

Владислав КЛІВАК,
orcid.org/0000-0002-6276-3025
аспірант кафедри графічного дизайну
Київського національного університету культури і мистецтв
(Київ, Україна) vladklivak@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ШРИФТІВ У ДИЗАЙНІ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Метою статті є з'ясування особливостей застосування шрифтів і організації типографії у проектуванні доповненої реальності.

Методологічну основу дослідження становлять загальнонаукові методи аналізу та синтезу, компаративний метод, а також мистецтвознавчий аналіз.

У статті розглядаються маловивчені аспекти дизайну доповненої реальності, що стосуються використання шрифтів. З'ясовуються проблеми, які виникають у сприйнятті шрифтів у доповненій реальності, та наводяться рекомендації для їхнього вирішення. Увага звертається на роль експериментальної складової частини у підборі шрифтів. Використання різних гарнітур привертає увагу споживача, а застосування різних кеглів дає можливість організувати інформацію за ступенем важливості. Це також створює можливість за допомогою відповідної гарнітури шрифту надавати смислових відтінків через візуальне сприйняття. Привертається увага й до потреби враховувати психологічні особливості кольору, тла, розмірів і деяких інших параметрів шрифту, оскільки вони безпосередньо впливають на стан користувача AR. Таким чином доходимо висновку, що за допомогою застосування шрифту в AR з урахуванням дизайнерських підходів можна уникнути багатьох небажаних явищ для споживача. Завдання дизайнера у цьому разі – усунути невідповідність віртуальних елементів до реального світу, що, у свою чергу, дозволить уникнути розбіжності між діями та реакціями споживача.

Наукова новизна дослідження полягає в пошуку оптимальних підходів, які дозволять ефективно застосовувати досягнення графічного дизайну у проектуванні доповненої реальності, зокрема її текстових елементів.

Врахування особливостей дизайну типографії у віртуальному просторі, які виводяться у статті, дозволить користувачам отримати якнайкращий досвід взаємодії з проектом дизайнера та налаштувати їх під інтерфейси гарнітур для доповненої реальності. Результати дослідження можуть бути використані у викладанні теоретико-практичних дисциплін у галузі як дизайну, так і програмування та комп'ютерних технологій.

Ключові слова: доповнена реальність, шрифт, типографія, проектування.

Vladyslav KLIVAK,
orcid.org/0000-0002-6276-3025
Postgraduate Student at the Department of Graphic Design
Kyiv National University of Culture and Arts
(Kyiv, Ukraine) vladklivak@gmail.com

THE USE OF FONT FEATURES IN DESIGN OF AUGMENTED REALITY

The purpose of this Article is to find out the features of fonts and organizing of typography in projecting Augmented Reality.

The methodological basis of this Study is represented by the general scientific methods of analysis and synthesis, comparative method, and art analysis.

This Article studies the aspects of Augmented Reality design that have not been deeply studied and relate to the application of the fonts. It examines the problems of perception of fonts in Augmented Reality and gives recommendations how to solve them. The attention is drawn to the role of the experimental approach in choosing the fonts. Different types of headsets attract consumer's attention, while different font sizes structure the information according to its importance. This also enables the appropriate font typefaces to provide semantic nuances via visual perception. The attention is also drawn to the psychological characteristics of color, background, size and some other font parameters, because they directly affect the state of the AR user. Thus, we come to a conclusion that the application of the font in AR and different approaches of design can eliminate many undesirable phenomena for the consumer. In this case, the task of the designer is to eliminate the mismatch of virtual elements to the real world that in its turn will eliminate the discrepancies between the actions and reactions of the consumer.

The scientific novelty of this Study lies in the research of the optimal approaches that will allow effective use of the graphic design achievements in design of Augmented Reality, and in particular, of its textual elements.

The design features of the typography in cyberspace, that are derived in this Article, can allow users best experience

with the designer's project and can be customized for the interfaces of the headsets in Augmented Reality. The results of this Research can be used in teaching of the theoretical and applied disciplines of design, as well as in programming and computer technologies.

Key words: *Augmented Reality, font, typography, design.*

Постановка проблеми. Комунікація відіграє важливу роль у дизайні. Дизайнеру необхідно встановити чіткий зв'язок між користувачем і створеним середовищем і зробити його максимально доступним та простим, щоб людина, яка буде використовувати продукт, могла легко досягти своїх цілей. Доповнена реальність є технологією, що дозволяє об'єднати віртуальний світ із реальним, проте через свою складність вона створює труднощі для дизайнера, особливо це стосується шрифтів і їх використання у дизайн-проектах, адже саме шрифт є одним із важливих компонентів у проектуванні доповненої реальності, оскільки забезпечує не лише читабельність, але й донесення основного сенсу створеного продукту до споживача. Проте саме організація типографії та застосування шрифтів у дизайні доповненої реальності сьогодні є малодослідженою темою, яка потребує всебічного розгляду.

