95. doi: [https://doi.org/10.20668/adada.18.4\\_88](https://doi.org/10.20668/adada.18.4_88)
21. Tsuruno, S., & Tomimatsu, K. (2017). Impossible figures' morphological recognition and analysis of inconsistent rectangles A basic study for digital works relating to impossible figures. *International Journal of Asia Digital Art and Design*, 21(1), 33–39. doi: [https://doi.org/10.20668/adada.21.1\\_33](https://doi.org/10.20668/adada.21.1_33)
22. Youvan, D. C. (2024). The Geometry of Absurdity: Mathematical Explorations of the Impossible. Preprints. doi: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11025.03680>

DOI 10.61993/2786-7285.2024.01.03

## Sviatoslav BERDYNKYKH, Olena YAREMCHUK, Kalyna PASHKEVYCH RATIONAL AND EMOTIONAL-PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF THE USE OF VISUAL ILLUSIONS IN DESIGN

This article explores the primary directions for utilizing the potential of visual illusions and paradoxes in design and architectural practices. The study employs various research methods, including the analysis of information sources on the application of visual illusions in design, the examination of contemporary designers' works, graphic experimental modeling and composition testing, structural and systemic analysis, and synthesis of research findings. Visual illusions hold significant, yet largely untapped, potential in artistic form creation. They can attract attention to an object, shape consumer perception of the product's desired qualities, and convey additional meanings. The aesthetic appeal of ambiguous images, dual images, and impossible figures makes them highly effective in graphic and environmental design. Illusions involving changes in perceived shape, displacement, size, mass, and deformation effects serve as an additional source of visual information.

This study presents possible examples of the deliberate use of visual illusions and paradoxes to create unexpected or clever variations in visual communication, transform expected visible qualities of a product, and enhance artistic and figurative expressiveness. The research demonstrates the rational effectiveness of employing visual phenomena and highlights their potential integration with form-making techniques, taking into account the psychophysiological aspects of visual perception. By significantly expanding and systematizing the methods, directions, and techniques for applying visual illusions and paradoxes in design, this study provides valuable insights for design practice. The findings can be applied in the education of future professionals in artistic and creative fields, equipping them with foundational knowledge of illusions and paradoxes in design. Additionally, the research contributes to further studies in art, architecture, and design theory.

**KEYWORDS:** graphic design, visual image, visual communications, environment, composition, design object, form, consumer

Стаття надійшла до редакції: 05.03.2024

Прийнята до публікації: 15.04.2024

Дата публікації: 29.04.2024

© Бердинських С., Яремчук О., Пашкевич К., 2024



Ця робота ліцензується відповідно до  
Creative Commons Attribution 4.0 International License