

# КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МИСТЕЦТВІ



*Віталій ГОРОДЕЦЬКИЙ*





ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ МИСТЕЦТВ

КАФЕДРА МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ОБРАЗОТВОРЧОГО І  
ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО МИСТЕЦТВА  
ТА ДИЗАЙНУ

укладач  
**ВІТАЛІЙ Городецький**

методичні рекомендації

# **КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МИСТЕЦТВІ**

Освітньо-кваліфікаційний рівень  
**МАГІСТР**

Івано-Франківськ  
«Симфонія форте»  
2018

УДК 004.9:74

**Укладач:**

старший викладач кафедри методики викладання образотворчого і декоративно-прикладного мистецтва та дизайну

Навчально-наукового Інституту мистецтв

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»)

**В. І. Городецький**

**Рецензенти:**

**О. Д. Чуйко;**

Завідувач кафедри дизайну і теорії мистецтва

ДВН «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»,

кандидат мистецтвознавства,

голова правління Івано-Франківської обласної організації Спілки дизайнерів України

**В. М. Хомин;**

Доцент кафедри дизайну і теорії мистецтва

ДВН «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»,

член Спілки дизайнерів України

Затверджено на засіданні кафедри методики викладання образотворчого і декоративно-прикладного мистецтва та дизайну :

Протокол № 1 від 31 серпня 2018 року

Схвалено методичною комісією Навчально-наукового Інституту мистецтв :  
Протокол № 1 від 5 вересня 2018 р.

М54 Комп'ютерні технології в мистецтві: методичні рекомендації / авт.-уклад. В.Городецький. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2018. 52 с.

## ЗМІСТ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА .....	6
РОЗДІЛ 1 Взаємодія мистецтва і комп'ютерних технологій. Перспективи розвитку.....	7
РОЗДІЛ 2. Роль комп'ютерних технологій в мистецтві .....	9
РОЗДІЛ 3. Види цифрового мистецтва .....	11
РОЗДІЛ 4. Сучасне художнє проектування .....	22
РОЗДІЛ 5. Мультимедіа як вид мистецтва .....	24
ВИСНОВКИ .....	26
КОРОТКИЙ ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК.....	27
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	30
ДОДАТКИ .....	31

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

На сьогоднішній день ми спостерігаємо активне впровадження комп'ютерних технологій в мистецтво, що значно розширює його можливості; реалізацією завдань розшифровки з допомогою комп'ютерних технологій, прочитання, глибокого аналізу багатьох творів мистецтва минулого і сучасності. Комп'ютерна графіка з сорокових років ХХ століття пройшла складний шлях у своєму розвитку: від електронних абстракцій до складних композицій, створених за допомогою тривимірної графіки. 80-90 роки ХХ століття – період розвитку комп'ютерної графіки, що вплинуло на формування нового мистецького спрямування в мистецтві.

Тривимірна графіка визначила появу нового сучасного віртуального мистецтва. Комп'ютерна графіка характеризується стилістичним плюралізмом, поліваріантністю.

Художник-комп'ютерник, який головною метою своєї творчості вважає виразні цифрові інструментальні засоби що дозволяють йому імітувати традиційний живопис і графіку. Не будучи матеріальним середовищем, комп'ютерні технології надають художнику широкий спектр можливостей працювати в традиційних або в авангардних напрямках, мати індивідуальний творчий почерк, заснований на виборі використовуваних ефектів. Комп'ютерну графіку можна сміливо назвати одним з напрямків мистецтва постмодернізму. Специфікою постмодерністського мистецтва є зв'язок з некласичним трактуванням класичної традиції, а саме: формою, методами малювання, інструментами, яким і є комп'ютер.

Комп'ютер – засіб моделювання та демонстрації законів, що лежать в основі художньої, наукової і технічної творчості, як засіб створення новітніх творів мистецтва.

Дана праця має на меті з'ясувати особливості впливу комп'ютерних технологій на мистецтво, розглянути специфіку взаємодії мистецтва і комп'ютерних технологій на сучасному етапі розвитку. А також ми розглянемо основні напрямки світу мистецтва і класифікацію художніх прийомів для проектування середовища з використанням інноваційних комп'ютерних технологій.



## РОЗДІЛ 1. ВЗАЄМОДІЯ МИСТЕЦТВА І КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

За висновками багатьох дослідників проблеми взаємодії мистецтва і техніки, в даний час все більш відчутна неузгодженість у відносинах між областями мистецтва і світом комп'ютерних технологій.

Протягом всієї історії людства мистецтво і наука повсюдно і багатогранно взаємодіяли. Існують області, коли саме мистецтво впливає на технологію і виробництво, а також ті області, де процес такої взаємодії виглядає більш ніж природно (прикладом такої взаємодії служать дизайн та архітектура). Від того, що техніка і мистецтво знаходяться в безперервному розвитку, їх взаємодія завжди залишаються динамічними.

Мистецтвознавці виділяють кілька періодів в історії, коли природа такої взаємодії якісно змінювалася. До недавнього періоду відноситься миттєва реакція і рефлексія сфери мистецтва на технологічні події і їх значення. Так справа йде з використанням деяких технологій, з метою створення нових форм мистецтва : наприклад – фотографія.

Очевидно, що протягом останніх двох десятиліть ми переживаємо одне з фундаментальних змін. Якщо розглядати перспективи використання технологій для створення нових форм мистецтва, то прогрес в комп'ютерних технологіях пропонує набагато більше можливостей навіть у порівнянні з такими революційними подіями, як винахід фотографії або кіно. Цікавим аспектом нових перспектив є те, що якщо в процесі фотографування важко прогнозувати багато нюансів самого результату творчості, то при використанні комп'ютерних технологій існує досить великий технологічний проміжок, який повинен бути подоланим ще на початку творчого процесу.

Це підтверджується тим фактом, що багато людей, здатні стати мережевими художниками, використовуючи в своїй творчості нові технології, традиційно ухиляються від мистецької освіти і поки ще не досягають того рівня технічної компетентності, який необхідний для реалізації власного художнього потенціалу за допомогою нових технічних можливостей. Очевидно, що певну кількість нових творчих можливостей можна почерпнути з Інтернету (скажімо відео уроків)

але спочатку необхідно затратити достатню кількість зусиль для здобуття мистецької освіти і навчитись відрізняти якісну інформацію від безглуздих порад в мережі Інтернет. Ми сподіваємося, що отримані навички під час навчання, належним чином відіб'ються в творчості молодих педагогів (художників).



## РОЗДІЛ 2. РОЛЬ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В МИСТЕЦТВІ

В результаті технічної революції відбулися кардинальні зміни в усіх сферах людської діяльності, в тому числі і в мистецтві. Нові технології вплинули на мистецьке середовище і в результаті виникнув новий феномен мистецтва – цифрові мистецтва.

Під цифровими мистецтвами розуміються такі види художньої діяльності, концептуальна і продуктивна база яких визначається цифровим середовищем.

Комп'ютерне мистецтво (цифрове мистецтво) – творча діяльність, заснована на використанні інформаційних (комп'ютерних) технологій, результатом якої є художні твори в цифровій формі.

Новий вид мистецтва активно обговорюється фахівцями широкого спектру областей, які відносяться як до мистецтва, культури, так і до науки й техніки. Поява цифрових мистецтв спричинило за собою появу нових мистецьких жанрів і форм. Такі області як, наприклад, тривимірна анімація, віртуальна реальність, інтерактивні системи і Інтернет виявили небувало широкі творчі можливості. На вже усталені художні форми – кіно, двомірну анімацію, відеомистецтво, музику – цифрові технології також сильно вплинули, сприяючи створенню нових жанрових підвидів.

Використовуючи мову цифрової культури, поява цифрових мистецтв відразу ж протиставило собі все інше мистецтво – традиційне, яке іменується по відношенню до цифрового – аналоговим. Цифрове мистецтво – відкрита система, тому розвивається в контексті всього мистецтва і активно взаємодіє з аналоговим мистецтвом, безперечно впливаючи на нього. Так, в першу чергу зазнали впливу цифрових мистецтв найбільш традиційні види образотворчого мистецтва – живопис, графіка, скульптура. Почали з'являтися голографічні зображення, що імітують картину, скульптуру, рельєф, навіть архітектуру. Найбільш активно арт-медіа вплинула на синтетичні мистецтва – хепенінг, перформанс.

*Що дали нові технології для мистецтва?*

Відповідь на це питання одночасно зафіксує основні риси сучасного мистецтва, який сформувався під впливом комп'ютерних технологій :

1. інтерактивність – можливість для глядача вступати в контакт з художником і навіть брати участь у створенні творів;

2. нові художні засоби;

3. елітарність цифрового (найчастіше мережевого і медіа) мистецтва.