Методика дослідження базується на загальнонаукових методах аналізу і синтезу, за допомогою яких були виявлені проблемні та малодосліджені частини дизайну доповненої реальності. Під час оцінки художньої якості проекту дизайну у доповненій реальності застосовується мистецтвознавчий метод. Компаративний метод використовується для порівняння звичайної типографії та типографії у дизайні AR, також порівнюються деякі психологічні особливості шрифту.

У статті визначені аспекти використання типографії під час розробки дизайну для доповненої реальності. Практична значущість роботи полягає в тому, що її можна використати під час проектування дизайнерських систем у доповненій реальності, а також у викладанні теоретико-практичних дисциплін у галузі як дизайну, так і програмування та комп'ютерних технологій.

Аналіз досліджень. Останніми роками дедалі більше всесвітньо відомих дослідницьких установ, університетів і підприємств інвестували в дослідження AR. Переважно це зарубіжні дослідники, серед яких О. Рейхенштайн, Е. Джонсон, Н. Ядав. Їхні результати демонструють доцільність та інноваційність AR як взаємодії людини та комп'ютерних технологій. О. Рейхенштайн у своїх дослідженнях стверджує, що оптимізація типографії – це оптимізація зручності, доступності та загального графічного балансу (Кеннеді, 2020). У своїй роботі він розглядає гарнітуру

шрифту, інтерфейс користувача, мікротипографію та макротипографію, а також роздільну здатність дисплеїв, на яких і відбувається взаємодія людини та проекту дизайну. Е. Джонсон у своїй статті розглядає питання, як моделювання у тривимірному просторі впливає на дизайн і типографію, а також розглядає проблеми створення такого дизайну, а саме важливість таких речей, як відстань до тексту у доповненій реальності, оптимальна ширина блоків із текстом та інтерактивність шрифтів у створеному середовищі (Джонсон, 2018). Н. Ядав у своїх дослідженнях розглядає фактори, які впливають на читання в AR, техніки для відображення тексту в AR, а також способи адаптації типографії під дизайн середовища. Також він одним із перших представив класифікацію типографії у доповненій реальності (Ядав, 2020).

Аналітика від групи дослідників із Китаю, результати якої викладені в «Огляді технології доповненої реальності», засвідчує, що доповнена реальність з удосконаленням обчислювальної потужності комп'ютерного програмного й апаратного забезпечення поступово перейшла від теоретичного етапу досліджень у лабораторіях до етапу масового та промислового застосування і, будучи мостом між цифровим і реальним світом, забезпечує людям новий спосіб пізнання та взаємодії з речами навколо нас (Чен, 2019: 34). Дослідники також стверджують, що AR стане більш природним способом взаємодії людини з комп'ютером. Окрім того, проблеми проектування доповненої реальності сьогодні є предметом розгляду наукових статей в академічних виданнях, міжнародних семінарів і конференцій в Україні та світі. Основним фокусом досліджень є розробка простих систем для створення доповненої реальності, оптимізація у проектуванні та моделюванні, дизайн і його розвиток у відносно новому способі подачі інформації.

Незважаючи на значну кількість публікацій про AR, усе ж найменший їхній відсоток досліджує саме дизайнерську складову частину її створення, спрямовану на досягнення відповідності критеріям естетичності та функціональності. Зокрема, проблема стосується найбільш поширених сьогодні видів AR, доступних переважно через смартфони й окуляри, що теж ставить нові завдання перед дизайнером у виді оптимізації дизайну під мобільні пристрої. І хоча за останні 20 років у цій сфері досягнуто значного прогресу,

однак доповнена реальність все ще має багато технічних і дизайнерських проблем. Однією з них є правильне використання шрифтів під час розробки дизайну. Тому **метою статті** є з'ясування особливостей застосування шрифтів і організації типографії у проектуванні AR.

Виклад основного матеріалу. Доповнена реальність (англ. augmented reality або AR) – це доповнення фізичного світу за допомогою цифрових даних, яке забезпечується різними комп'ютерними пристроями, такими як смартфони, планшети чи окуляри AR у реальному часі (Присажнюк, 2020: 50). Поєднання віртуального світу з реальним відбувається завдяки накладанню на середовище навколо нас частини віртуальної інформації.

