

Міністерство освіти і науки України

**Поліграфічні, мультимедійні та web-технології.  
Інновації та розвиток**

**Монографія**

Харків 2024

УДК 004.9

П50

Рекомендовано до друку Науково-технічною Радою Харківського національного університету радіоелектроніки (протокол № 5 від 14 травня 2024 р.)

*Рецензенти:*

О.І. Пушкар, доктор економічних наук, професор, ХНЕУ ім. Сємена Кузнеця;

О.А. Левтеров, доктор технічних наук, с.н.с., НУЦЗУ

**Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Інновації та розвиток:**  
П50 монографія / редкол.: О.В. Вовк, І.Б. Чеботарьова, Ж.В. Дейнеко. Харків:  
ТОВ «Друкарня Мадрид», 2024. 266 с.

ISBN 978-617-8254-22-3

DOI: 10.30837/978-617-8254-22-3

В монографії розглянуті питання, присвячені технічним і технологічним інноваціям у виробництві друкованої продукції і в пакувальному виробництві, інформаційним, мультимедійним та web-технологіям, розробці інтелектуальних систем, використанню штучного інтелекту у видавничо-по обробці графіки та управлінню кольором,. Розглянуто також питання маркетингу і реклами в поліграфії, особливості медіакомунікацій та використання нових методів навчання фахівців для видавничо-поліграфічної галузі, зв'язок навчального процесу з виробництвом.

Рекомендується викладачам, науковцям, бізнесменам, фахівцям видавничо-поліграфічної та рекламної галузі, розробникам мультимедійних інформаційних продуктів, аспірантам і студентам.

**УДК 004.9**

**ISBN 978-617-8254-22-3**

**DOI: 10.30837/978-617-8254-22-3**

© Вовк О.В., Чеботарьова І.Б.,  
Дейнеко Ж.В.

© ТОВ «Друкарня Мадрид», 2024

# ЗМІСТ

	ВСТУП	4
1	<i>Хорошевський О.І.</i> ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРОБКИ ВЕБСАЙТІВ НА БАЗІ CMS JOOMLA	5
2	<i>Савченко О.М.</i> ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ТА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ ПАКУВАЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ: ОСОБЛИВОСТІ, СПОСОБИ І ЕЛЕМЕНТИ	34
3	<i>Бокарева Ю. С., Шипова М.К.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІКУ АУДИТОРІЇ НА ДИЗАЙН НАСТІЛЬНИХ ДРУКОВАНИХ ІГОР	47
4	<i>Вовк О.В., Чеботарьова І.Б., Шарун Д.А.</i> ПРОСУВАННЯ БРЕНДУ ДИЗАЙНЕРА ЧЕРЕЗ LINKEDIN	59
5	<i>Адашевська І.Ю., Краєвська О.О., Шеліхова І.Б.</i> UX-ДИЗАЙН ТА UI-ДИЗАЙН – ДВА КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ВЕБ-РЕСУРСІВ ТА ПРОГРАМНИХ ДОДАТКІВ	82
6	<i>Четвериков Г.Г., Денисюк В.М.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ПРАКТИЧНОСТІ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ КОДОГЕНЕРАЦІЇ	95
7	<i>Челомбітько В.Ф.</i> ДОДАТКОВІ ЗАСОБИ УРІЗНОМАНІТНЕННЯ ЗАХИСТУ БЛАНКІВ ЦІННИХ ПАПЕРІВ	107
8	<i>Занько Н.В., Глуховецький П.А.</i> ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС: АНАЛІЗ ЗМІН	124
9	<i>Gurieva Natalia</i> EMERGING TECHNOLOGIES FOR THE EDUCATIONAL PROCESS: THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DIGITAL ART PROJECTS	135
10	<i>Чеботарьова І.Б., Білець Д.Ю., Мельник С.О.</i> ВИКОРИСТАННЯ USABILITY TESTING ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ІНТЕРФЕЙСУ КЕРУВАННЯ ТЕРМОСТАТОМ	147
11	<i>Бізюк А.В.</i> АНАЛІЗ СКЛАДОВИХ АВТОРСЬКОГО ДОГОВОРУ В МЕЖАХ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПАТЕНТОЗНАВСТВО ТА АВТОРСЬКЕ ПРАВО»	176
12	<i>Соколова Л.В., Дюжєв В.Г., Дюжєв О.В.</i> МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ІННОВАЦІЙНОЇ АКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ	190
13	<i>Ткаченко В.П., Парамонов А.К., Шапошник Я.В.</i> ВЕБ-СИСТЕМА ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО ТЕСТУВАННЯ	216
14	<i>Каяк В.І.</i> ПЕРЕТИНИ ТЕХНОЛОГІЙ: ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ЯК КАТАЛІЗАТОР ЗМІН У UX/UI ДИЗАЙНІ	226
15	<i>Дейнеко Ж.В., Зелений О.П., Нікітенко О.М.</i> ПОБУДОВА ФРАКТАЛІВ МАТЕМАТИЧНИМИ ФОРМУЛАМИ В ВИДАВНИЧІЙ СИСТЕМІ LaTeX	243
	АНОТАЦІЇ	257
	АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК	265

## ВСТУП

Монографію підготовлено за матеріалами міжнародної науково-технічної конференції «Поліграфічні, мультимедійні та web-технології», організатором проведення якої є кафедра «Медіасистем та технології» Харківського національного університету радіоелектроніки.

Основні наукові напрямки кафедри:

- технології розробки електронних та друкованих видань;
- системи автоматизації управління поліграфічним виробництвом;
- проблеми обробки цифрових зображень та відтворення кольору в поліграфії.

Мета конференції – розширення міжнародного співробітництва та поглиблення спільної діяльності у науковій, дослідницькій, викладацькій, та інших областях в галузі мультимедійних технологій, видавничої справи й поліграфії, економіки друкарських виробництв та підвищення ефективності навчального процесу підготовки професійних кадрів для поліграфічної галузі, впровадження в навчальний процес інноваційних форм і методів навчання.