У зв'язку з швидким проникненням техногенного середовища в гуманітарну, ще не всі сфери культурного життя виявилися здатні швидко адаптуватися. Очевидно, що на шляху сприйняття «високотехнологічного мистецтва» або арт-медіа виникають проблеми.

Перша – це елементарне технічне невігластво наших сучасників. Глядач досі часто не в змозі розуміти мову і користуватися технологіями, які пропонує йому художник, він часто взагалі не володіє комп'ютером і, вже звичайно, не посвячений у тонкощі існуючих дискурсів, пов'язаних з мистецтвом нових технологій. Але це, мабуть, не найголовніше. Інтернет ставить людину віч-на-віч з усім світом. Але, на жаль, надії і ейфорія, пов'язані з появою нових можливостей, зникли, оголивши з більшою гостротою колишні проблеми. У новій ситуації ми все більше знаходимо сліди недозволених філософських конфліктів минулого. З віртуальних безодень ми знову провалюємось в безодні аналогові, реальні.

Нові цифрові засоби для самовираження художника, особливо постійно оновлювані hi-tech, вже не викликають захоплення, помітно профановані і більше нагадують спорт, ніж мистецтво. Багато свідомо відмовляються від їх використання, повертаючись до аналогу і low-tech, в моду входить автентичність.

Ідентифікувати мистецтво як цифрове або аналогове не зовсім правильно. Кожен художник вибирає сам, варто йому робити свої роботи за допомогою послідовності паличок і нулів або обійтися звичними засобами – намалювати картиною олійними фарбами на полотні за допомогою пензля.

### РОЗДІЛ 3. ВИДИ ЦИФРОВОГО МИСТЕЦТВА

На даний момент поняття «комп'ютерне мистецтво» включає в себе як твори традиційного мистецтва, перенесені в нове середовище, на цифрову основу, яка імітує початковий матеріальний носій (коли, наприклад, за основу береться відсканована або цифрова фотографія), або створені спочатку із застосуванням комп'ютера, так і принципово нові види художніх творів, основним середовищем існування яких є комп'ютерне середовище.

Розглянемо види цифрового мистецтва.

#### ВІДЕО-АРТ

Мистецтво відео-арту, ймовірно, одне з найвидатніших. Воно увібрало в себе відразу все: з одного боку в ньому використовуються засоби виразності образотворчого мистецтва – світло, колір, композиція. З другого боку – використовуються і виразні засоби кіно і телебачення, такі як план, ракурс, монтаж, ритм, певним чином організований час і простір. Але незважаючи на подібності вони мають ряд суттєвих відмінностей, які ми проаналізуємо в цій роботі. Воно містить в собі звук, який так само має велике значення, поряд з іншими складовими, адже змінивши звук, можна змінити зміст твору відео-арту. Тобто відео-арт впливає відразу на всі «рецептори», якими людина може сприймати мистецтво. Виходить, відео-арт емоційно діє на людину як всі види мистецтва разом узяті. І не варто забувати, що часто відео-арт є інтерактивним, і глядач стає учасником, навіть персонажем твору автора, виявляється всередині, і твір впливає на підсвідомість глядача ще й психологічно, а іноді навіть фізично (якщо мова йде про перформанс).

Чи варто говорити про актуальність? Можливо, відео-арт це найактуальніше з мистецтв, можливо, це навіть мистецтво майбутнього. Адже при створенні задіяні нові технології – невичерпне, постійно розвиваюче джерело.

Вже в кінці 1960-х років серед художників стало розвиватися таке явище як відео-арт. Це було пов'язано з появою перших побутових відеокамер, які стало можливо придбати в звичайному магазині, адже ще 50 років тому це було в новинку. Камери, які використовувалися в кінематографі, відносились до професійної дуже дорогої техніки, користуватися ними могли тільки спеціально навчені оператори, і все це було недоступно простій людині. А нові камери були більш компактні, прості у використанні, доступні для будь-

якого охочого. Можливість запису на відео спонукала художників почати експериментувати в цій області, так і з'являється відео-арт - в першу чергу експериментальне мистецтво.

Відеоарт (від англ. *videoart* : відеомистецтво) – напрям у візуальному мистецтві останньої третини ХХ століття, що використовує можливості відеотехніки. На відміну від телебачення, розрахованого на трансляцію для масового глядача, майстри відеоарту створюють експериментальні фільми, що демонструються в спеціальних виставкових просторах і вимагають особливих глядацьких навичок сприйняття і розуміння.

Як ми вже зрозуміли, ця арт-технологія заснована на використанні відеозображення. Не можна не помічати технологічне схожість з кіно і телебаченням, але відео-арт являє собою особливе самобутнє мистецтво, зі своєю специфікою. Одне з головних відмінностей відео-арту від кіно полягає в безперервності зображення. У кіно дія відбувається в певний проміжок часу, в певній послідовності окремих кадрів, є початок і кінець, і якщо поміняти все місцями або почати дивитися з середини – все втратить сенс. У відео-арті ж немає такого чіткого поняття часу – це безперервна лінія, часто зациклена, і не має чіткого початку і кінця.

Відмінності відео-арту від кіно:

- ☑ відсутність обмежень часу, безперервність зображення;
- ☑ відсутність акторів;
- ☑ відсутність сюжету і драматургічної структури;
- ☑ приховане послання в кожній «нехитрій» дії.

Родоначальником відео-арту вважається корейсько-американський художник Нам Джун Пайк. Він був засновником практично всіх жанрів відео-арту: інсталяції, перформансу, відеоскульптури, багатоканального відео. Він був першим, хто використав відеокамеру і монітор для створення абсолютно нового художнього твору, яких до нього ніхто не робив. В одній з перших його відомих робіт Нам Джун Пайк спробував передати процес споглядання самого себе – медитуючий Будда, якого безперервно знімає камера, дивиться в маленький телевізор і бачить там себе.

### 3D-MAPPING

3d-mapping (він же 3D відео-меппінг, він же маппінг): відео проєкція на рельєфний об'єкт або 3D сцену, що створює ілюзію його трансформації. Найбільш популярний вид маппінга – це проєкція на будівлю. Об'єктом меппінга може служити будь-який предмет:

створені декорації, будівлі або інша архітектурна форма, предмет інтер'єру, автомобіль і т.д. Особливий інтерес представляє проекція 360 градусів, створювана на кругових екранах або всередині приміщень. Анімаційний контент розкриває геометричні форми і властивості об'єкта проекції. Особливий інтерес представляє *car mapping*. За допомогою програми по обробці відео контент «натягується» на форми авто, дозволяючи оживити машину, показати її трансформації і метаморфози. Більший ефект досягається при додаванні проекції на декорації. При цьому декорації своїми формами взаємодіють з відео.

Голограма (вона ж *hologramm, 3d hologram*) Проекційна голограма – це, швидше за оптична ілюзія голограми. Існують 2 види: створення зображення на екрані зворотної проекції і анімація персонажів за допомогою системи відображають і прозорих екранів. Цікаве інноваційне рішення - управління голограмою за допомогою touch пристроїв iPad і iPhone.

Проекція на воді (вона ж *water screen, pool projection*). Говорячи просто, проекція здійснюється на водний екран або басейн з допомогою проекційної установки і відео контенту. Часто можна спостерігати анімованих персонажів з неповторними хвильовими ефектами.

Лазерне шоу (воно ж *laser show, lazer show*). Часто 3d mapping називають просто світловим шоу, що глобально суперечить істині. А ось лазерне шоу або, як люблять оголошувати інсталяції провідні організатори різноманітних свят, лазерне 3D шоу – помилкова назва, тому що в якості приладу, який реалізує проекцію використовується проектор, а не лазер. Якщо так вже хочеться використовувати слово «3D», а «меппінг» лякає – краще називати: 3D проекційне шоу.

Відео контент. Відео-ролик або анімований персонаж або логотип, промальовані спеціально для проекту. Може бути створений масою способів: 3D анімація, 2D графіка, відеозйомка, технологія stop motion, так само як і інтерактивна анімація підготовлених 3D-моделей за допомогою Kinect.

Ще раз розглянемо яким буває 3D меппінг?

Існує умовний розподіл відеомеппінга, виходячи з поверхні, на яку проектується зображення. До найбільш поширених видів відносяться:

- архітектурний 3D меппінг;
- інтер'єрний 3D меппінг (всередині приміщень);



- ☑ об'єктний 3D меппінг або об'ємні відеоінсталяції на об'єкти;
- ☑ лицьовий 3D меппінг або проєкційний меппінг на обличчя;
- ☑ водяний 3D меппінг (проєкції на воді);
- ☑ 3D меппінг на дерева.