Технологія доповненої реальності сьогодні привертає значну увагу дослідників, адже вона є великим полем із багатьма можливостями, особливо коли справа доходить до її реалізації. Техніку роботи цієї технології можна, наприклад, використовувати з дисплеями у вигляді шоломів або окулярів, пристроями, які відображають предмети у реальному середовищі, або смартфонами, що сьогодні містять необхідні сенсори для технології AR.

Доповнену реальність можна класифікувати на різні типи на основі методів, які нею використовуються, однак загалом маються на увазі програми, що використовують комп'ютерний зір, який містить чотири різні типи, та додатки AR, котрі використовують методи, засновані на розташуванні в заданому середовищі (Палм, 2018: 46).

Існує чотири типи AR, які використовують комп'ютерний зір для аналізу навколишнього середовища та відображення згенерованих комп'ютером об'єктів у цьому середовищі: розпізнавання на основі маркерів, на основі проєкції, на основі накладання та на основі окреслення.

Середовище доповненої реальності дозволяє переосмислити ставлення до типографії, а саме шрифтового дизайну, його оздоблення та модифікації. Власне, типографію можна визначити як мистецтво упорядкування символів (Кеннеді, 2020). Дизайн типографії включає шрифт, колір, розмір, стильові ефекти та те, як їх слід використовувати.

Хороша типографія робить читання легким, а погана – складним. Хороша типографія – це оптимізація читабельності, доступності, зручності використання та створення загального графічного балансу (Рейхенштайн, 2006). Тобто у процесі оптимізації типографії дизайнер оптимізує створений інтерфейс.

Використання тексту в доповненій реальності створює нові дизайнерські завдання, які кардинально відрізняються від практично будь-якого середовища, що існує. Дизайнеру доступні тисячі шрифтів, і вибір певного стилю може здаватися випадковим рішенням, однак знання психології шрифту робить вибір більш усвідомленим (Веллер, 2019). Існує два основні типи шрифтів:

- із засічками: шрифти з короткими штрихами на нижній і верхній частині літер;
- без засічок: шрифти, вільні від таких штрихів.

У нашому дослідженні ми спираємося на типологію Маєра, котрий у своїй науковій праці згрупував шрифти за 5 ознаками: геометричний без зарубок, гуманістичний без зарубок, старий стиль, модерн і перехідний, брусковий (Маєр, 2010). Геометричний шрифт без зарубок ґрунтується на чітких геометричних формах, де форми літер мінімалістичні та збалансовані. Приклади таких шрифтів: Helvetica, Univers, Futura, Avant Garde, Akzidenz Grotesk, Franklin Gothic, Gotham. Гуманістичні шрифти без зарубок були створені на основі рукописних шрифтів, що є гуманістичними, деталізованими та м'якими. Приклади таких шрифтів: Gill Sans, Frutiger, Myriad, Optima, Verdana. Ще одним типом є старий стиль, у якому шрифти є результатом постійного розвитку класичних шрифтів протягом століть. Ці шрифти мають невеликий контраст між тонкими та товстими штрихами, а вигини літер схилиються у ліву сторону (як у каліграфії). Приклади таких шрифтів: Jenson, Bembo, Palatino, Garamond. Модерн і Перехідний включають у свою групу шрифти, котрі мають більш сильний контраст між товстими й тонкими штрихами. Ці шрифти виглядають сильними, стильними і динамічними, що є їхніми перевагами. Приклади таких шрифтів: Times New Roman, Baskerville. Група брускових шрифтів стає досить популярною сьогодні, зазвичай ці шрифти містять зарубки, але ці зарубки досить важкі та мають прямокутну форму, а прикладами таких шрифтів є Clarendon, Rockwell, Courier, Lubalin Graph, Archer.

Проте варто розуміти, що існують лише настанови і не існує абсолютних правил щодо використання певних видів шрифтів, тому обов'язково потрібно експериментувати, щоб досягти найкращого та найоптимальнішого результату у своєму виборі.

