

УДК 7.012:004.92](477)

DOI 10.32461/2226-0285.2.2023.293846

Цитування:

Храмова-Баранова О. Л., Кудревич В. В. Становлення і перспективи комп'ютерного дизайну. *Культура і сучасність : альманах*. 2023. № 2. С. 58–64.

Khramova-Baranova O., Kudrevych V. (2023). Establishment and Perspectives of Computer Design. *Kultura i suchasnist: almanakh*, 2, 58–64 [in Ukrainian].

Храмова-Баранова Олена Леонідівна,
доктор історичних наук, професор
професор кафедри дизайну
Черкаського державного технологічного
університету
<https://orcid.org/0000-0002-3811-7701>
khramova74@ukr.net

Кудревич Вікторія Валеріївна,
викладач кафедри дизайну
Черкаського державного технологічного
університету
<https://orcid.org/0009-0003-7453-868X>
evvvi.vik@gmail.com

СТАНОВЛЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ КОМП'ЮТЕРНОГО ДИЗАЙНУ

Мета статті – дослідити еволюцію комп'ютерного дизайну і вплив його розвитку на мистецтво і дизайн.

Методологія дослідження полягає в застосуванні конкретного історичного методу для аналізу впливу розвитку комп'ютерного дизайну на створення нових технологій, методів в дизайні, а також використання методу порівняльного аналізу та історико-культурного підходу, який допоможе виявити основні тенденції в комп'ютерному дизайні. **Наукова новизна** полягає в тому, що вперше системно надано періодизацію становлення і розвитку комп'ютерного дизайну. В дослідженні показано як комп'ютерний дизайн впливає на створення нових інноваційних підходів в стилізовому і образному зображенні дійсності. **Висновки.** Доведено, що комп'ютерний дизайн надав нові можливості і технології в мистецтві і дизайні та визначив необхідність переосмислення створення стилю і візуального образу. У статті, завдяки аналізу праць показано тенденції становлення і розвитку комп'ютерного дизайну та перспективи цього напрямку. Виявлено, що комп'ютерному дизайну властиві певні особливості, а саме: візуалізація інформації, призначеної для масового поширення, а також створення для неї графічних елементів. З'ясовано, що еволюцію комп'ютерного дизайну можна прослідкувати в межах запропонованої нами періодизації, хронології подій, а саме: від перших експериментів з малювання на комп'ютері і перших цифрових фотографій (1950-і рр.) до означення перспектив розвитку комп'ютерного дизайну (2000-і рр.). Дослідження засновано на фундаментальному вивченні літератури і її ретельному аналізі, підкреслено важливість становлення і перспективи комп'ютерного дизайну в аспекті розвитку мистецтва.

Ключові слова: комп'ютерний дизайн, комп'ютерні технології, стиль, образ, візуалізація.

Khramova-Baranova Olena, Doctor of Sciences, Professor, Department of Design, Cherkasy State Technological University; Kudrevych Viktoriia, Lecturer, Department of Design, Cherkasy State Technological University

Establishment and Perspectives of Computer Design

The purpose of the article is to explore the evolution of computer design and the impact of its development on art and design. **The research methodology** lies in the application of a specific historical method to analyse the impact of the development of computer design on the creation of new technologies, methods in design, as well as the use of a comparative analysis method and a historical-cultural approach, which helps to identify the main trends in computer design. **Scientific novelty** is that, for the first time, the periodisation of the formation and development of computer design has been systematically provided. The study shows how computer design affects the creation of new innovative approaches in the stylistic and figurative representation of reality. **Conclusions.** It is proven that computer design provided new opportunities and technologies in art and design and determined the need to rethink the creation of style and visual image. The article, thanks to the analysis of works, shows the trends in the formation and development of computer design and the prospects of this direction. It was found that computer design is characterised by certain features, namely: visualisation of information intended for mass distribution, as well as creation of graphic elements for it. It has been found that the evolution of computer design can be followed within the limits of our proposed periodisation, chronology of events, namely: from the first experiments with drawing on a computer and the first digital

photographs (1950s) to defining the prospects for the development of computer design (2000s). The study is based on a fundamental study of the literature and its careful analysis, the importance of the formation and prospects of computer design in the aspect of the development of art is emphasised.

Keywords: computer design, computer technologies, style, image, visualisation.