**Архітектурний відеомеппінг** (architectural, building mapping) – це 3D-проєкція на будь-який архітектурний об'єкт. При розробці контенту шоу (концепції чи сценарію) відправною точкою є саме архітектура будівлі і окремих його елементів, тому кожне 3D меппінг шоу є унікальним і його контент не може бути використаний на фасаді іншої будівлі. Завдяки цьому різні архітектурні елементи при накладенні відеопроєкції можуть приймати абсолютно несподівані і хитромудрі форми, на будівлі створюються оптичні ілюзії, які сприймаються оком глядача (див. Додаток 1. стор. 31-35 ).

**Інтер'єрний 3D меппінг** – об'ємне зображення проєктується на стіни або інтер'єр. Технології дозволяють перетворювати стіни в будь-який об'ємний, найфантастичніший і одночасно реалістичний пейзаж, трансформуючи і перетворюючи простір (див. Додаток 2. стор. 36-40)

**Об'єктний 3D-меппінг** – це об'ємна відеопроєкція на окремих предметах, наприклад, на автомобілі, предмет меблів, об'ємної декорації і т.д. (див. Додаток 3-5. стор. 41-46)

За допомогою спеціально намальованого відеоконтенту створюється ілюзія руху або трансформації об'єкта.

Об'єктний відеомеппінг часто використовується на презентаціях автомобілів. За допомогою відеопроєкції на автомобіль можна створити ефект руху, продемонструвати колірну палітру, акцентувати увагу на новому дизайні або особливості внутрішнього устрою (див. Додаток 3)

#### *Як це працює?*

Основою проєкційного меппінга є цифрові проєктори, які мають високу яскравість і потужність. Так, маючи всього лише один проєктор, можна створити зображення на 400 квадратних метрів. Також важливим елементом в архітектурному 3D меппінгу є створення тривимірної моделі фасаду, на основі якої формується зображення, підкреслює певні деталі. У ролі «екрану» можна використовувати не тільки фасад, але і будь-який об'єкт, наприклад, автомобілі і навіть дощ.

За допомогою візуалізації можна змінити будівлю до невпізнання: вдень – звичайний сірий фасад, а вночі – полотно, розписане яскравими фарбами. За допомогою проекції можна також візуально змінити архітектуру будинку, і на наступний день важко буде повірити, що будівля, яка «співала і танцювала» вночі, насправді сіра і неприваблива.

Процес створення і виробництво 3D меппінга вимагає не тільки особливих технологічних навичок і технічних ресурсів, а й креативності дизайнерського мислення для розробки концепції відеопроєкцій. Тому сьогодні відеомеппінг відносять до нового напрямку в аудіовізуальному мистецтві.

Складність технології створення відеоінсталяцій в 3D форматі полягає в тому, що необхідно враховувати і обігрувати геометрію об'єкта, його поверхню і його місце розташування. Об'єкт спочатку моделюється в 3D, в залежності від концепції зображення видозмінюють, завдяки чому створюється оптична ілюзія трансформації самого об'єкта.

*Де використовується 3D mapping?*

Видовищність і ефектність об'ємних світлових відеопроєкцій використовується при проведенні великих свят і заходів, таких як, наприклад, дні міста, громадські заходи, презентації брендів, в рекламних кампаніях. Масштабні проєкційні шоу на будівлях з року в рік стають дедалі популярнішими, залучаючи численних глядачів, створюючи фантастичні спецефекти.

Об'єктний відеомеппінг часто використовується для презентації нових продуктів, інтер'єрний відеомеппінг – для концертних шоу і театральних постановок.

**ЦИФРОВИЙ ЖИВОПИС** (див. Додаток 6. стор. 47-48)

Створення електронних зображень, здійснюване не шляхом рендеринга комп'ютерних моделей, а за рахунок використання людиною комп'ютерних імітацій традиційних інструментів художника.

Створення малюнка, картини від початку і до кінця на комп'ютері – відносно новий напрямок в образотворчому мистецтві. Орієнтовна дата масштабної появи вражаючих і малярських творів, виконаних на ПК – 1995-1996 роки (на цю дату припадає поява і широке поширення щодо доступних за ціною SVGA-моніторів і відеокарт, здатних відображати 16,7 млн кольорів).



Комп'ютер в цифровому живописі – це такий же інструмент, як і кисть з мольбертом. Для того, щоб добре малювати на комп'ютері також необхідно знати і вміти застосовувати всі накопичені поколіннями митців знання і досвід (перспективу, повітряну перспективу, колірний круг, відблиски, рефлексії і т. д.).

Тобто, щоб малювати на комп'ютері необхідно мати мистецьку освіту. Використання цифрових технологій у фотографії породило також гібридні технології (наприклад – фотоімпресіонізм). У фотоімпресіонізмі позначився відхід від чіткості реальних форм заради світлої плями, розпливчастого силуету. Контури, які немов тануть, прозорий серпанок півтонів, роздробленість композиції. Все це – показ нехтування матеріальної предметності світу.

### Комп'ютерна графіка

Комп'ютерна графіка – область діяльності, в якій комп'ютери поряд зі спеціальним програмним забезпеченням використовуються в якості інструменту, як для створення (синтезу) і редагування зображень, так і для оцифровки візуальної інформації, отриманої з реального світу з метою подальшої її обробки і зберігання.

Перші обчислювальні машини не мали окремих засобів для роботи з графікою, проте вже використовувалися для отримання і обробки зображень. Програмуючи пам'ять перших електронних машин, побудованих на основі матриці ламп, можна було отримувати візерунки.

У 1961 році програміст С. Рассел очолив проект по створенню першої комп'ютерної гри з графікою. Створення гри Spacewar – що зайняло близько 200 людино-годин. Гра була створена на машині PDP-1.

У 1963 році американський учений Айвен Сазерленд створив програмно-апаратний комплекс Sketchpad, який дозволяв малювати крапки, лінії і кола на трубі цифровим пером. Підтримувалися базові дії з примітивами: переміщення, копіювання тощо. По суті, це був перший векторний редактор, реалізований на комп'ютері. Також програму можна назвати першим графічним інтерфейсом, причому вона була такою ще до появи самого терміна.

В середині 1960-х рр. з'явилися розробки в промислових додатках комп'ютерної графіки. Так, під керівництвом Т. Мофетта і Н. Тейлора фірма Itek розробила цифрову електронну креслярську машину. У 1964 році General Motors представила систему автоматизованого проектування DAC-1, розроблену спільно з ІВМ.

У 1964 році групою під керівництвом Н. Н. Константинова була створена комп'ютерна математична модель руху кішки. Машина БЕСМ-4, виконуючи написану програму рішення диференціальних рівнянь, малювала мультфільм «Кішечка», який для свого часу був проривом. Для візуалізації використовувався алфавітно-цифровий принтер.

В 1968 суттєвий прогрес комп'ютерна графіка зазнала з появою можливості запам'ятовувати зображення і виводити їх на комп'ютерний дисплей – електронно-променевої трубки.

*За способами завдання зображень графіку можна розділити на категорії:*

### **Двовимірна графіка**

Двовимірна (2D – від англ. *two dimensions* – «два виміри») комп'ютерна графіка класифікується за типом представлення графічної інформації, і наступними алгоритмами обробки цих зображень. Зазвичай комп'ютерну графіку розділяють на векторну і растрову.

### **Векторна графіка**

Векторна графіка представляє зображення як набір геометричних примітивів. Зазвичай в якості них вибираються точки, прямі, кола, прямокутники, а також, як загальний випадок, криві деякого порядку. Об'єктам присвоюються деякі атрибути, наприклад, товщина ліній, колір заповнення. Малюнок зберігається як набір координат, векторів і інших чисел, що характеризують набір примітивів. При відтворенні об'єктів, що перекриваються має значення їх порядок.

Зображення у векторному форматі має простір для редагування. Векторне зображення може без втрат масштабування, повертатися, деформуватися, також створювати імітацію тривимірності в векторній графіці простіше, ніж в растровій. Справа в тому, що кожне таке перетворення фактично виконується наступним чином : старе зображення (або фрагмент) стирається, і замість нього будується нове. Математичний опис векторного малюнка залишається колишнім, змінюються тільки значення деяких змінних, наприклад, коефіцієнтів.