Основні питання, що розглядаються в рамках конференції.

1. Технічні й технологічні інновації у виробництві друкованої продукції та пакувальному виробництві.
2. Інформаційні системи та технології в поліграфії. Інтелектуальні системи.
3. Мультимедійні та web-технології. Розробка додатків для мобільних пристроїв. UI/UX інтерфейси.
4. 2D та 3D-графіка, графічний дизайн, управління кольором.
5. Медіакомунікації, книжкова справа, маркетинг і реклама в поліграфії.
6. Використання нових методів навчання у видавничо-поліграфічній галузі, зв'язок навчального процесу з виробництвом.

Кафедра «Медіасистеми та технології» підтримує тісні зв'язки з підприємствами видавничо-поліграфічної галузі не тільки Харкова, а й всього Південно-Східного регіону України, спеціалістами-освітянами Києва, Львова, інших країн – Польщі, Німеччини, Великобританії, Мексики, Узбекистану. Головні напрямки співробітництва: спільна робота в галузі техніки засобів друкарства та економіки друкарських виробництв з метою подальшого поглиблення спільної діяльності у дослідницькій, викладацькій та інших наукових областях; підготовка магістрів; розвиток співробітництва в сфері науки та освіти; спільна участь у реалізації взаємовигідних програм в області освітньої та наукової діяльності; створення умов для підготовки, перепідготовки й підвищення кваліфікації кадрів в області видавничої справи в поліграфії.

## ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРОБКИ ВЕБСАЙТІВ НА БАЗІ CMS JOOMLA

**Хорошевський О.І.**

к.т.н., старший викладач кафедри «Медіасистеми та технології»,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

***Анотація.** Наведена технологія враховує специфіку розробки вебсайтів на базі CMS Joomla, дозволяє скоротити витрати та час на їх розробку. Пропонована технологія, здебільшого, орієнтована на малі та середні проекти, над якими працює до п'яти спеціалістів. Технологія дозволяє розробляти вебсайти з урахуванням потреб замовників та безпосередніх користувачів, не проводячи дорогих досліджень ніші.*

***Ключові слова:** СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ВМІСТОМ, CONTENT MANAGEMENT SYSTEM, JOOMLA, АНАЛІЗ ПОТРЕБ, КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ШАБЛОНУ, ВМІСТ ВЕБСАЙТУ.*

### **Вступ**

Використання перевіреної технології для розробки вебсайтів є важливим аспектом, що визначає якість та ефективність створеного продукту. Під «перевіреною технологією» розуміється та, яка була перевірена на практиці та дала змогу досягти поставленого результату – розробка вебсайту для замовника з урахуванням потреб користувачів.

Перевірена технологія надає структурований та систематичний підхід до процесу розробки, що дозволяє забезпечити організованість і послідовність у виконанні завдань. Це допомагає уникнути хаосу та розбіжностей у роботі команди, оскільки кожен учасник проекту знає свої обов'язки. Перевірена технологія дозволяє забезпечити якість вебсайту. Систематичний підхід дозволяє виявити потенційні проблеми та ризики на ранніх етапах розробки, що сприяє їх вчасному вирішенню. Крім того, технологія передбачає використання сучасних практик та стандартів, що дозволяє забезпечити високий рівень функціональності, зручності використання та безпеки вебсайту.

Також слід брати до уваги ефективне управління проектом. Використання перевіреної технології дозволяє раціонально розподілити ресурси та витрати, ефективно планувати роботу та контролювати її прогрес. Визначені етапи дозволяють уникнути затримок та витрат надмірних ресурсів, що сприяє вчасному випуску вебсайту на ринок і забезпечує його конкурентоспроможність.

Крім того, використання перевіреної технології допомагає забезпечити співпрацю та взаєморозуміння всередині команди розробки. Кожен учасник проекту чітко розуміє свої обов'язки та ролі, що сприяє ефективній спільній роботі та мінімізує конфлікти. Такий підхід сприяє побудові довгострокових та продуктивних відносин між учасниками проекту.

До того ж використання перевіреної технології дозволяє забезпечити стабільність та надійність вебсайту у майбутньому. При цьому технологія передбачає підтримку та оновлення вебсайту, що забезпечує його актуальність та відповідність потребам користувачів у майбутньому.

У роботах [1-7] наведено різні технології та методики розробки вебсайтів. Але здебільшого вони орієнтовані на проекти з бюджетом від 193500 грн. (5000 доларів США) та терміном виконання від декількох місяців. Або пропонувані технології враховують лише окремі аспекти розробки вебсайту: підвищення швидкості завантаження, оптимізація вебсайту під пошукові системи та таке інше. Запропоновані у роботах [1-7] технології та методики орієнтовано на великі команди спеціалістів та розробку вебсайтів на базі фреймворків чи власних систем керуванням вмістом.

Для малого та навіть середнього бізнесу бюджет від 193500 грн. (5000 доларів США) та термін виконання від декількох місяців може бути неприйнятним. Суттєву частину вартості та терміну розробки займає саме робота бекенд та фронтенд розробників. Частково це пов'язано з використанням фреймворку у якості «платформи» для розробки вебсайту.

Малий та середній бізнес прагнуть обирати більш дешеві та швидкі варіанти для розробки вебсайтів, звертаючись до невеликих команд розробників чи навіть до одного розробника, який може забезпечити майже повний цикл розробки самостійно. Але такий підхід вимагає використання готових систем керування вмістом чи навіть готового дизайну.

Невеликим командам веброзробників краще використовувати готові системи керування вмістом (від англ. Content management system (CMS)) для розробки вебсайтів з кількох причин. Використання готових CMS дозволяє значно зменшити час, необхідний для розробки та впровадження вебсайту. Ці системи надають широкий набір готових функцій та можливостей, що значно спрощує процес створення вебсайту. Вони включають у себе такі ключові елементи, як системи управління контентом, готові дизайни та шаблони, інструменти для SEO та аналітики, які значно полегшують завдання веброзробників і забезпечують швидкий запуск вебсайту.