Актуальність теми дослідження. У статті, заснованій на вивченні літератури і її фундаментальному аналізі, узагальненні відомостей про виникнення та еволюцію комп'ютерного дизайну, розробку періодизації його становлення та розвитку, розкриття унікальних можливостей та перспектив як сучасного комунікаційного засобу дизайну. Проведено і систематизовано аналіз джерельної бази, який показує послідовний розвиток комп'ютерного дизайну. Актуальність теми полягає в тому, що вперше системно надано періодизацію становлення і розвитку комп'ютерного дизайну. В дослідженні показано як комп'ютерний дизайн надає нові інноваційні підходи в стильовому і образному зображенні дійсності. Методологія дослідження полягає в застосуванні конкретного історичного методу для аналізу впливу розвитку комп'ютерного дизайну на створення нових технологій, методів в дизайні, а також використання методу порівняльного аналізу та історико-культурного підходу, який допоможе виявити основні тенденції в комп'ютерному дизайні. Комп'ютерне мистецтво і дизайн – це творча діяльність, заснована на використанні інформаційних (комп'ютерних) технологій, результатом якої є художні і дизайнерські твори у цифровій формі.

Аналіз досліджень і публікацій. Питання вивчення комп'ютерного дизайну в різних його проявах неодноразово ставало предметом аналізу науковців. В означеному аспекті дослідження варто назвати праці таких вчених, як Є.Антонович, С.Прищенко, Д.Борисенко, М.Корець, Т.Підгорна, К.Симоненко, Г.Чемерис, які ґрунтовно вивчали комп'ютерні технології та їх перспективи [1-4]. Наприклад, С.Архангельський і І.Шалінський досліджували застосування технічних засобів комп'ютерних технологій у професійній підготовці та діяльності фахівців з дизайну [5]. У сучасному світі життя неможливе без комп'ютерних технологій, які дають багато можливостей для створення того чи іншого продукту та відкривають нові перспективи у різних галузях, зокрема у дизайні, тому варто зазначити, що І.Шалінський у своїй праці «Новітні напрями дослідження сучасного дизайну» досліджував новітні напрями сучасного дизайну, зокрема культурологічний та мультимедійний з використанням

комп'ютерних технологій, а Д.Бородаєв досліджував веб-дизайн і технології та описав основні характеристики в праці «Веб сайт як об'єкт графічного дизайну» [6]. Але ці дослідження не дають повного уявлення про концептуальне значення впливу комп'ютерних технологій на розвиток мистецтва і дизайну, тому є необхідність узагальнити результати досліджень науковців та означити перспективи цього напрямку.

Мета статті – дослідити еволюцію комп'ютерного дизайну і вплив його розвитку на мистецтво і дизайн. Для цього необхідно виконати мистецтвознавчий аналіз та узагальнити відомості про виникнення та еволюцію комп'ютерного дизайну, розробити періодизацію його становлення та розвитку, розкрити унікальні можливості та перспективи. У статті, заснованій на фундаментальному вивченні літератури і її ретельному аналізі, підкреслюється важливість становлення і перспективи комп'ютерного дизайну в аспекті розвитку мистецтва.

Виклад основного матеріалу дослідження. Комп'ютерні технології використовуються у кінематографі, мультиплікації, медицині, в будівництві та інженерній діяльності для побудови адекватних об'ємних моделей, при проектуванні мостів, літаків, автомобілів тощо. В історичних дослідженнях комп'ютерна графіка використовується для створення відеоряду при відновленні історичних подій, поєднання комп'ютерних технологій і дизайну дає нове бачення минулого, під новим кутом у сучасному контексті. За допомогою можливостей комп'ютерної графіки та дизайну відкрито 2D, 3D і навіть 5D, віртуальну реальність й інтерактивність [7]. Проте сама проблема постає у використанні і адаптації цих можливостей в реальному світі. Комп'ютерний дизайн створює візуальні концепції зображень та унікальну ідею для впровадження в комунікації, рекламі тощо. Це стало тенденцією розвитку дизайн реклами, яка впливатиме на маркетинг і просування національного продукту. Дисципліна «Комп'ютерний дизайн» вивчається в університетах України, дослідження у цій галузі проводяться у наукових установах, зокрема академічних. Серед них – Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України,

у ряді відділів якого розробляються задачі комп'ютерного моделювання складних систем, об'єктів і процесів різної природи, використовуються при цьому методи оптимізації та засоби імітації, ставляться та розв'язуються задачі розпізнавання й комп'ютерного навчання (академік НАН України О.Хіміч, член-кореспондент НАН України Т.Мар'янович, доктор фізико-математичних наук В.Волкович та ін.) [8]. Комп'ютерний дизайн створює концепт візуального образу та унікальну ідею для реалізації в комунікації, рекламі.