При перетворенні растрової картини вихідними даними є тільки опис набору пікселів, тому виникає проблема заміни меншого числа пікселів на більше (при збільшенні), або більшого на менше (при зменшенні). Найпростішим способом є заміна одного пікселя

декількома того ж кольору (метод копіювання найближчого пікселя: Nearest Neighbour). Більш досконалі методи використовують алгоритми інтерполяції, при яких нові пікселі отримують деякий колір, код якого обчислюється на основі кодів кольорів сусідніх пікселів. Подібним чином виконується масштабування в програмі Adobe Photoshop (білінійна і бікубічна інтерполяція).

Разом з тим, не кожне зображення можна представити як набір з примітивів. Такий спосіб представлення хороший для схем, використовується для масштабованих шрифтів, ділової графіки, дуже широко використовується для створення мультфільмів і просто роликів різного змісту.

Растрова графіка завжди оперує двовимірним масивом (матрицею) пікселів. Кожному пікселю зіставляється значення яскравості, кольору, прозорості – або комбінація цих значень. Растровий образ має деяке число рядків і стовпців.

Без особливих втрат растрові зображення можна тільки лише зменшувати, хоча деякі деталі зображення тоді зникнуть назавжди, що інакше в векторному поданні. Збільшення ж растрових зображень обертається видом на збільшені квадрати того чи іншого кольору, які раніше були пікселями.

У растровому вигляді можна зберігати будь-яке зображення, проте цей спосіб зберігання має свої недоліки: по-перше – більший обсяг пам'яті, необхідний для роботи з зображеннями, по-друге – втрати при редагуванні.

### **Фрактальна графіка**

Фрактал – об'єкт, окремі елементи якого успадковують властивості первинних структур. Оскільки більш детальний опис елементів меншого масштабу відбувається по простому алгоритму, описати такий об'єкт можна всього лише декількома математичними рівняннями. Фрактали дозволяють описувати цілі класи зображень, для детального опису яких потрібно відносно мало пам'яті. З іншого боку, фрактали слабо застосовні до зображень поза цими класами.

### **Тривимірна графіка**

Тривимірна графіка (3D – від англ. three dimensions – «три виміри») оперує з об'єктами в тривимірному просторі – широко використовується в кіно, комп'ютерних іграх.

Тривимірна графіка буває полігональною і воксельною. Воксельна графіка аналогічна растровій. Об'єкт складається з набору тривимірних фігур, найчастіше кубів. А в полігональній

комп'ютерній графіці всі об'єкти зазвичай представляються як набір поверхонь, мінімальну поверхню якою називають полігоном. Як полігон, зазвичай вибирають трикутники.

Всіма візуальними перетвореннями в векторній (полігональній) 3D-графіці керують матриці. У комп'ютерній графіці використовується три види матриць:

- матриця повороту
- матриця зсуву
- матриця масштабування

Будь-який полігон можна представити у вигляді набору з координат його вершин. Так, у трикутника буде 3 вершини. Координати кожної вершини представляють собою вектор  $(x, y, z)$ . Помноживши вектор на відповідну матрицю, ми отримаємо новий вектор. Зробивши таке перетворення з усіма вершинами полігону, отримаємо новий полігон, а перетворивши все полігони, отримаємо новий об'єкт : повернений; зрушений; масштабований відносно вихідного.

### **Комп'ютерна анімація**

Анімація це західна назва мультиплікації. Це слово походить від англійського *animation*, що перекладається як «пожвавлення, одухотворення».

Раніше анімацію створювали вручну – олівцем і тушшю на кальці. Потім стали застосовувати комп'ютери. На початку, використовували великі комп'ютери, вони називалися мейнфрейми. Потім творці мультфільмів перейшли на потужні графічні станції. А в наш час для того щоб створити простий анімаційний фільм, достатньо потужності звичайного персонального комп'ютера.

Комп'ютерна анімація – вид кіномистецтва, в якому фільм створюється шляхом покадрової зйомки малюнків або лялькових сцен. Аніматор, немов актор, грає свою роль, вселяючи життя в нерухомого персонажа, душу, наділяючи характером і звичками, переживаючи разом з ним кожну частку секунди життя в сцені.

В анімації є своя історія – творцем технології виконання мультфільмів кадр за кадром вважається Е.Рейно. Але найбільш широке поширення анімація отримала за часів Уолта Діснея. Принципи анімації, які він використовував, стали настільки результативними, що вони до цих пір вважаються основою основ для мультиплікатора. Існує кілька видів анімації: *традиційна; стоп-кадрова; комп'ютерна; комп'ютерна та традиційна* – по-суті, одне і

те ж, тільки *традиційна* малюється руками на папері, а *комп'ютерна* – на планшеті, в будь-якій програмі.

Анімація – складний процес, що займає дуже багато часу. Найбільш трудомісткою у виконанні вважається *традиційна анімація*, тому вона зараз використовується дуже рідко. У *комп'ютерній* анімації все набагато простіше.

Комп'ютерна анімація – вид анімації, створений за допомогою комп'ютера. На відміну від більш загального поняття «графіка CGI», що відноситься як до нерухомих, так і до рухомих зображень, комп'ютерна анімація має на увазі тільки рухомі. На сьогодні набула широкого застосування як в області розваг, так і у виробничій, науковій та діловій сферах. Будучи похідною від комп'ютерної графіки, анімація успадковує ті ж способи створення зображень: векторна графіка, растрова графіка, фрактальна графіка, тривимірна графіка (3D).

Так само комп'ютерну анімацію можна розділити на види: Flash-анімація, покадрова класична, 3D анімація.

Flash-анімація заснована на принципі анімації по ключовим кадрам. Розстановка ключових кадрів проводиться аніматором. Проміжні ж кадри генерує спеціальна програма. Цей спосіб найбільш близький до традиційної мальованої анімації, тільки роль оператора бере на себе комп'ютер, а не людина.

Процес створення мультфільмів складається з декількох етапів:

- ☑ Перший етап – ідея і сценарій;
- ☑ Другий – розкадровка;
- ☑ Третій – створення *аніматика* (грубий макет мультфільму). Вже на основі *аніматика* можна судити про дію яка вже відбувається, В *аніматика* вже присутня анімація, рухи персонажів яких, можуть бути змінені на наступному етапі),
- Четвертий і найтриваліший – анімація;
- П'ятий – чистова обрисовка;
- Шостий – монтаж та збирання фільму.

Основні види комп'ютерної анімації: покадрова анімація, анімація руху об'єктів і анімація форми. Покадрова анімація (мультиплікація) складається в промальовуванні всіх фаз руху. Всі кадри при цьому є ключовими. Автоматична анімація руху або форми полягає в малюванні ключових кадрів, що відповідають основним фазам або етапам руху, і подальшому автозаповненні проміжних кадрів.

В основі будь-якої анімації лежить фіксація фаз руху об'єктів – їх визначення в кожен часовий момент їхнього положення, форми, розмірів та інших властивостей, наприклад кольору. Цю операцію називають фазовкою або таймингом.

Щоб зменшити трудовитрати і уникнути помилок при роботі на комп'ютері, корисно спочатку намітити фази на папері. При анімації руху неживих об'єктів можна обмежитися вказівкою траєкторії руху і фіксацією об'єктів в найбільш важливих для даної ситуації положеннях. При цьому слід враховувати, що механічний рух будь-яких об'єктів підпорядковується законам фізики.

**Трьохвимірна комп'ютерна анімація** – створення картин які приміщаються в тривимірному цифровому середовищі, заснована на упорядкуваннях послідовних зображень, такі зображення ще називають «кадром». Цей процес упорядкування послідовних кадрів називається моделюванням. При моделюванні кожен кадр слідує один за одним.

В основному вона створюється за допомогою комп'ютерів, при використанні концепції тривимірного середовища. Таким чином, замість звичайної анімації, використовуючи комп'ютер, можна створити тривимірні об'єкти, які виглядають і рухаються більш реалістично, ніж їх двомірні аналоги.



## РОЗДІЛ 4. СУЧАСНЕ ХУДОЖНЄ ПРОЕКТУВАННЯ

Сучасне художнє проектування як особливий вид творчої діяльності враховує досягнення науки, прийоми сучасного мистецтва і є синтетичним процесом перетворення середовища. Художники-проектувальники використовують підходи, що включають як традиційне проектування, так і експериментальне, наукове, із застосуванням інноваційних технологій. Дані технології стали невід'ємною частиною всіх сфер життя, але не завжди їх надмірне використання є доцільним, оскільки може створювати агресивне або некомфортне для існування середовище, в результаті чого порушується сприйняття простору, обриваються смислові лінії, втрачається логіка, а задуманий образ деформується. Для художника-проектувальника важливо грамотно застосовувати палітру технологій для створення і реалізації гармонійних просторів.

*Оптоклон* – візуальне голографічне зображення, яке практично неможливо відрізнити від реального предмета – це ультрареалістичні повноцінні голограми. Тобто голограми такої якості, що їх за простою можна переплутати з самим об'єктом.