Використання готових CMS дозволяє зосередитися на важливих аспектах проекту та оптимізувати витрати ресурсів. Замість витрачання часу та зусиль на розробку базових функцій, таких як система управління контентом або автоматизовані інструменти для роботи з контентом, веброзробники можуть сконцентруватися на унікальних функціях та функціональності вебсайту, які додадуть йому значну цінність для користувачів. Це дозволяє ефективно використовувати ресурси команди та прискорює час досягнення результатів.

Крім того, використання готових CMS забезпечує веброзробникам доступ до широкої спільноти розробників та ресурсів для підтримки та розвитку проекту. Багато готових CMS мають активні форуми, документацію та розширення, які допомагають веброзробникам вирішувати проблеми, отримувати поради та спілкуватися з іншими фахівцями у сфері веброзробки. Це створює сприятливі

умови для обміну досвідом та використання найкращих практик у розробці вебсайтів, що сприяє якості та ефективності проєкту.

Важливо, що використання готових CMS може зменшити ризики зламу та підвищити безпеку вебсайту. Багато популярних систем керування вмістом мають велику спільноту розробників, яка постійно виявляє та виправляє потенційні проблеми безпеки. При цьому ці системи часто мають убудовані механізми безпеки, такі як захищені паролі, регулярні оновлення та захист від зламів, що зменшує ризики для вебсайту та його користувачів.

Використання готових CMS дозволяє невеликим командам веброзробників ефективно керувати проєктом та забезпечити його майбутній розвиток. Багато систем керування вмістом мають інтегровані інструменти для аналізу та відстеження результатів, що дозволяє веброзробникам зрозуміти, як користувачі взаємодіють з вебсайтом, та вчасно вносити необхідні зміни. Крім того, готові CMS часто мають механізми для легкого оновлення та розширення функціональності, що дозволяє вебсайту зростати разом із бізнесом та потребами користувачів.

Використання готових систем керування вмістом є раціональним та ефективним підходом для невеликих команд веброзробників. Вони допомагають зменшити час та витрати на розробку.

## **Мета та задачі дослідження**

Мета дослідження полягає у представленні етапів технології розробки вебсайтів на базі CMS Joomla з урахуванням специфіки цієї системи керування вмістом. Пропонована технологія, здебільшого, розрахована на малі команди розробників (до п'яти чоловік) та проєкти з малим бюджетом (до 3000\$ (117000 грн.)). Також пропована технологія може бути використана індивідуальними розробниками. Специфікою технології є розробка вебсайту, базуючись на аналізі потреб потенційних відвідувачів вебсайту та аналізі вебсайтів конкурентів. При цьому безпосередньо сам аналіз не має суттєвого впливу на вартість та строки реалізації проєкту.

В основу розроблюваної технології покладено результати власного багаторічного досвіду автора, Хорошевського Олексія, в області розробки вебсайтів та авторів, наведених в працях [1-7]. Це дало змогу врахувати різні аспекти розробки, починаючи від планування та аналізу вимог до оновлення вебсайту вже після його запуску.

Технологія складається з наступних етапів.

1. Планування та аналіз.
2. Вибір шаблону та додаткових розширень.
3. Вибір домену та хостингу.
4. Створення контенту.
5. Розробка вебсайту засобами CMS Joomla та її розширень.
6. Тестування.
7. Підтримка.

До задач дослідження слід віднести такі:

- проаналізувати існуючі технології та методики розробки вебсайтів;
- сформулювати послідовність дій при плануванні розробки вебсайту та аналізі ніші;
- надати перелік критеріїв для обґрунтованого вибору шаблону вебсайту;
- надати перелік критеріїв для обґрунтованого вибору хостингу;
- сформулювати перелік рекомендацій для створення різного типу контенту (тексту, зображень, відео);
- сформулювати перелік рекомендацій щодо тестування вебсайту.

## **Основна частина**

Розглянемо кожен з етапів запропонованої технології окремо.

### **Планування та аналіз**

Цей етап слід розділити на декілька кроків. У результаті буде отримано аналог технічного завдання на розробку вебсайту [8, 9].

*Крок 1.* Визначення мети та завдання сайту. Треба дати відповідь на запитання (у перспективі на 1,5-2 роки):

- «Що замовник бажає отримати від цього вебсайту?»;
- «Що отримають відвідувачі вебсайту, чи їм це потрібно і наскільки?».

Визначення бажань власника бізнесу стосовно вебсайту перед початком його розробки вкрай важливе, оскільки це визначає стратегічні цілі та спрямованість проєкту. У процесі такої роботи власник бізнесу має можливість чітко сформулювати свої очікування, потреби та бажані результати від створення вебсайту. Такий підхід забезпечує ефективну комунікацію між розробниками та власником бізнесу, сприяє уникненню непорозумінь і забезпечує оптимальне використання ресурсів під час розробки.

Визначення вимог власника бізнесу є важливим керівним принципом у процесі створення вебсайту. Замовник як основний ініціатор проєкту має унікальне бачення свого бізнесу та його місця на ринку. Чітке розуміння його бажань дозволяє розробникам адаптувати дизайн, функціонал та контент вебсайту таким чином, щоб відповідати основним цілям і цінностям цього бізнесу. Наприклад, якщо бізнес спеціалізується на продажі товарів, власник може визначити найважливішим потребу в зручному інтерфейсі для покупців, ефективному процесі замовлення та доставки.

Визначення пріоритетів замовника допомагає збільшити конкурентоспроможність вебсайту на ринку. Шляхом чіткого визначення своїх цілей та бажань власник може зосередитися на унікальних перевагах свого бізнесу і відобразити їх на вебсайті. Наприклад, якщо бізнес має великий асортимент товарів, важливою може бути можливість швидкої і зручної навігації по категоріям товарів на вебсайті [9-11].