Використання відповідної гарнітури шрифту, правильно підбраної до тексту, не лише допомагає якнайкраще подати інформацію, а й додає смислових відтінків через візуальне сприйняття. Художник-авангардист Ель Лисицький визнавав

шрифт основним будівельним матеріалом книжкової архітектури. а головною метою для нього була розробка таких методів оформлення, котрі підвищували би корисну дію видання. На нашу думку, такий підхід буде правильним і у створенні типографії для доповненої реальності. «Я вважаю, – писав Лисицький, – що літери, розділові знаки, які вносять порядок у думки, повинні бути враховані, але, крім цього, перебіг рядків сходиться у певній сконденсованості думок, їх і для ока потрібно сконденсувати» (Лисицький, 1962: 157). Використання різних гарнітур привертає увагу читача, а застосування різних кеглів дає можливість організувати інформацію за ступенем важливості.

При використанні тривимірної типографії в додатках доповненої реальності використання шрифтів із засічками або без засічок не обов'язково впливає на розбірливість текстів, проте впливає на відчуття тексту. Тому все ж практичний досвід засвідчує застосування шрифтів без засічок більш сприятливим для сприйняття, оскільки вони мають чисті та прямі форми, особливо, коли текст знаходиться у середовищі AR, яке може складатися з багатьох деталей і в якому текст повинен виділятися. Якщо тло середовища не впливає на розбірливість текстів, то, на нашу думку, краще дотримуватися графічного профілю проекту, оскільки гарнітура шрифту не відіграє значної ролі у розбірливості на протигагу вазі шрифту, його кольору, контрастності та розташуванні тексту у дизайні проекту.

Як уже згадувалося, ще однією проблемою у проектуванні різних моделей для доповненої реальності є тло. Типографія доповненої реальності може потрапити на будь-яке тло, тому важливим процесом є її адаптація до освітлення. Наприклад, це дуже важливо для середовищ, де відбувається зміна світлових умов. Це означає, що під час проектування слід думати про середовище, у якому відбуватиметься взаємодія користувача з доповненою реальністю і пов'язаною з AR типографією. Тобто потрібно переконатися, що дизайн елементів із текстовими вставками має достатній колірний контраст. Основне правило полягає в тому, щоб не використовувати ті самі кольори для тексту та тла. Чим контрастніший текст, тим швидше користувач зможе його побачити та прочитати. Можна виділити певний стандарт контрастності для основного тексту та кольору тла:

- маленький текст повинен мати контрастність, рівень якої є принаймні 4.5:1 відповідно до його тла;

- великий текст повинен мати рівень контрастності щонайменше 3:1 відносно свого тла.

Після вибору відповідного кольору потрібно протестувати розроблений дизайн на різних пристроях. Під час тестування варто перевірити, чи у користувача не виникає проблем із читабельністю та сприйняттям тексту, а якщо вони існують – виправити їх.

Кожен дизайнер знає, що кольори впливають на настрій, емоції та відчуття людей, шрифти в цьому сенсі можуть викликати подібну дію. Психологія шрифту теж відіграє важливу роль у ефективності дизайнера і створенні якісного продукту, особливо в середовищі, де відбувається певна інтерактивність споживача з об'єктами дизайну. Сюди можна віднести візуальну риторичку тексту, семантичну пам'ять шрифту та загальний напрям типографії (Веллер, 2019). Визначення психологічних особливостей візуальних елементів шрифту дає змогу створити власні семантичні з'єднання для користувача, що дозволяє краще деталізувати матеріал у дизайні. Семантична пам'ять дає змогу створити певне уявлення про якийсь предмет, і коли користувач повторно зустрічає уже відомий шрифт, то у нього виникає той самий ефект у сприйнятті, який був при попередній зустрічі із цим шрифтом. Під загальним напрямом типографії мається на увазі те, з якою емоційністю користувач відреагує на результат взаємодії зі шрифтом. Це може залежати як від зовнішнього вигляду елемента, в якому відображається текст, так і від гарнітури представлених шрифтів, оскільки вони можуть по-різному впливати на емоційний стан людини-користувача.

Базуючись на психології шрифту, можна визначити певні рекомендації щодо покращення типографії:

- розмір міжрядкового інтервалу має становити 30–60% від розміру шрифту, що є найбільш зручним для читача;

- довжина рядка повинна бути короткою і становити близько 45–65 символів;

- читабельність, що визначає, наскільки легко отримати певне повідомлення з контексту, та розбірливість, яка визначає, наскільки однозначні слова, вислови та літери;

- помітність, що визначає, наскільки шрифт привертає увагу читача;

- індивідуальність, під якою мається на увазі використання певних видів шрифтів для різних стилів, наприклад, офіційного та неофіційного;

- колір, що допомагає підвищити читабельність тексту.