Процес впровадження комп'ютерних технологій дуже складний і вимагає глибокого розуміння. Аналіз і впровадження комп'ютерного дизайну в Україні висвітлював Д.Борисенко у статті «Використання мобільних додатків при розробленні дизайн продукту у навчанні майбутніх фахівців з дизайну» [2], де розглянув можливості застосування мобільних додатків у навчанні фахівців з дизайну. Ще про комп'ютерний дизайн, саме у навчанні, ми можемо дізнатись зі статті Г.Чемерис «Основи комп'ютерного дизайну як чинник модернізації змісту професійної освіти майбутніх бакалаврів з комп'ютерних наук», де відображаються основні аспекти формування графічної компетентності бакалаврів з орієнтацією на сучасні вимоги потенційних роботодавців. У статті Є.Антоновича та С.Прищенка «Дизайн реклами: теоретико-методологічні засади проектування навчальної дисципліни», розглянуто розроблені авторами теоретико-методологічні засади формування актуальної навчальної дисципліни «Дизайн реклами» як інтеграції графічного дизайну, реклами та маркетингу [1]. В статті М.Корець «Використання ВЕБ-орієнтованих середовищ під час вивчення комп'ютерного дизайну учнями профільної школи», обґрунтовується використання веб-орієнтованого середовища під час вивчення комп'ютерного дизайну учнями школи, розглянуто види комп'ютерного дизайну [3]. Комп'ютерний дизайн створює візуальні концепції зображень та унікальну ідею для впровадження в комунікації, рекламі тощо.

В оцінці всіх сфер побуту, промислового виробництва, в системі комунікацій, аудіовізуальної культури незмінно присутній такий параметр, як дизайн. Проводяться вітчизняні та міжнародні конкурси, виставки, наукові конференції, за багатьма напрямками діяльності створені кафедри, центри, курси,

проектні фірми. Комп'ютерний графічний дизайн відіграє важливу роль у створенні більш привабливих зображень продукту, які публікують інформацію та стимулюють ринок збуту. Сучасне комп'ютерне проектування дозволяє вивести дизайн-проекти на якісно новий рівень і не тільки скорочує час роботи над проектом, але й значно розширює палітру графічних і технічних можливостей творця. Для досягнення цієї мети сьогодні було створено спеціальний пакет проектів для програми «Художня графіка та інженерний дизайн», включаючи 3D-графіку та анімацію [3]. Побудова креслень, просторових моделей, наочних зображень, планів, розрахунків – усі ці дії можуть виконувати комп'ютерні програми.

Комп'ютерне мистецтво (також цифрове мистецтво, двогранне мистецтво) – творча діяльність, заснована на використанні інформаційних (комп'ютерних) технологій, результатом якої є твір мистецтва в цифровій формі. Сучасний комп'ютерний дизайн дозволяє вивести дизайн-проекти на якісно новий етап. Побудова креслень, просторових моделей, наочних зображень, планів, усі розрахунки – ці дії можуть виконувати комп'ютерні програми. Комп'ютерний дизайн можна поділити на декілька видів, один із видів це – Web дизайн, проектування Web інтерфейсів для сайтів або веб-додатків. Наприклад, дизайн сайту, Web дизайн – мають важливе значення, адже від цього залежить перше враження відвідувача про сайт, його настрої і бажання продовжити або закінчити свою подорож сторінками цього інтернет-ресурсу. Але веб-дизайн – це не тільки зовнішнє оформлення сайту, а й зручність користувача, чи достатньо виділені елементи, необхідні для подальшого використання, чи легко зчитується текст, чи зрозуміле меню. Дизайн сайту повинен відповідати багатьом вимогам, сайт повинен мати певний стиль і поєднуватися з фірмовим стилем клієнта, повинен бути зрозумілим і зручним у використанні, а також «легким», щоб сторінки сайту завантажувалися швидко [9].

Ще один вид автоматизованого проектування – комп'ютерна графіка, де комп'ютер використовується як інструмент для синтезу зображень, для обробки візуальної інформації, отриманої з реального світу. Комп'ютерний дизайн – один із наукових напрямів, що розробляє методи створення, обробки та візуалізації графічної інформації за допомогою комп'ютерних технологій.