Саме такий підхід сприяє ефективному використанню ресурсів, включаючи фінансові та людські. Знання того, що саме очікується від вебсайту, дозволяє зосередити зусилля розробників на найважливіших аспектах проекту та уникнути зайвих витрат часу та коштів на розробку функціоналу або контенту, які не відповідають потребам бізнесу. До прикладу, якщо у планах активне просування своїх товарів через вебсайт, важливим, відповідно, може бути інтеграція системи аналітики для відстеження трафіку та конверсій.

Визначення вимог замовника є основою для подальшого вдосконалення та розвитку вебсайту. Розуміння того, що саме власник очікує від свого вебсайту, дозволяє розробникам створювати гнучку та масштабовану архітектуру, яка легко адаптується до змін потреб бізнесу та ринкових умов. Наприклад, якщо планується розширення виходу на нові ринки, важливою стане можливість швидкої локалізації вебсайту для різних мов та регіонів.

Отже, визначення бажань власника бізнесу стосовно вебсайту перед початком його розробки має стратегічне значення для успіху проекту. Цей процес дозволяє власнику чітко сформулювати свої цілі та очікування та забезпечує ефективну комунікацію з розробниками.

Визначення потреб цільової аудиторії перед початком розробки вебсайту є ключовим етапом, оскільки це визначає спосіб, яким вебсайт буде сприйнятий та використаний користувачами. Розуміння потреб та очікувань цільової аудиторії дозволяє розробникам створити вебсайт, який відповідає їхнім потребам та забезпечує їм зручність і задоволення від користування. Цей підхід сприяє підвищенню користувацької залученості, покращенню конверсії та підвищенню задоволення клієнтів вебсайтом.

Визначення потреб цільової аудиторії дозволяє зосередитися на основних аспектах, які є важливими для користувачів. Кожна аудиторія має свої унікальні потреби, побажання та очікування щодо вебсайту. Як правило, молоді споживачі переважно цінують сучасний дизайн та інтерактивність, тоді як старші користувачі можуть бажати простоти та зручності в користуванні. Розуміння цих відмінностей дозволяє розробникам адаптувати вебсайт таким чином, щоб він відповідав потребам різних груп користувачів.

Визначення потреб цільової аудиторії сприяє підвищенню користувацької залученості та задоволеності. Користувачі будуть більш зацікавлені у вебсайті, який відповідає саме їх потребам та надає значущий контент або послуги. Наприклад, якщо вебсайт пропонує товари або послуги для певної групи людей, розуміння їхніх потреб дозволяє розробникам створити персоналізований досвід, який відповідає їхнім індивідуальним очікуванням.

Визначення потреб цільової аудиторії сприяє покращенню конверсії та дохідності вебсайту. Розуміння того, що саме зацікавлює користувачів та які функції або пропозиції можуть спонукати їх до дії, дозволяє оптимізувати вебсайт з метою збільшення конверсії. Наприклад, якщо вебсайт має велику кількість відвідувачів, але мала конверсія, важливо виявити причини, чому

відвідувачі не здійснюють покупок або реєстрації і, відповідно до цього, змінити стратегію вебсайту.

Визначення потреб цільової аудиторії допомагає підтримувати та розвивати вебсайт у майбутньому. Користувачі постійно змінюють свої потреби та очікування, тому важливо регулярно аналізувати їх відгуки та вдосконалювати вебсайт відповідно до цього. Регулярне вивчення реакцій користувачів дозволяє виправляти недоліки, удосконалювати функціонал та забезпечувати вебсайту високу реактивність до змін у потребах аудиторії.

Визначення потреб цільової аудиторії перед початком розробки вебсайту є важливим етапом, який допомагає створити ефективний та задовільний досвід для користувачів.

*Крок 2.* Замисліться над потребами цільової аудиторії, для якої розробляється вебсайт. Треба знати їх та їх потреби якнайкраще. Своїх потенційних відвідувачів можна вивчати та розпитувати як у реальному світі, так і відвідуючи форуми, блоги, гурти в соціальних мережах, де вони спілкуються.

Вивчення спілкування на форумах та блогах, що належать до сфери інтересів цільової аудиторії вебсайту, має вагому роль у розробці самого вебсайту. Це дає можливість отримати важливі інсайти щодо вподобань, потреб, проблем та очікувань цільової аудиторії. Аналіз змісту обговорень на таких ресурсах дозволяє виявити ключові теми, які цікавлять потенційних користувачів, а також зрозуміти їхнє ставлення до певних аспектів, пов'язаних із тематикою вебсайту.

Одним із важливих аспектів вивчення спілкування на форумах та блогах є можливість виявлення недоліків та проблем, з якими стикаються користувачі в даній сфері. Часті обговорення певних проблем можуть вказувати на те, що існує попит на рішення цих проблем. Це може бути корисним для розробників вебсайту, оскільки вони отримують можливість врахувати ці проблеми при створенні вебсайту та розробці відповідних функцій або ресурсів, які задовольняють потреби аудиторії.

Аналіз спілкування на форумах та блогах дозволяє виявити важливі теми та ключові слова, які використовуються цільовою аудиторією. Це може бути корисно для визначення ключових термінів, які слід застосовувати при оптимізації контенту вебсайту для пошукових систем. Такий аналіз допомагає зрозуміти, яким чином користувачі шукають інформацію в Інтернеті та як можна оптимізувати вебсайт, щоб відповідати їхнім потребам.

Крім того, вивчення спілкування на форумах та блогах дозволяє отримати важливі відгуки та рецензії від реальних користувачів щодо подібних вебсайтів або послуг. Це дає можливість зрозуміти, що цільова аудиторія цінує або не цінує в інших вебсайтах, а також визначити переваги та недоліки конкурентів. На основі таких відгуків розробники можуть створити вебсайт, який буде конкурентоспроможним та здатним задовольнити потреби користувачів краще, ніж інші аналогічні ресурси.