У пошуках нових шляхів і нових мов проектування автори звертаються до сучасного мистецтва і часто використовують виставкові простори в якості експериментального майданчика для подальшого використання знайдених прийомів на практиці. Сучасне мистецтво виходить за рамки музею і стає творчим інструментом для художнього проектування. На думку сучасних дослідників, деякі види сучасного мистецтва не потребують інституцій. Зокрема, Борис Гройс вважає, що «музеєфікувати сучасне мистецтво, значить позбавити його потенціалу громадського впливу, передати його сфері художньої індустрії – і тим самим зламати його, щоб убити» [17, с. 27].

Сучасне мистецтво має великий діапазоном можливостей впливу на глядача: музика, світло, колір, просторово-тимчасовий рух. Зорові і слухові рецептори викликають найсильніші естетичні і психологічні відчуття. Головним завданням художника стає занурення глядача в бажаний емоційний стан. За допомогою звукового і візуального впливу, що включає медіа-технології, досягається ефект присутності, співучасті глядача в виставковому просторі. Прийоми, які використовують художники в сучасному мистецтві, особливо просторові види мистецтв, пов'язані з



технологіями, універсальні і можуть використовуватися поза музеєм для створення життєвого середовища. Крім естетичних особливостей в деяких випадках сучасне мистецтво має терапевтичну дію і може бути використано в громадських просторах спеціального призначення (арт-терапія тощо). Дані принципи не суперечать змісту об'єкта мистецтва, більш того, в різних ситуаціях вони дають можливість по-новому інтерпретувати і ще краще розкривати зміст задуманого образу.

Умовна класифікація художніх прийомів як в сучасному мистецтві, так і в проектуванні, що використовують цифрові технології:

- Світло-музичні (аудіовізуальні).
- Використання кольорового світла.
- Інтелектуальні, керовані.
- Медіатехнології.

## РОЗДІЛ 5. МУЛЬТИМЕДІА ЯК ВИД МИСТЕЦТВА

Дуже складно уявити сучасне суспільство без продукції мультимедіа, без комп'ютерів, мережових комунікацій. Зростаюча роль інформації в житті сучасного суспільства і використання в різних сферах професійної діяльності як традиційних інформаційних технологій, так і інтелектуальних інформаційних технологій дозволяють виділити інформаційну компетентність як базову [7, с. 43; 44].

Технологію мультимедіа можна визначити як поєднання апаратної та інформаційної складових. Апаратна частина визначається як типовими (монітори, дисководи, графічні адаптери), так і спеціальними (звукові карти, відеокарти тощо). Інформаційна частина включає прикладні мультимедійні програми (редактори відеозображень, графічні редактори, засоби для створення звукової інформації тощо).

Засоби створення мультимедіа-продуктів вирішують безліч завдань:

- відеозахват;
- запис на фізичний носій;
- оцифровка і стиснення звукозаписів;
- створення і редагування растрових і векторних зображень;
- створення гіпертекстів і посилальної гіпермедіа-структури;
- редагування звукової інформації;
- редагування відеозображень і створення кліпів, в тому числі синхронізація звуку і зображення;
- синтез тривимірних зображень.

Перші результати діяльності в області мультимедіа творчості розкидані по різних територіях мистецтва. Щось знаходиться в сфері ігрового кіно, щось в анімації, на телебаченні, в шоу-бізнесі, відео-арті, в художніх музеях і концертних залах [17, с. 290–293; 264; 265].

Отже, за логікою деяких дослідників з'ясовується, що «мистецтво мультимедіа» вбирає в себе досягнення комерційної роботи, творчих практик художників, рекламної продукції, дизайнерської майстерності та ін.

Мультимедіа – це процес роботи художників і дизайнерів, які включають відео, аудіо, слайди, фотографії, тексти, перформанс, балет, сценічна дія, поезію та ін.) (додаток 1-4).

Основою в сучасному мистецтві стає якась комунікація певного середовища що утворює явища, які визначаються нами як і раніше як твори мистецтва. На сьогоднішній день не мистецтво осягає нові технологічні можливості передачі задумів, а цифрові технології надають сенс мультимедійному мистецтву.

Таким чином, мультимедіа як вид мистецтва являє собою певну форму художньої мови, представленого новими, іншими виразними засобами. Цей вид мистецтва, є не стільки наслідком технологічного прогресу, скільки цифровим втіленням ідей, які присутні в багатьох видах мистецтва і діяльності протягом багатьох століть. Також, мультимедійні технології втілюють в життя нові форми творчості.

Мультимедіа дозволяє об'єднати в комп'ютерній системі звук, текст, відеозображення, анімацію, графічне зображення. Ця технологія дозволяє комп'ютеру вводити, обробляти, зберігати, передавати, а також відображати такі види даних, як анімацію, текст, графіку, звук, мову, відео та оцифровані зображення. Такого роду інформація продуктивно вплив на глядачів.

На сьогоднішній день розроблено безліч інноваційних мультимедійних практик, спрямованих на розроблення нових методів передачі людського знання. У цих практиках мультимедіа знаходить свою «мову», свої нові виразні засоби, і вони практично далеко відходять від класичної культури, від художнього мистецтва, яке воно було в попередні століття – це зовсім новітнє мистецтво комп'ютерних технологій.

## ВИСНОВКИ

Аналізуючи розвиток комп'ютерного електронного мистецтва в Україні, можна сказати, що він розпочався тільки наприкінці 1990-х – на початку 2000-х років. Саме тоді пожвавився розвиток Інтернету в Україні, який став доступний широкому колу користувачів. З'явилося більше можливостей отримати доступ до персональних комп'ютерів, цифрової техніки та відеообладнання.

Розглянувши взаємодію традиційного образотворчого мистецтва, дизайну і комп'ютерних технологій, з'ясувалося, що вплив нових технологій на мистецтво незаперечний. В результаті впливу технологій на різні види мистецтв утворився феномен *цифрових мистецтв*, або арт-медіа, для яких характерна:

- ☑ інтерактивність;
- ☑ елітарність;
- ☑ нові художні засоби;
- ☑ нові форми і жанри.

Найбільш поширеними видами цифрового мистецтва стає відео-арт, мережеве мистецтво, анімація. Також важливу роль відіграє сучасне художнє проектування.

Стрімкий розвиток нових технологій та їх використання у мистецькому процесі призвели до своєрідної міграції сучасних художників на «нові території мистецтва» для пошуку інших шляхів художнього самовираження.

З одного боку, тісний зв'язок між митцем та новими технологіями породив різноманітні нові мистецькі форми, які цілковито відрізняються від традиційної академічної структури стилів та жанрів, що склалися протягом багатьох століть. Зокрема йдеться про комп'ютерну графіку, комп'ютерну анімацію, інтерактивне та мережеве мистецтво, віртуальну реальність та багато іншого.

З іншого боку, взаємодія мистецтва та нових комп'ютерних технологій вплинула на зміни вже наявних традиційних жанрів мистецтва: театру, кіно, живопису, музики.

## КОРОТКИЙ ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

**АКЦІОНІЗМ** (від англ. *action* – дія) – узагальнена назва для «мистецтв дії», в яких твором є жест, розіграна «вистава» або спровокована «подія» – акція. При цьому акціонізм передбачає зміщення акценту з результату творчості на сам процес створення художнього твору, а суб'єктом і об'єктом в ньому є сам художник.

**АНІМАЦІЯ** анімаційне кіно (мультиплікація, мультиплікаційне кіно) – вид кіномистецтва, твори якого створюють методом покадрової зйомки послідовних фаз руху мальованих (графічна або мальована анімація) або об'ємних (об'ємна або лялькова анімація) картинок.

**АНІМАТИК** (*animatic*) – зазвичай, це короткотривала серія статичних картинок, показаних послідовно, одна за одною. На картинках в спрощеній формі змальовані ключові кадри фільму. Ця послідовність картинок допомагає зрозуміти як та чи інша сцена буде виглядати в русі і відчутти хронометраж сцен. Найчастіше, на цю послідовність накладені тестові діалоги і / або звуковий супровід, щоб було зрозуміло як картинка працює разом зі звуком.

**ГЕПЕНІНГ** (англ. *happening* – випадок, подія) – різновид мистецтва дії (перформанс, мистецтво процесу, мистецтво демонстрації), один із проявів акціонізму, спрямованого на заміну традиційного художнього твору простим жестом, розіграною виставою, спровокованою подією.