Сьогодні візуалізація даних використовується в найрізноманітніших сферах людської діяльності, таких як медицина (комп'ютерна томографія), наукові дослідження (візуалізація структури матеріалу, векторні поля тощо), моделювання текстилю та одягу, дослідно-конструкторська робота, розробка та дизайн архітектурних проєктів. Комп'ютерну графіку поділяють на растрову і векторну. Растрова графіка представляє графічні об'єкти у вигляді комбінації точок зі своїм кольором і яскравістю. Векторна графіка є методом представлення об'єктів і зображень у комп'ютерній графіці за допомогою основних геометричних об'єктів (графічних примітивів). Векторна графіка широко використовується для друкарського дизайну і Web дизайну. Окремо виділяють фрактальну і трьохвимірну графіку. Фрактальна графіка – мистецтво створення зображень на основі фракталів, базується на фрактальній геометрії. А тривимірна графіка, або ще називають 3D-графікою, розділ комп'ютерної графіки, який має набір технік і інструментів (як програмних, так і апаратних), призначених для зображення тривимірних об'єктів. За призначенням комп'ютерну графіку поділяють на інженерну графіку, художню, ділову графіку. Сьогодні розвиваються нові напрями комп'ютерної графіки: Web-графіка, комп'ютерна поліграфія, комп'ютерна анімація.

Третій вид комп'ютерного проєктування – 3D-моделювання. Найголовніше тут – об'ємний об'єкт. Об'єкт, змодельований у програмі фото або тривимірної графіки з необхідним ракурсом зйомки. 3D-модель створюється на основі унікальної ідеї на основі ескізу, креслення або технічного опису, але також можливо розробити цифрову копію на основі фотографії або фізичного прототипу. Створення 3D-моделі об'єкта здійснюється за допомогою 3D-моделювання. Першим кроком у створенні 3D-моделі є збір такої інформації, як ескізи, креслення, фотографії, відео, креслення та зразки готового продукту. Загалом, використовується все, що допомагає нам зрозуміти форму та структуру об'єкта. Тривимірні моделі вже створюються на основі отриманої інформації за допомогою спеціальних програм, таких як 3D Max, Blender, AutoCAD. Оскільки 3D-моделі використовуються майже в усіх сферах нашого життя, складність 3D-зображень можна розділити на чотири рівні [7]:

- Перший не містить інформації про структуру та дрібні деталі предметів.

- Другий містить детальну інформацію про модель.

- Третій рівень включає набір предметів завдяки численним дрібним деталям і складним структурам.

- Четвертий включає моделі складного обладнання.

Комп'ютерний дизайн завжди навколо нас і його можна знайти в основних елементах книг, рекламно-інформаційних плакатах, листівках і поштових марках, фірмових стилях і логотипах компаній, рекламних принтах і сувенірній продукції, інтернет-сайтах тощо. Завдяки комп'ютерній графіці ми можемо побачити, яким був світ до нас, як виглядали далекі туманності, дивовижні речі та істоти. У середині минулого століття комп'ютери були великого розміру і машинний час мейнфреймів використовувався для військових і промислових цілей. Аналізуючи процес становлення і розвитку комп'ютерного дизайну можна означити основні етапи, а саме:

1. 1950-і роки – перші експерименти з малювання на комп'ютері, перші цифрові фотографії (Б.Лапоскі, О.Дуглас, Р.Кершоу та ін.);

2. 1960-і роки – введення терміну «комп'ютерна графіка» (В.Феттер, В.Хадсон) і написання комп'ютерної програми «Альбом» (Sketchpad), в якій за допомогою світлового пера була можливість малювати та зберігати векторні фігури на дисплеї (І.Сазерленд);

3. 1970-і роки – розробка техніки фотореалістичної візуалізації тривимірних об'єктів (Дж.Блінн);

4. 1980–1990-і роки – розвиток комп'ютерних технологій, що сприяє можливості дистанційної роботи;

5. 2000-і роки – означення перспектив розвитку комп'ютерного дизайну в роботі Д. Лопеса «Філософія комп'ютерного мистецтва», де він стверджував, що комп'ютерне мистецтво дозволить краще зрозуміти важливість технологій в мистецтві і дизайні.