Не менш важливим аспектом є можливість залучити цільову аудиторію до процесу розробки вебсайту. Активна участь у форумних обговореннях або блогах стосовно вебсайту може допомогти розробникам отримати цінні відгуки та пропозиції від користувачів щодо того, як покращити вебсайт. Такий зворотній зв'язок може бути значно корисним при вдосконаленні вебсайту та врахуванні побажань аудиторії.

Також слід вивчати потреби цільової аудиторії на підставі аналізу пошукових запитів (рис. 1). По суті треба скласти максимально об'ємне семантичне ядро. Кластеризувати його (розділити на групи), визначити частотність запитів і, бажано, з'ясувати конкурентність по кожному запиту. Дуже приблизно про конкурентність можна дізнатися або за вартістю кліка в контекстній рекламі, або за допомогою спеціальних програм/сервісів для розрахунку конкурентності.

The screenshot shows the Google Keyword Planner interface. The search criteria are: 'купити мікрохвильову піч, купити мікрохвильовку' in Ukraine, Ukrainian language, Google search engine, for the period of Apr 2023 - Mar 2024. The interface displays a table of search statistics with columns: Keyword, Avg. monthly searches, Three month change, YoY change, Competition, Top of page bid (low range), and Top of page bid (high range). The table is divided into sections for 'Keywords you provided' and 'Keyword ideas'.

Keyword	Avg. monthly searches	Three month change	YoY change	Competition	Top of page bid (low range)	Top of page bid (high range)
<b>Keywords you provided</b>						
купити мікрохвильовку	1K - 10K	0%	+900%	High	UAH1.50	UAH3.17
<b>Keyword ideas</b>						
купити бу мікрохвильовку	100 - 1K	0%	0%	High	UAH0.34	UAH1.50
купити мікрохвильовку б у	100 - 1K	-90%	0%	High	UAH0.33	UAH1.58
купити мікрохвильовку недорого	100 - 1K	0%	0%	High	UAH1.12	UAH3.09
<b>Keywords you provided</b>						
купити мікрохвильову піч	10 - 100	0%	0%	High	UAH1.32	UAH6.04
<b>Keyword ideas</b>						
купити мікрохвильовку дешево	10 - 100	0%	0%	High	UAH1.02	UAH2.37

Рисунок 1 – Статистика пошукових запитів

Вивчення статистики пошукових систем за ключовими запитами є значущим етапом у розробці вебсайту, оскільки це надає детальний інсайт щодо того, як користувачі шукають інформацію в Інтернеті та як можна оптимізувати вебсайт для відповідності їхнім потребам та очікуванням. Аналіз статистики

пошукових запитів дозволяє визначити найпопулярніші запити, що пов'язані з тематикою вебсайту, і врахувати їх при створенні контенту та оптимізації вебсайту для пошукових систем.

Вивчення статистики пошукових систем за ключовими запитами дозволяє виявити найпопулярніші та найрелевантніші теми, які цікавлять цільову аудиторію. Це допомагає розробникам зосередитися на створенні контенту, який відповідає попиту користувачів, та створювати вебсайт, який максимально відповідає їхнім потребам. Наприклад, якщо певний запит пов'язаний із популярною темою в інтересах цільової аудиторії, розробники можуть створити відповідний контент на вебсайті для задоволення цієї потреби.

Аналіз статистики пошукових запитів допомагає визначити конкурентну обстановку в обраній сфері. Розуміння того, які запити користувачі використовують для пошуку інформації, дозволяє визначити, хто є основними гравцями на ринку, як вони оптимізували свої вебсайти. Це надає можливість розробникам враховувати конкурентне середовище та розробляти стратегії для підвищення видимості свого вебсайту в пошукових системах. Наприклад, аналіз популярних запитів може допомогти виявити ключові слова, за якими конкуренти вже успішно оптимізували свої вебсайти, і зосередити зусилля на розвитку контенту для цих ключових слів.

Вивчення статистики пошукових запитів дозволяє розробникам виявити тенденції та зміни у попиті користувачів з часом. Аналіз змін у пошукових запитах дозволяє відстежувати еволюцію інтересів цільової аудиторії, а також виявляти нові теми або напрямки, які можуть стати популярними у майбутньому. Це дозволяє розробникам вебсайту підтримувати актуальність свого контенту та вносити необхідні зміни для відповіді на потреби аудиторії, які змінюються постійно.

Це дуже важливий крок. На підставі семантичного ядра і потреб цільової аудиторії треба будувати структуру сайту, URL-адреси, писати метадані, створювати контент, що задовольняє потреби аудиторії та таке інше. Також цю інформацію потім можна використовувати і для налаштування контекстної реклами.

*Крок 3.* Слід розібратись, хоча б поверхово, у предметній області, якій буде присвячений вебсайт. Якщо планується розробка інтернет-магазину товарів для бджільництва, буде дуже добре, якщо хтось із команди розробників, який приймає участь у плануванні, розуміє специфіку, сезонність та інші моменти саме у цій галузі.

Розробники вебсайтів стикаються з безліччю викликів і завдань під час створення та підтримки вебпроектів. Одним із ключових аспектів їхньої роботи є розуміння предметної області, пов'язаної з конкретним вебсайтом. Уміння розбиратися у цій області має суттєве значення для успішного виконання завдань та досягнення мети проекту.

Перше, що варто зазначити, це те, що розробники вебсайтів – це фахівці, які відповідають за технічну реалізацію концепцій та ідей, що лежать у основі

вебпроєкту. Їхня робота полягає в створенні вебсайту, який забезпечує певний функціонал, а також в інтеграції різноманітних технологій та ресурсів для досягнення бажаного результату. Однак без достатнього розуміння предметної області вебсайту, розробники можуть стикнутися з труднощами у вирішенні завдань та впровадженні оптимальних рішень.

Знання предметної області допомагає розробникам краще розуміти потреби та очікування майбутніх користувачів вебсайту. Розробники, які мають глибоке розуміння сфери діяльності вебпроєкту, зможуть забезпечити більш ефективну взаємодію з клієнтами та кінцевими користувачами, оскільки вони краще розуміють їхні потреби та вимоги.