**ДИСКУРС** (фр. *discours* – промова, виступ, слова, розмова (на тему)) – у широкому сенсі складна єдність мовної практики і надмовних факторів (значима поведінка, що маніфестується в доступних почуттєвому сприйняттю формах), необхідних для розуміння тексту, єдність, що дає уявлення про учасників спілкування тощо.

### ЕЛІТАРНІСТЬ

властивість за знач. елітарний. Призначеність для еліти, адресованість їй; доступність тільки обраним.

**ЕЛІТАРНЕ МИСТЕЦТВО** (фр. *elite* – краще, добірне, вибране) – художня творчість духовного авангарду суспільства, нації, розрахована на витончене естетичне сприйняття.

**ІДЕНТИФІКАЦІЯ** (лат. *identifico*) – ототожнення, прирівнювання, уподібнення, розпізнавання іншої системи або об'єкта за наперед завданими критеріями.

**ІМПРЕСІОНІЗМ** (від фр. *impression* – враження) – мистецька течія у живописі, а також у літературі та музиці, яка виникла в 1860х роках та остаточно сформувалася на початку 20 століття у Франції. Імпресіоністи у своїх творах намагаються відтворити шляхетні, витончені особисті враження та спостереження мінливих миттєвих відчуттів і переживань, природу, схопити мінливі ефекти світла, проте, на відміну від неокласицизму, не мають на меті об'єктивно відобразити реальність, а ставлять за ціль поділитися власними почуттями зі споглядальником твору, вплинути на нього.

**ІНТЕРПРЕТАЦІЯ** (лат. *interpretatio*) – роз'яснення, тлумачення наукових і літературних текстів, творів образотворчого мистецтва; також — відтворення (наприклад, у музиці).

**ІНТЕРАКТИВНИЙ** – (від англійського слова *interact*, де *inter* – взаємний, *act* – діяти). Отже інтерактивний – це здатність взаємодіяти в режимі бесіди, діалогу з чимось (комп'ютером), або з кимось (людиною).

**МУЗЕЄФІКАЦІЯ** (від музей та лат. *facio*, роблю) – сукупність науково обґрунтованих заходів щодо приведення пам'яток історико-культурної спадщини у стан придатний для екскурсійного відвідування та ін. культурно-освітнього використання.

**НЕВІГЛАСТВО** – дефіцит знань, неосвіченість, відсталість. Відповідно до словника Ушакова – відсутність знань, некультурність, відсталість; в іншому, розмовному значенні – невихованість, неввічливість.

**ПОЛІВАРІАНТНИЙ** – багатоваріантний.

**ПЛЮРАЛІЗМ** — характеристика політичної системи суспільства, за якої соціальні групи мають можливість висловлювати власні позиції через своїх представників у політичних і громадських організаціях. Плюралізм передбачає різні позиції, погляди, що відображають розмаїтість інтересів у суспільстві.

**ПОСТМОДЕРНІЗМ** (фр. *postmodernisme* – після модернізму) – світоглядно-мистецький напрям, що виник та існував за епохи постмодерну. Для постмодернізму характерні розмиття меж мистецьких жанрів і напрямів, усунення відокремленості масової культури від елітарної, автора від глядача (читача), проголошення відносності істини та цінностей, недовіра до авторитетів.

**ПЕРФОРМАНС** або **ПЕРФОРМАНС** (від англ. *performance* вистава, спектакль, від *perform*) – одна з форм акціоністського мистецтва, де твором вважають дії автора, за якими глядачі спостерігають у режимі реального часу.

**ПРОФАНАЦІЯ** (від лат. *profanatio* – позбавлення святості) – зневажливе, нешанобливе ставлення до чого-небудь загальноновизнаного, загальношанованого, неуцьке перекручування, опоганення, мимовільне спотворення чогось невіглаством, образливим ставленням, зверненням; осквернення; блюзнірство.

**РЕНДЕРИНГ** – комп'ютерна візуалізація (англ. *rendering* – візуалізація, проявлення, відмальовування, подання) – в комп'ютерній графіці – це процес отримання зображення за моделлю з допомогою комп'ютерної програми.

**СІНТЕЗ** – процес з'єднання або об'єднання раніше розрізнених речей або понять в ціле або набір.

**HI-TECH** – високі технології (англ. *high technology, high tech, hi-tech*) – найновіші і найпрогресивніші технології сучасності.

**LOW-TECH** – низькі технології.



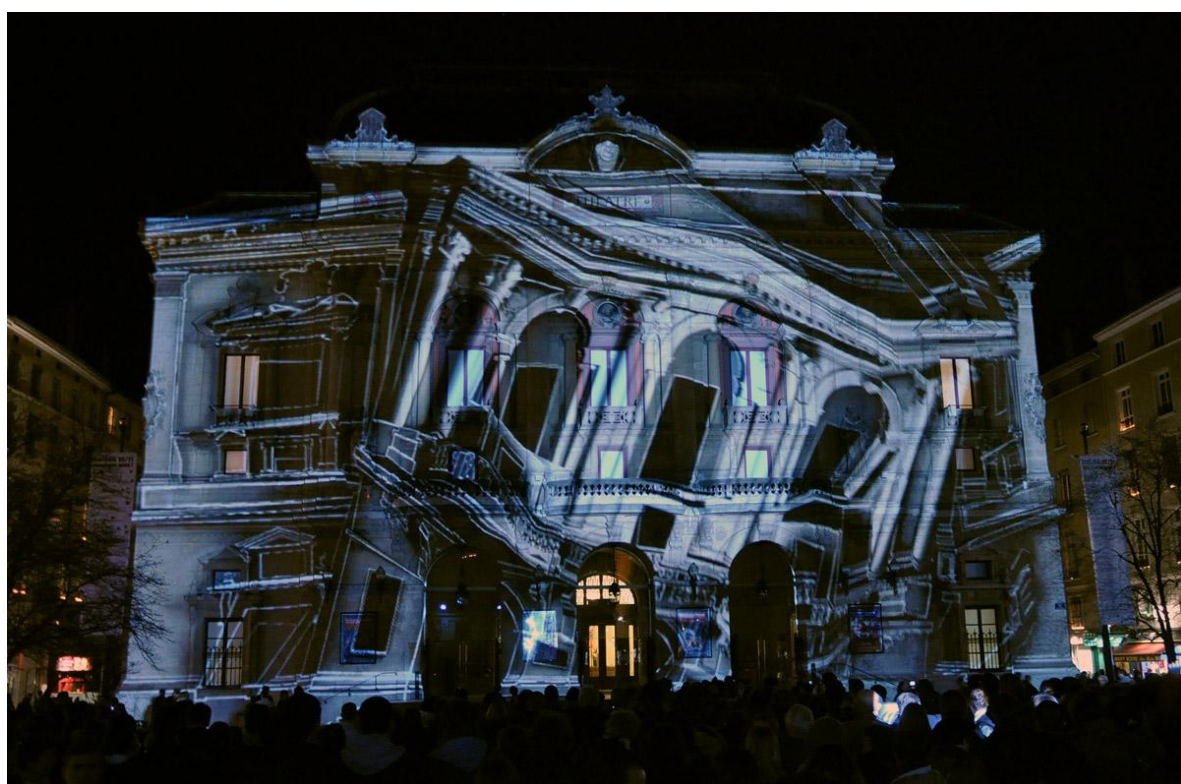
## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бурлаков М.В. Путеводитель по Adobe Photoshop CS2. СПб : БХВ-Петербург, 2005. 688с. ил.
2. Волкова Э. Photoshop CS2. Художественные приемы и профессиональные хитрости. Петербург : СПб, 2005. 252с. ил.
3. Данилова О.В. Мультимедія власноруч. Текст, графіка, анімація, відео. Київ : Шкільний світ, 2006. 248с.
4. Дедков В. Настольная книга мастера Adobe Photoshop. Москва : КомпьютерПресс, 2001. 224с. ил.
5. Дэн Маргулис. Photoshop для профессионалов : классическое руководство по цветокоррекции. Четвертое издание / перевод с англ. Москва : Интерсофтмарк, 2003. 464с. ил.
6. Карасэва Э.В.. Рисование в Photoshop CS. Москва : НТ Пресс, 2004. 218с. ил.
7. Насташук Н.А. Информационные технологии на базе свободного программного обеспечения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2010. – 215 с.
8. Петров М.Н. Эффективная работа : Photoshop CS. СПб. : Петербург, 2004. 845с. ил.
9. Роберт Н. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. Москва : Школа-Пресс, 1994. 324с.
10. Рудаков Д. Алая книга цифровой фотографии. СПб : Петербург, 2010. 128с. ил.
11. Соловьева Л.Ф. Компьютерные технологии для учителя. Петербург, 2003. 148с.
12. Синаторов С.В. Информационные технологии. Москва, 2014. 336 с.
13. Тайц А.м., Тайц А.А. Самоучитель Adobe Photoshop CS7. СПб : БХВ-Петербург, 2004. 688с. ил.
14. Тим Дейли. Специальные эффекты : справочник по цифровой фотографии. Москва : Астрель, 2005. 112с. ил.
15. Топорков С. Adobe Photoshop CS в примерах. СПб : БХВ-Петербург, 2005. 384с. ил.
16. Хуторской А. Практикум по дидактике и современным методикам обучения. Санкт-Петербург, 2004. 122с.
17. Хоффман, Кэти Рай. Технология. Искусство. Коммуникация. Москва, 1993. 248с.