Основні етапи обґрунтовуються фактами і подіями в ці періоди. Наприклад, в 1950 році Бенджамін Лапоскі (Ben Laposky), математик, художник і кресляр, почав експериментувати з малюванням на осцилографі. Зображення було зроблено за допомогою високошвидкісної фотографії та спеціального об'єктива, а пізніше був доданий кольоровий фільтр, щоб наповнити зображення кольором [10]. Розроблена О.Дугласом для комп'ютера EDSAC у 1952 р. перша візуальна комп'ютерна гра під назвою «OXO» або

хрестики-нулики стала прикладом взаємодії людини і машини. Введення даних здійснювалося дисковим номеронабирачем, вивід виконувався матричною електронно-променевою трубкою. У 1955 р. відбулося впровадження світлового пера, на кінчику якого знаходився фотоелемент, який випромінював імпульси електронів і в той же час відповідав піковим світінням, що відповідає моменту проходження електронного променя. Світлові пера використовувалися в обчислювальних терміналах зразка 1960-х років. У 1957 р. команда під керівництвом Рассела Кершоу розробила барабанный сканер для комп'ютера SEAC (1950 р.) в Американському національному бюро стандартів, створивши перші в світі цифрові фотографії. Зображення 3-місячного сина вченого було розміром 5×5 см і роздільною здатністю 176×176 точок. Комп'ютер самостійно виділяв контури, рахував об'єкти, розпізнавав символи та виводив цифрові зображення на екран осцилографа. У 1958 р. Массачусетський технологічний інститут представив перший комп'ютер Lincoln TX-2 з графічною консоллю і з цього моменту комп'ютерна графіка має своє вираження в принципово новому технологічному пристрої: векторному дисплеї. Вважається, що термін «комп'ютерна графіка» був введений дизайнером «Boeing Aircraft» Вільямом Феттером у 1960 р., але сам він стверджує, що авторство належить його колезі Верну Хадсону. У 1963 р. студент І.Сазерленд написав комп'ютерну програму «Альбом» (Sketchpad) для TX-2 і ця програма за допомогою світлового пера давала можливість малювати та зберігати векторні фігури на дисплеї. Ще одним важливим аспектом «Альбому» став інструмент для автоматичного малювання геометричних фігур. В цей період, в 1968 р. в СРСР був знятий мультфільм «Кішечка», в якому вперше з'явилися комп'ютерні анімаційні персонажі. Група експертів на чолі з математиком М. Константиновим використала можливості комп'ютера БЕСМ-4, який досить реалістично моделював рухи kota за допомогою системи диференціальних рівнянь другого порядку. Кожен кадр виводився на принтер, а потім складався на стрічку. А у Франції автомобільна компанія «Рено» звернулася до математика та інженера П'єра Без'є з проханням розробити найпростіший і найбільш узагальнений опис складних плоских форм, необхідних для автоматизації роботи

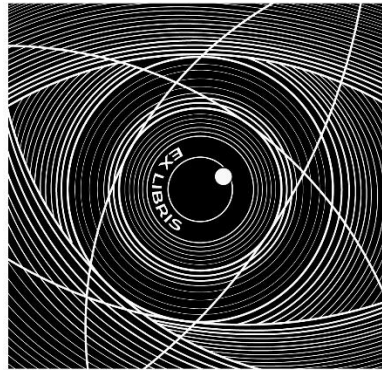
верстатів для обробки листового металу. Геніальна система кривих, яку він винайшов у 1962 році, була настільки успішною, що згодом стала основою для багатьох інших графічних програм. У 1978 р. Джеймс Блінн розробив техніку фотореалістичної візуалізації тривимірних об'єктів, подібну до винаходу Кетмелла щодо накладення текстур. Пізніше методи, призначені для моделювання нерівностей, були вдосконалені в так звані карти середовища, які враховують не тільки властивості поверхні, але й середовище, в якому вона знаходиться [11–12].

І надалі комп'ютерна графіка розвивалася стрімко, практично у всіх галузях промисловості, а згодом вийшла на сучасний рівень і продовжувала вдосконалюватися, але основні принципи залишалися майже незмінними. Вже сучасні комп'ютерні програми не тільки скорочують час роботи над проектами, а й значно розширюють палітру графічних і технічних навичок дизайнера. І для зручності ми маємо спеціальні проектні пакети художньо-графічних та інженерно-конструкторських програм, які включають в себе тривимірну графіку та мультиплікацію. Спеціалізовані дизайнерські програми іноді можуть замінити низку відповідних експертів. Можливість виконати точні розрахунки, визначити форму виробу, запропонувати вибір конкретних конструкцій і матеріалів, а також змоделювати майбутні об'єкти в тривимірних зображеннях і в режимі реального часу в різних ситуаціях. Перевіряти віртуальне зображення форми проєктованого об'єкта та його функціональність, особливо в екстремальних умовах.