Розуміння предметної області дозволяє розробникам ефективніше спілкуватися з іншими учасниками проєкту, такими як дизайнери, маркетологи, аналітики, тощо. Вони можуть краще взаєморозуміти інші аспекти вебпроєкту та забезпечити більш гармонійну співпрацю всередині команди. Наприклад, розробник, який знає основні принципи маркетингу, може краще реалізувати функціонал для збору та аналізу даних про користувачів, що дозволить збільшити ефективність маркетингових кампаній.

Знання предметної області сприяє розробці більш коректних та адаптованих рішень. Розробник, який розуміє специфіку діяльності вебсайту, зможе краще оцінити потреби в технічних функціях та можливостях, необхідних для досягнення поставленої мети. Це дозволяє уникнути зайвих витрат часу та ресурсів на розробку непотрібного функціоналу та, водночас, забезпечити оптимальну архітектуру вебсайту.

Розуміння предметної області сприяє більш ефективній підтримці та розвитку вебпроєкту в майбутньому. Розробники, які мають глибоке розуміння особливостей сфери діяльності вебсайту, можуть швидше реагувати на зміни в потребах користувачів та ринкових умовах, розробляючи та впроваджуючи необхідні зміни в функціонал та інтерфейс вебсайту.

*Крок 4.* Слід ознайомитися із загальними рекомендаціями щодо створення вебсайтів саме в цій ніші. Наприклад, можна почати з офіційної документації Google та дізнатись, який саме тип структурованих даних можна використати на цьому вебсайті з урахуванням його ніші.

*Крок 5.* Аналіз пошукової видачі може дати додаткові ідеї для впровадження їх на сайт. Слід знайти у пошукових системах сайти конкурентів. Наприклад, якщо планується, що вебсайт буде на лідируючих позиціях у пошуковій видачі, слід відкрити 1-3 найпопулярніші серед цільової аудиторії пошукові системи та ввести туди ключове слово. Ключове слово — це слово або фраза, за якою вебсайт будуть знаходити люди в пошуковій системі. Наприклад, для сайту інтернет-магазину товарів для бджоляра таким словом може бути «купити товари для бджоляра». Краще, якщо ці ключові слова будуть підібрані на підставі аналізу статистики пошукових запитів. Рекомендовано підібрати 3-5 таких ключових слів, по черзі вводити їх у пошукову систему та складати список з перших 10 сайтів, які з'являться на запит (краще записувати позиції, які вони

займають) (рис. 2). Після цього список очищається від адрес, які повторюються. Потім список ранжується. У верхній його частині мають бути сайти, які найчастіше зустрічаються у топ-10 і займають більш високі позиції.