# ДОДАТКИ

Додаток 1

## АРХІТЕКТУРНИЙ 3D-МЕПШІНГ

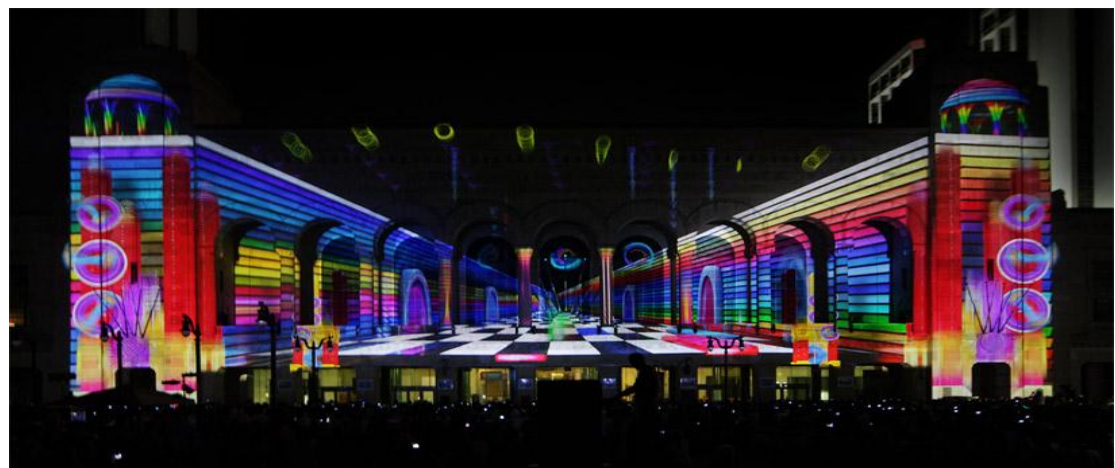










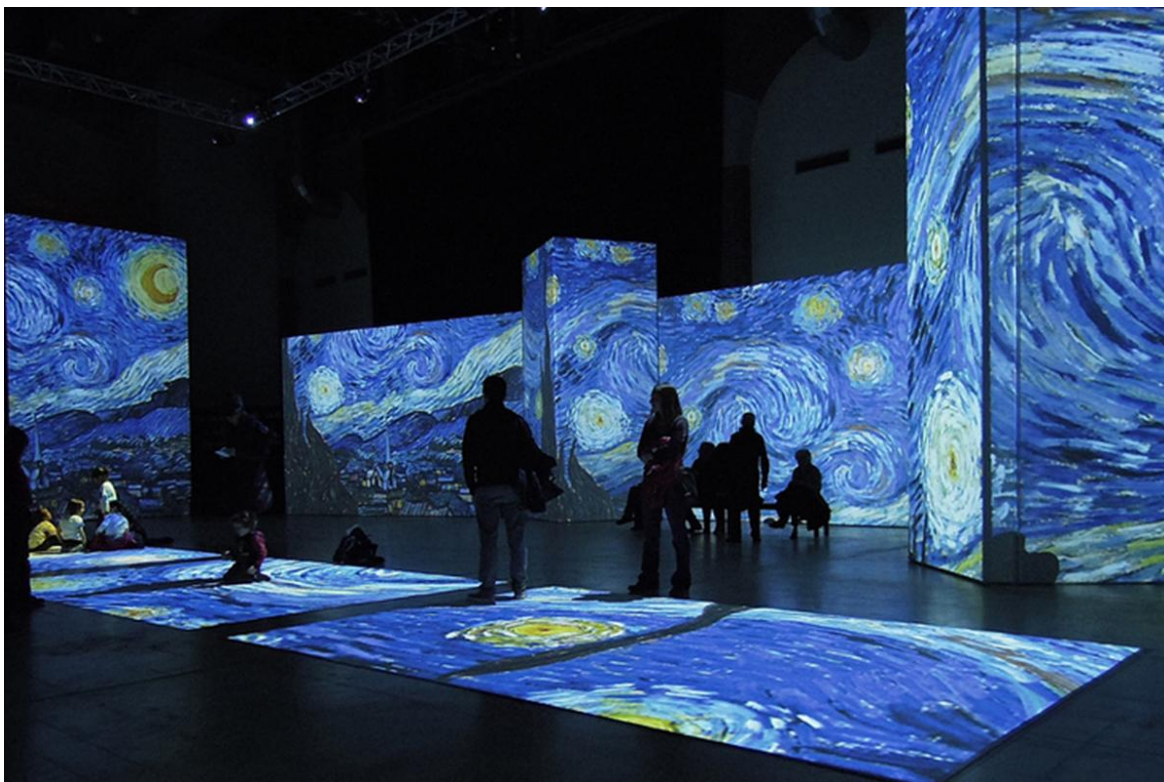








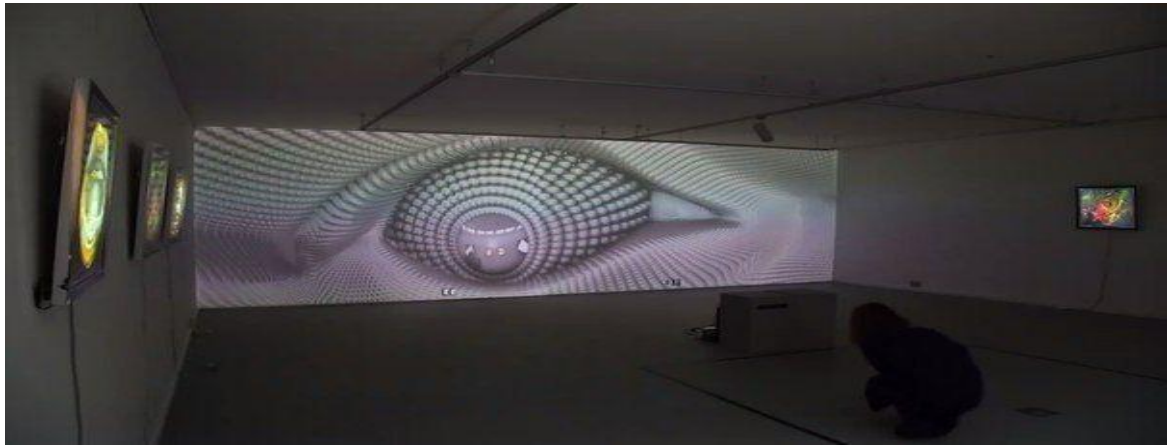
ІНТЕР'ЄРНИЙ 3D-МЕПІНГ





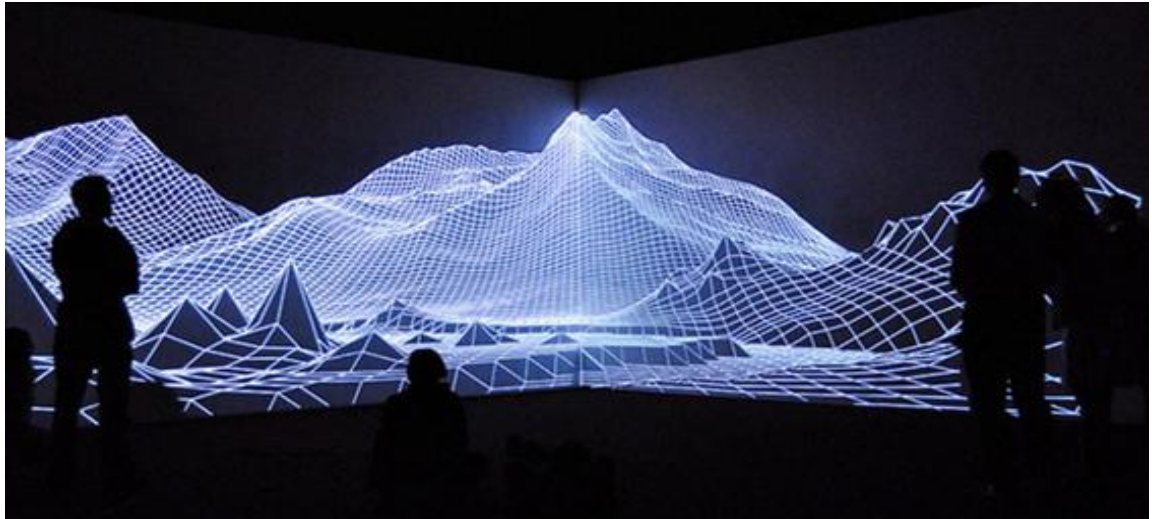




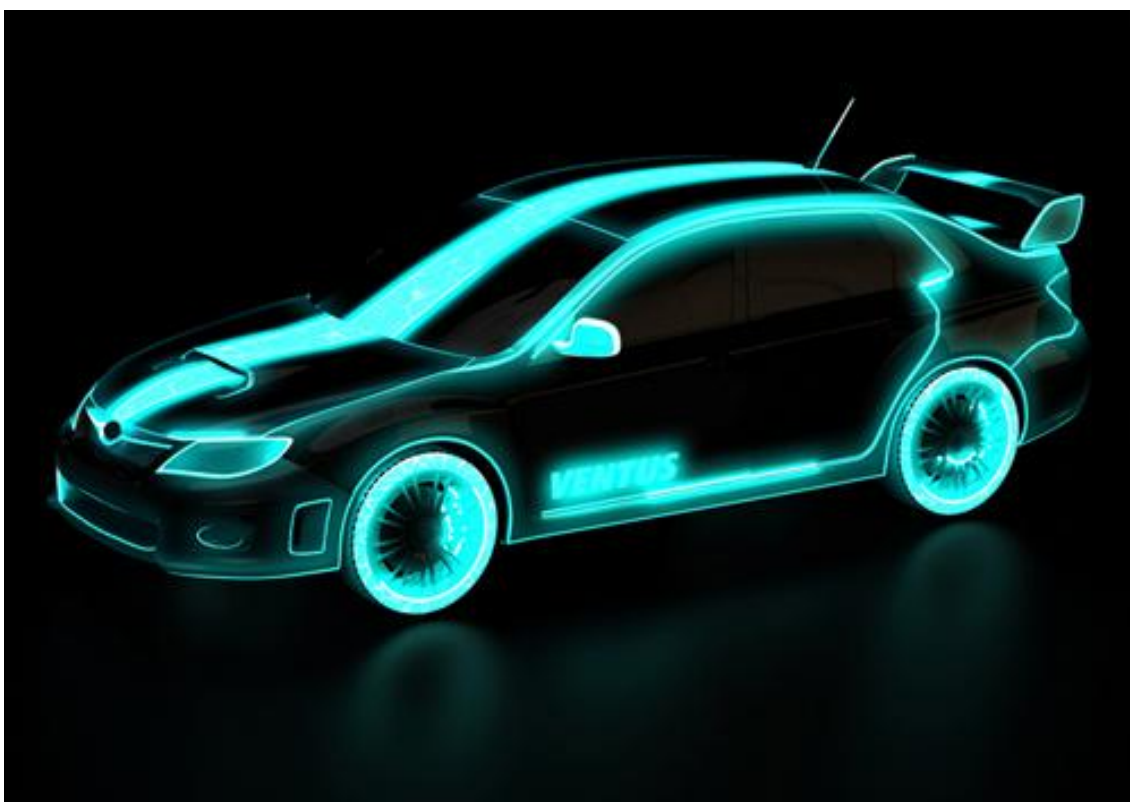








ОБ'ЄКТНИЙ 3D-МЕПШІНГ на автомобілях







ОБ'ЄКТНИЙ 3D-МЕППІНГ на сцені







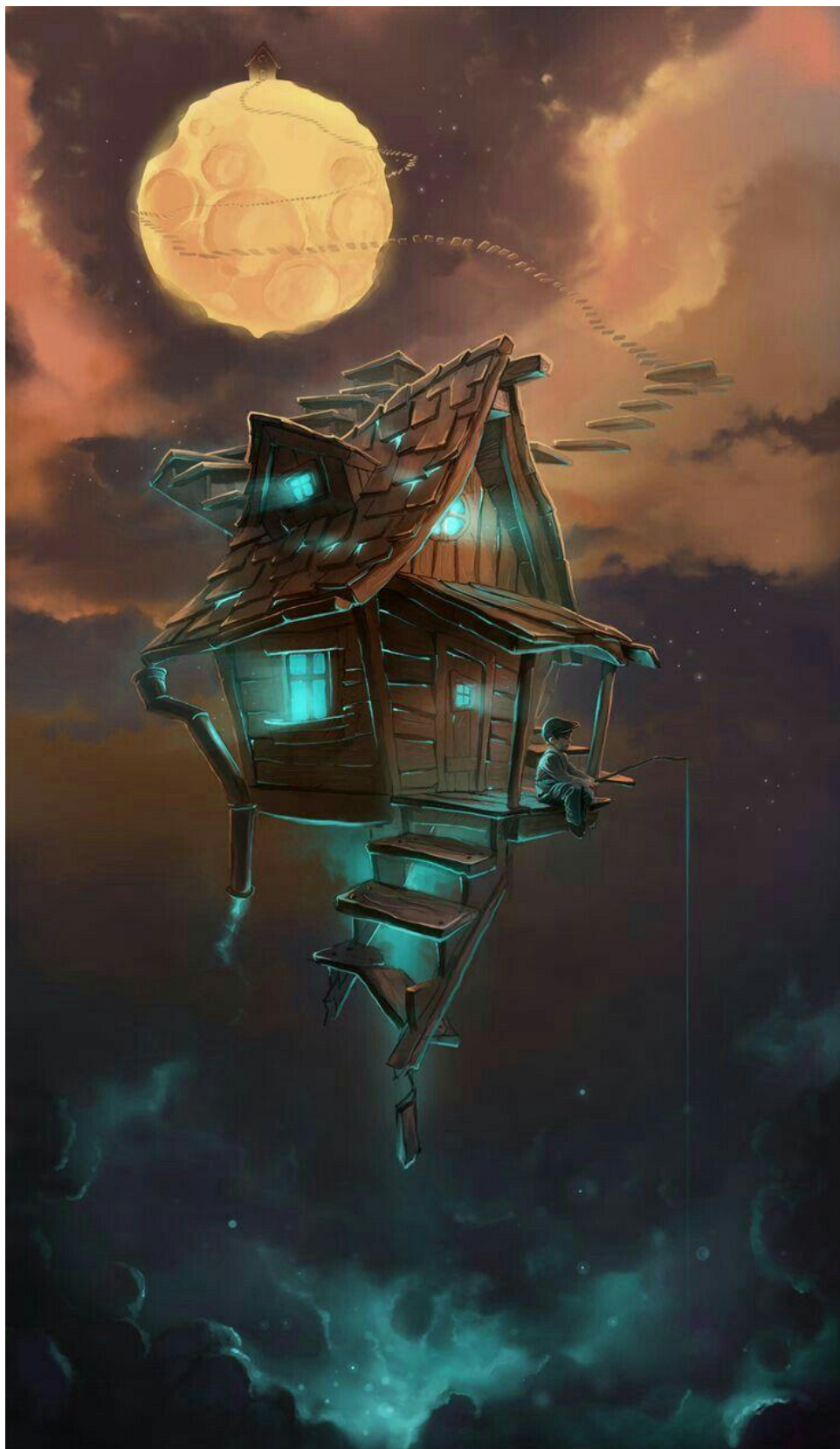




ОБ'ЄКТНИЙ 3D-МЕПШІНГ на деревах



ЦИФРОВИЙ ЖИВОПИС









Навчальне видання

укладач

**Городецький Віталій Іванович**

# **КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МИСТЕЦТВІ**

**методичні рекомендації**

Коректор: Наталія Галицька

Головний редактор *Я. Семко*

Літературна редакція і коректура *О. Цівкач*

Верстка і правка *Я. Семко*

Підп. до друку 12.09.2018 р. Формат 60x84/16. Папір офсетний.

Гарнітура "Times New Roman". Ум. друк. арк. 5,3.

Тираж 300 пр.

Видавець і виготовлювач

Видавництво «Симфонія форте»

76000, м. Івано-Франківськ, вул. Крайківського, 2

Тел. (03420 77-98-92.

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру  
видавців та виготівників видавничої продукції : серія ДК № 3312 від 12.11.2008.*



Record Type=Even/Odd

Bit Depth=1200

Time Separation=-15

File Separation=-12

File Rate 1/3 Difference=Yes

Records from any Sound Manager input device

substantial