Історія появи Інтернету в Україні почалася в грудні 1990 р., коли київські інженери змогли підключитися до нього. А вже в 1991 р. з'явився перший офіційний інтернет-провайдер «Технософт», створений Ю.Яновським і його командою. Кожен сайт мав свій домен, а домени UA почали існувати в січні 1993 р. З початку 1999 р. почали працювати газетні сайти «Факти і коментарі», розпочала свою діяльність радіостанція «Люкс ФМ». Також розпочинають роботу харківська телекомпанія «Приват ТВ» та інтернет-видання «UAToday». Комп'ютерні технології активно впроваджуються не тільки в робочі процеси, але і в навчальні. За допомогою комп'ютерних технологій з'явилася можливість дистанційної роботи, розвиваються системи безперервної освіти, особливо актуальні для сучасних реалій.

Наприклад, в Черкаському державному технологічному університеті на спеціальності Дизайн, освітня програма «Графічний дизайн», студенти вивчають можливості растрової та векторної графіки, а також створення анімації

як очно так і дистанційно (Рис.1). Кожен із видів графіки вони вивчають і використовують у своїх роботах (екслібрисах, плакатах, листівках тощо) (Рис. 2) [13].



ВАЛЕРІЙ МОРУГІН

Рис. 1. Векторна графіка екслібрис на В. Моругіна (виконала – В.Кудревич)



Рис. 2. Використання растрової і векторної графіки в дизайні плакату. (Виконала – А.Сторчеус. керівник – В.Шкретій)

Висновки і перспективи.

Доведено, що комп'ютерний дизайн надав нові можливості і технології в мистецтві і дизайні та визначив необхідність переосмислення створення стилю і візуального образу. У статті, завдяки аналізу праць показано тенденції становлення і розвитку комп'ютерного дизайну та перспективи цього напрямку. Виявлено, що комп'ютерному дизайну властиві певні особливості, а саме: візуалізація інформації, призначеної для масового поширення, а також створення для неї графічних елементів. В роботі систематизовано існуючі фрагментарні дані зі становлення комп'ютерного дизайну. З'ясовано, що еволюцію комп'ютерного дизайну можна прослідкувати в межах запропонованої нами періодизації, хронології подій, а саме: від перших експериментів з

малювання на комп'ютері і перших цифрових фотографій (1950-і рр.), введення терміну «комп'ютерна графіка» і написання комп'ютерних програм (1960-і рр.), розробки техніки фотореалістичної візуалізації тривимірних об'єктів (1970-і рр.), розвитку комп'ютерних технологій, що сприяє можливості дистанційної роботи (1990-і рр.) до означення перспектив розвитку комп'ютерного дизайну (2000-і рр.). Дослідження засновано на фундаментальному вивченні літератури і її ретельному аналізі, підкреслено важливість становлення і перспективи комп'ютерного дизайну в аспекті розвитку мистецтва.

Література

1. Антонович Є.А., Прищенко С.В. Дизайн реклами: теоретико-методичні засади. Актуальні

проблеми формування естетичної культури майбутніх дизайнерів. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (Кривий Ріг, 23-24 березня 2017)*. 2017. С.11–14.

2. Борисенко Д.В. Використання мобільних додатків при розробленні дизайн-продукту у навчанні майбутніх фахівців з дизайну. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Т. 68, № 6. С. 47–63.

3. Корєць М.С., Підгорна Т.В., Симоненко К.П. Використання ВЕБ-орієнтованих середовищ під час вивчення комп'ютерного дизайну учнями профільної школи. *Наукові записки: педагогічні науки*. 2021. №151. С.106–119.

4. Чемєрис Г.Ю., Осадча К.П. Добір засобів тривимірного моделювання для формування графічної компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. *Information Technologies and Learning Tools*. 2017. Т. 6, № 62. С.70–85.

5. Шалінський І. Новітні напрями дослідження сучасного дизайну. *Культурологічна думка*. 2012. № 5. С. 182–187.