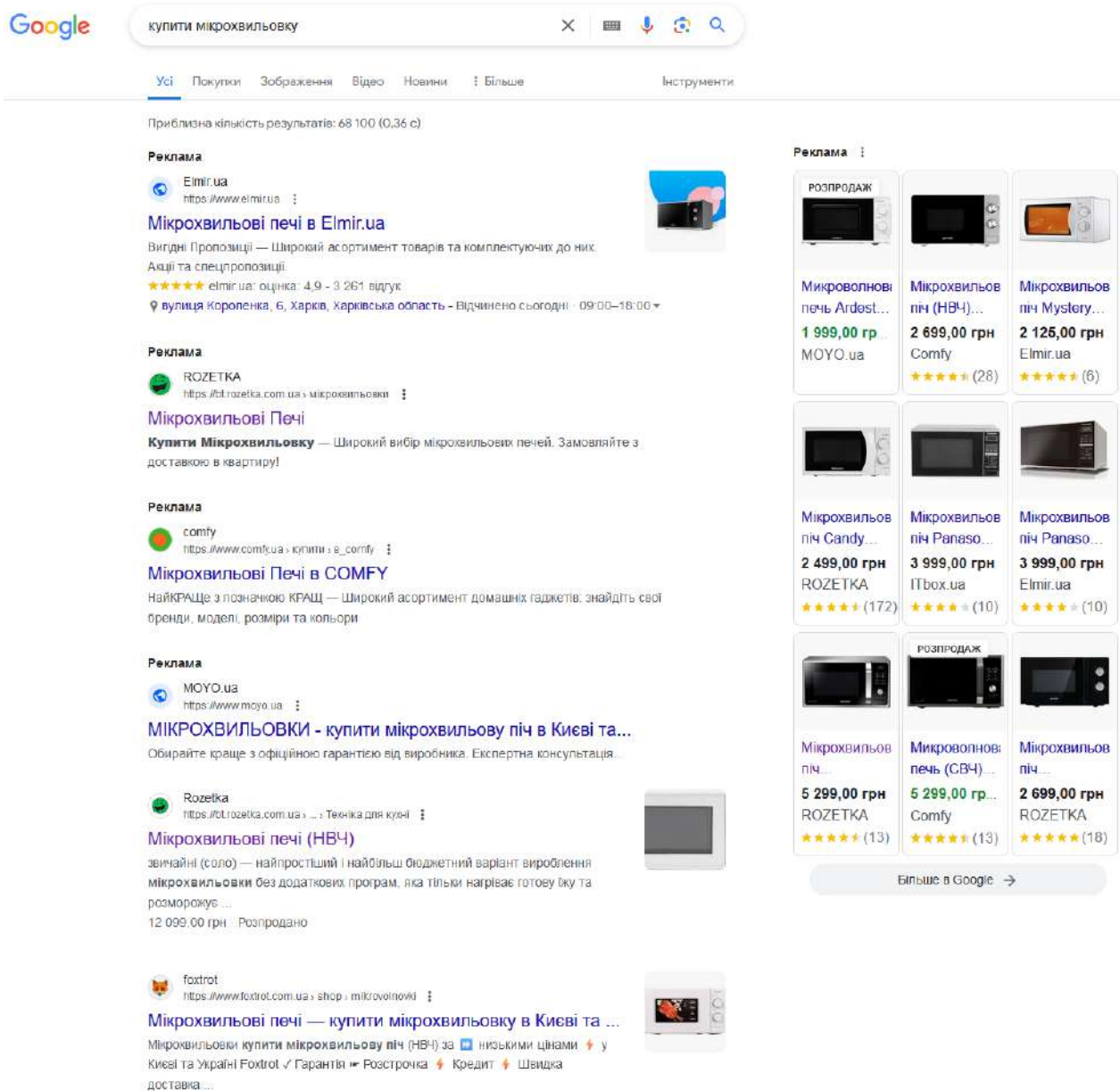


Рисунок 2 – Пошукова видача Google

*Крок 6.* Далі проводиться аналіз 10 вебсайтів конкурентів, які було обрано на попередньому кроці. Аналіз пошукової видачі та сайтів конкурентів на етапі планування розробки вебсайту має вагомe значення для успішної реалізації проекту та досягнення його цілей. Цей процес є важливою складовою частиною стратегії розвитку вебпроєкту, оскільки дозволяє здійснити аналіз ринку та конкурентного середовища, що сприяє уточненню стратегії розвитку та формуванню конкурентної переваги.

Аналіз пошукової видачі дозволяє зрозуміти, як саме користувачі здійснюють пошукові запити, пов'язані з тематикою вебсайту. Дослідження

популярних ключових слів та фраз, що використовуються в користувальницькому пошуку, надає інформацію про те, які саме запити потенційні відвідувачі вводять у пошукові системи для знаходження інформації чи товарів, пов'язаних із предметом вебсайту. Це дозволяє оптимізувати контент веб-сайту та структуру його сторінок з урахуванням потреб аудиторії та покращити показники SEO.

Дослідження сайтів конкурентів дозволяє отримати інформацію про їхні стратегії та тактики просування в Інтернеті. Аналіз інтерфейсу, контенту, структури та функціоналу конкуруючих вебсайтів дозволяє зрозуміти їх сильні та слабкі сторони, а також виявити можливі ніші або прогалини, які можна використати для покращення власного проєкту. Додатково, вивчення стратегій конкурентів у сфері маркетингу та комунікацій дозволяє виробити власну стратегію просування, що враховує рівень конкуренції та специфіку цільової аудиторії.

Аналіз пошукової видачі та конкурентів допомагає визначити потреби та очікування цільової аудиторії. Шляхом вивчення видачі пошукових систем та вебсайтів конкурентів можна зрозуміти, які саме типи інформації та які функції користувачі шукають, а також, які платформи та пристрої вони використовують для доступу до вебконтенту. Це дозволяє адаптувати дизайн та функціонал вебсайту до потреб цільової аудиторії, що сприяє покращенню користувацького досвіду та збільшенню задоволеності від взаємодії з вебсайтом.

Аналіз пошукової видачі та сайтів конкурентів дозволяє зрозуміти ринкові тенденції та прогнозувати їх розвиток. Вивчення динаміки змін у популярних ключових словах, трендів у дизайні та функціоналі вебсайтів, а також змін у стратегіях просування конкурентів, дозволяє адаптувати власну стратегію розвитку вебпроєкту до змін у середовищі. Це сприяє збереженню конкурентоспроможності вебсайту та забезпечує його стабільний розвиток у майбутньому.

Для зручності та наочності слід сформувати таблицю, у якій буде наведено всі виявлені під час аналізу вебсайтів конкурентів особливості. Приклад фрагменту такої таблиці наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Фрагмент таблиці з результатами аналізу сайтів конкурентів

Критерій	Конкурент 1	Конкурент 2	Конкурент ...
Кількість товарів у каталозі	1500	500	5000
Структуровані данні	1	1	1
Юридична адреса магазину та міський номер телефону	0	1	1
Відео на сторінках товарів	1	0	0
Онлайн консультант	0	1	1
Пошук по сайту	1	1	1
Фільтр товарів у категоріях	0	0	1
...	1	1	1

Для кожного критерію, окрім кількісного значення, вказана його наявність – «1» чи відсутність – «0» у того чи іншого конкурента. Чим більше балів набере той чи інший критерій, тим більш пріоритетний він у плані реалізації на вебсайті.

*Крок 7.* На підставі проведеного аналізу слід сформувати перелік усього, що повинно бути реалізовано на вебсайті. Для зручності, економії коштів та часу варто побудувати цей перелік з урахуванням пріоритетності.

*Крок 8.* На підставі проведеного аналізу конкурентів, пошукової видачі, статистики запитів ключових слів та цільової аудиторії слід продумати структуру меню сайту. В кінцевому варіанті структури меню може не бути сторінок нижнього рівня, наприклад, «Товар» чи «Стаття». Але для зручності планування їх можна вказати наступним чином.

- Головна
- Каталог товарів
  - Підрозділ 1
    - Товар 1
    - Товар 2
    - Товар ...
  - Підрозділ 2
    - Товар 1
    - Товар 2
    - Товар ...
  - Підрозділ ...
    - Товар 1
    - Товар 2
    - Товар ...
- Доставка і оплата
- Контакти
- Блог
  - Стаття 1
  - Стаття 2
  - Стаття ...

Важливість продумування структури меню на етапі планування розробки вебсайту визначається його впливом на користувацький досвід, організацію інформації та ефективність навігації. Структура меню визначає логічний порядок та ієрархію розташування розділів та підсторінок на вебсайті, що впливає на зручність користування та сприяє досягненню цілей вебпроєкту.

Структура меню визначає логічний порядок розташування інформації на вебсайті. Це важливо для забезпечення легкості знаходження потрібної інформації користувачем. Логічна організація розділів та підсторінок у меню дозволяє користувачам швидко зорієнтуватися на вебсайті і знаходити необхідну інформацію без зайвих зусиль. Наприклад, якщо вебсайт присвячений онлайн-



магазину, логічно розділити товари за категоріями, щоб користувачі могли швидко знайти потрібний товар.