Очі людини мають специфічну діафрагму, яка відповідає за обмежену глибину різкості. Лише певний діапазон об'єктів залишається у фокусі, і все, що знаходиться за межами цього діапазону,

здається розмитим, хоч очі й можуть пристосуватися до різних відстаней. У стереоскопічних гарнітурах плоскі екрани використовуються для імітації глибини різкості, що вимагає, щоб користувач дивився на екран із відстані кількох сантиметрів від очей. Однак очі фокусуються на точці в імітованому світі, яка знаходиться набагато далі, що призводить до суперечливих сигналів у мозку про фокус на об'єктах, і це викликає зорову втому. Під час читання у доповненій реальності можуть виникати схожі симптоми, тому необхідно правильно підбирати відстані для розміщення та сам шрифт.

Роздільна здатність дисплея, на якому проєктується доповнена реальність, впливає на рівень деталізації об'єктів, що сприймаються людськими очима. У гарнітурах AR важливою метрикою роздільної здатності є пікселі на градус (PPD). Мається на увазі кількість пікселів на градус, що потрапляє на око, а також кількість пікселів у горизонтальній лінії дисплея, яка повинна бути розділена на горизонтальне поле зору, що забезпечується оптикою гарнітури. Наприклад, на дисплеї з роздільною здатністю 1280 x 800 пікселів, де кількість на одне око виділяється 640 x 800 пікселів, а при куті огляду 90° PPD виходить 7,1 (640/90). Це занадто низький рівень порівняно з роздільною здатністю на сітківці ока: PPD людського ока становить приблизно 60 PPD. Менша щільність пікселів може спричинити розмиття тексту, пікселізацію й ефект екранних дверцят (видимі тонкі лінії між пікселями на дисплеї, коли їх видно зблизька). Більш високий PPD призводить до отримання більш чітких і реалістичних зображень, однак вища щільність пікселів дисплея не обов'язково однакова, оскільки пікселі на екрані збільшуються за допомогою оптики. Збільшення пікселів може бути різним для пристроїв із різною оптикою, що призводить до різної щільності пікселів, представлених оку.

Іншим пов'язаним компонентом є частота оновлення, а саме скільки разів на секунду дисплей захоплює нове зображення із графічного процесора та показує глядачеві. Це впливає на те, як дисплей обробляє рух і стає вирішальним для рендерингу тексту у сцені, де текст перебуває безпосередньо у русі. Більш висока частота оновлення забезпечує кращу читабельність тексту (Ядав, 2018).

Також під час застосування певного шрифту в AR і проєктуванні дизайну існує затримка між

діями та реакціями. Ключовим моментом є те, що в AR, якщо людина рухає головою, дисплей повинен швидко відображати зміни в навколишньому середовищі, і будь-яка затримка викликає конфлікт у сприйнятті глядача, що може призвести до нудоти або кінетозу. Висока затримка може спричинити невідповідність віртуальних елементів до реального світу.

Щоб уникнути створення різних макетів для всіх можливих екранів, дизайнери вдалися до використання концепції адаптивного дизайну, яка відіграє важливу роль у розробці проєктів для AR. Під адаптивністю мається на увазі процес автоматичного налаштування під параметри екрану. Замість того, щоб обмежувати себе в межах блоків, адаптивна типографія в AR повинна мати можливість впливати на макет так само, як макет впливає на тип шрифту. За допомогою цього можна створити типографію в AR, котра буде більш доступною, захоплюючою та продуманою.

Висновки. Отже, внаслідок аналізу особливостей типографії у дизайні доповненої реальності доходимо висновку, що вибір правильного шрифту допомагає налаштувати зв'язок між користувачем і середовищем, створеним дизайнером, що робить спроектований дизайн AR читабельним, зрозумілим і розбірливим. Особливо варто звернути увагу на стиль шрифту, його контрастність, колір і тло в середовищі, де буде проєктуватися шрифт, а також на відстань і роздільну здатність екрану, за допомогою якого споживач матиме змогу ознайомитися із продуктом дизайнера.