6. Бородаєв Д.В. Информационное проектирование в веб-дизайне. Что это такое и для чего оно нужно. *Вісник Харківської Державної академії дизайну і мистецтв*. 2003. № 2. С. 58–64.

7. Річард Вільямс. Аніматор: набір для виживання. Секрети і методи створення анімації, 3D-графіки та комп'ютерних ігор. Київ: Лавка Бабуїн, 2020. 392 с.

8. Голяд І.С. Активізація навчальної діяльності студентів на заняттях з креслення засобами графічних завдань: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. - К., 2005. - 20 с.

9. Губіна І. Веб-сайт: райський острів в Інтернет-океані. *Нематеріальні активи: правові та облікові аспекти*. 2009. Вип.6. С.166–172.

10. Ben F. Laposky. Oscillons: electronic abstractions. Leonardo, Vol.2. URL: <http://www.atariarchives.org/artist/sec6.php> (дата звернення : 10.09.2023).

11. Franke H.W. Computer graphics - Computer art. Springer-Verlag, 1985. 177 p.

12. Lopes D.M. A Philosophy of Computer Art. London: Routledge, 2009. 143 p.

13. Храмова-Баранова О.Л., Кудрєвич В.В. ВЕБ-сайт: історія розвитку та перспективи і України. *Культурно-історична спадщина України: перспективи дослідження та традиції збереження: матеріали III-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції (з міжнародною участю) (05 – 06 листопада 2020 р.)*. 2020. Ч.1. С.186–188.

Materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (Kryvyi Rih, 23-24 March 2017), 11–14 [in Ukrainian].

2. Borysenko, D. V. (2018). The use of mobile applications in the development of a design product in the training of future design specialists. *Information technologies and teaching aids*, 68, 6, 47–63 [in Ukrainian].

3. Korets, M. S., Pidgorna, T. V. & Symonenko, K. P. (2021). The use of WEB-oriented environments during the study of computer design by students of a specialized school. *Scientific notes: pedagogical sciences*, 151, 106–119 [in Ukrainian].

4. Chemerys, G. Yu., Osadcha, K. P. (2017). Selection of three-dimensional modelling tools for the formation of graphic competence of future bachelors of computer sciences. *Information Technologies and Learning Tools*, 6, 62, 70–85 [in Ukrainian].

5. Shalinskyi, I. (2012). New directions of modern design research. *Cultural thought*, 5, 182–187 [in Ukrainian].

6. Borodaiev, D. V. (2003). Information design in web design. What is it and what is it for? *Bulletin of the Kharkiv State Academy of Design and Arts*, 2, 58–64 [in Ukrainian].

7. Williams, R. (2020). Animator: Survival kit. Secrets and methods of creating animation, 3D graphics and computer games. Kyiv: Lavka Babuin, 392 [in Ukrainian].

8. Holiad, I. S. (2005). Activation of students' educational activities in drawing classes by means of graphic tasks. Extended abstract of candidate's thesis. Kyiv: National M. P. Drahomanov Pedagogical University [in Ukrainian].

9. Hubina, I. (2009). Website: a paradise island in the Internet ocean. *Intangible assets: legal and accounting aspects*, 6, 166–172 [in Ukrainian].

10. Ben, F. Laposky. (1953). Oscillons: electronic abstractions. Cherokee, Iowa. URL: https://monoskop.org/images/3/35/Laposky_Ben_F_Elctronic_Abstractions_A_New_Approach_to_Design.pdf [in English].

11. Franke, H. W. (1985). Computer graphics – Computer art. New York: Springer-Verlag [in English].

12. Lopes, D. M. (2009). A Philosophy of Computer Art. New York: Routledge [in English].

13. Khranova-Baranova, O. L., Kudrevich, V. V. (2020). WEB site: history of development and prospects in Ukraine. Cultural and historical heritage of Ukraine: research perspectives and preservation traditions: materials of the 3rd All-Ukrainian scientific and practical conference (with international participation) (05-06 November 2020), 1, 186–188 [in Ukrainian].

References

1. Antonovych, E. A., Pryshchenko, S. V. (2017). Advertising design: theoretical and methodological principles. *Actual problems of the formation of the aesthetic culture of future designers*.

Стаття надійшла до редакції 28.09.2023
Отримано після доопрацювання 02.11.2023
Прийнято до друку 09.11.2023