Не виключено, що у подальшому розвитку цієї технології вона ставитиме перед дизайнерами під час моделювання нові завдання, не описані в цій статті, однак наведені особливості безпосередньо допоможуть підібрати оптимальний шрифт і застосувати його максимально відповідно до мети дизайнера. У подальших дослідженнях цієї теми варто звернути детальнішу увагу на уже створені шрифти та процес створення нових шрифтів, які більше відповідатимуть умовам віртуального середовища, що буде проєктуватися під час застосування пристроїв із різними технічними можливостями. Підсумовуючи сказане, доходимо висновку, що процес дизайну шрифту у доповненій реальності – це пошук компромісів і рішень із найменшою кількістю недоліків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. An overview of augmented reality technology. *Journal of Physics Conference Series* / Hong Chen and others. China, Beijing, 2019. P. 34.
2. Andrew Johnson. Breaking Boxes – Typography and Augmented Reality. URL: <https://www.aetherpoint.com/blogpost/breaking-boxes-typography-and-augmented-reality/> (дата звернення: 05.01.2021).

3. Becca Kennedy. A user experience guide to typography. URL: <https://www.userzoom.com/ux-library/a-user-experience-guide-to-typography/> (дата звернення: 08.01.2021).
4. Dan Mayer. What Font Should I Use? 5 Principles for Choosing and Using Typefaces. URL: <https://www.smashingmagazine.com/2010/12/what-font-should-i-use-five-principles-for-choosing-and-using-typefaces/> (дата звернення: 09.01.2021)
5. Weller A. Font Psychology. URL: <https://designzzz.com/font-psychology/> (дата звернення: 09.01.2021).
6. Kajsa Palm. Design and use of 3D typography for indoor Augmented Reality mobile applications: thesis / Umeå University. Umeå, 2018. P. 46.
7. Niteesh Yadav. Typography Classification in Augmented Reality v1.1. URL: <https://niteeshyadav.com/blog/typography-classification-in-augmented-reality-v1-1-8760/> (дата звернення: 13.01.2021).
8. Niteesh Yadav. Variables that affect the experience in AR. URL: <https://niteeshyadav.com/blog/variables-that-affect-the-experience-in-ar-8618/> (дата звернення: 15.01.2021).
9. Reichenstein O. Web Design is 95% Typography. URL: <https://ia.net/topics/the-web-is-all-about-typography-period/> (дата звернення: 15.01.2021).
10. Присажнюк Т. Ю., Васюра А. С. Технології доповненої реальності у навчальному процесі. *Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи* : зб. тез доп. міжнар. наук.-практ. конф. Вінниця, 2020. С. 50–53.
11. Харджиев Н. И. Эль Лисицкий – конструктор книги. *Искусство книги*. Москва, 1962. Вып. 3, 1958–1960. 157 с.

REFERENCES

1. An overview of augmented reality technology (2019). *Journal of Physics Conference Series*, 34 p. [in English].
2. Andrew Johnson. Breaking Boxes – Typography and Augmented Reality. URL: <https://www.aetherpoint.com/blogpost/breaking-boxes-typography-and-augmented-reality/> [in English].
3. Becca Kennedy. A user experience guide to typography. URL: <https://www.userzoom.com/ux-library/a-user-experience-guide-to-typography/> [in English].
4. Dan Mayer. What Font Should I Use? 5 Principles for Choosing and Using Typefaces. URL: <https://www.smashingmagazine.com/2010/12/what-font-should-i-use-five-principles-for-choosing-and-using-typefaces/> [in English].
5. Weller A. Font Psychology. URL: <https://designzzz.com/font-psychology/>.
6. Kajsa Palm (2018) Design and use of 3D typography for indoor Augmented Reality mobile applications: thesis / Umeå University. 46 p. [in English].
7. Niteesh Yadav. Typography Classification in Augmented Reality v1.1. URL: <https://niteeshyadav.com/blog/typography-classification-in-augmented-reality-v1-1-8760/> [in English].
8. Niteesh Yadav. Variables that affect the experience in AR. URL: https://niteeshyadav.com/blog/variables-that-affect-the-experience-in-ar-8618 [in English].
9. Reichenstein O. Web Design is 95% Typography. URL: <https://ia.net/topics/the-web-is-all-about-typography-period/> [in English].
10. Prysazhniuk T. Yu., Vasiura A. S. Tekhnolohii dopovnenoj realnosti u navchalnomu protsesi. [Augmented reality technologies in the educational process] *Molod v nauksi: doslidzhennia, problemy, perspektvy*: zb. tez dop. mizhnar. nauk.-prakt. konf. Vinnytsia, 2020. pp. 50–53. [in Ukrainian].
11. Khardzhiev N. I. El Lisitskiy – konstruktor knigi [El Lissitzky – book constructor]. *Iskusstvo knigi*. Moskva, 1962. Вып. 3, 1958–1960. p. 157 [in Russian].