Структура меню впливає на ефективність навігації користувача по вебсайту. Правильно спроектоване меню дозволяє користувачам легко переходити між різними сторінками та розділами вебсайту, зменшуючи кількість кліків та час на пошук необхідної інформації. Для цього важливо враховувати інтереси та потреби цільової аудиторії, а також розмір екрану та пристрої, які використовуються для доступу до вебсайту.

Структура меню впливає на зручність використання вебсайту на різних пристроях та в різних середовищах. У сучасному світі важливо мати адаптивний дизайн, який забезпечує зручне користування вебсайтом на мобільних пристроях, планшетах та настільних комп'ютерах. Структура меню повинна бути адаптована до різних екранних розмірів та можливостей уведення, забезпечуючи однаково зручний доступ до інформації незалежно від пристрою, який використовує користувач.

Структура меню може впливати на SEO-оптимізацію вебсайту. Правильно спроектоване меню дозволяє створити логічну ієрархію сторінок та категорій, що полегшує індексацію вебсайту пошуковими системами. Також, важливо враховувати ключові слова та фрази при назвах розділів та підсторінок, що може позитивно вплинути на ранжування вебсайту у пошукових системах.

*Крок 9.* Слід скласти короткий опис того, що має бути на кожній сторінці. У цьому може допомогти аналіз конкурентів, знання цільової аудиторії та власний досвід. Наприклад: «Сторінка «Контакти». Карта Google з позначкою офісу (праворуч на сторінці); форма зворотного зв'язку (з полями «Телефон», «Повідомлення») (ліворуч на сторінці). Над формою, зліва від карти: телефон (у вигляді посилання), адреса, короткий опис маршруту проїзду, графік роботи».

*Крок 10.* До плану розробки сайту додаються додаткові завдання. Наприклад, «Показник оптимізації швидкості завантаження сайту за даними тесту Google PageSpeed Insights повинен бути не менш 50 (для мобільних пристроїв)».

### **Вибір шаблону та додаткових розширень**

Специфікою розробки вебсайту на CMS Joomla є можливість використання готових шаблонів для створення дизайну та готових розширень (компонентів, модулів, плагінів) для реалізації функційних можливостей. Слід ретельно підійти до вибору цих програмних продуктів.

Розглянемо деякі рекомендації щодо того, на що слід звертати увагу при виборі шаблону для вебсайту [14, 15]. Наведемо їх у порядку зменшення ступеня важливості, хоча не завжди це так. Наприклад, адаптивність – дуже важливий критерій, але у списку він не перший. Хоча неадаптивний шаблон варто зовсім не враховувати як варіант. Список складений для вибору шаблону саме під Joomla, але більшість його пунктів підходять під будь-яку CMS.

Перед вибором потрібно знати:

- тип вебсайту (інтернет-магазин, каталог, сайт компанії, блог, посадкова сторінка, тощо);
- цільова аудиторія. Це важливий пункт, наприклад, для людей з обмеженими можливостями варто звертати увагу на шаблони, які враховують особливості вад зору та таке інше;
- цілі та задачі вебсайту. Від цього залежить дуже багато;
- які розширення Joomla та які версії будуть застосовуватися на першому етапі створення вебсайту;
- на якій версії Joomla планується розробка вебсайту;
- перспективні цілі, завдання та перспективна цільова аудиторія.

Наприклад, спочатку може бути прийнято рішення створити сайт тільки однією мовою і у вигляді каталогу товарів, а далі - кількома мовами і з повноцінним кошиком;

- які розширення Joomla планується застосовувати надалі.

Мінімальний набір інформації для вибору шаблону, а саме: тип сайту, версію Joomla, розширення та їх версії. Було б правильно, якби сайт створювався виключно з орієнтацією на цілі та завдання бізнесу та цільову аудиторію. Але на практиці часто сайт створюється для замовника. У такому разі до переліку вище варто додати пункт «смаки та побажання замовника».

На початок вибору шаблону варто максимально чітко визначитись з усіма вимогами до вебсайту. Це дуже корисно не тільки для вибору шаблону, але й для всього проекту загалом. Знаючи це, можна перейти безпосередньо до підбору. Усю необхідну інформацію можна знайти на сторінці опису шаблону, у його демонстраційній версії, документації та запитати розробників.

1. Версія Joomla, для якої призначений шаблон.
2. Для яких розширень (та їх версій) адаптовано шаблон.
3. Які додаткові розширення йдуть у складі із шаблоном.
4. На сайти якої тематики розрахований шаблон.
5. Адаптивність шаблону під екрани різних браузерів. Наявність мобільного меню.
6. Сумісність шаблону із актуальними версіями таких браузерів: Chrome, Firefox, Safari, Opera, Edge. І мобільних браузерів iOS Safari, Android Browser, Chrome для Android.
7. Наскільки гнучко налаштовується шаблон без редагування коду (колірні схеми, шрифти і т.д.). Особливо – макет шаблону.
8. Кількість та розташування позицій модулів.
9. Якою мірою поточний шаблон (макет, кольори, шрифти) підходить для вебсайту.
10. Наявність продуманих стилів для таких сторінок як статті, категорія\блог, реєстрація, вхід, профіль користувача, сторінка результатів пошуку, контакти, сторінка 404, тощо. Для інтернет-магазину або каталогу також

важливі: сторінка товару, сторінка категорії товару, сторінка оформлення замовлення, список покупок тощо.

11. Наявність продуманого оформлення вбудованих у Joomla модулів: пошук, перемикання мов, реєстрація вхід, меню (горизонтальне вертикальне) і так далі. Для інтернет-магазину також важливі: кошик, переключення валют, схожі товари, супутні товари, тощо.

12. Можливість закріплення горизонтального меню або шапки сайту під час прокручування сторінки вниз.

13. Можливості красивого оформлення різних текстових елементів: списки, цитати та таке інше.

14. Чи є можливість виправлення CSS-стилів шаблону без виправлення вихідної таблиці стилів.

15. Наявність швидкого старту.

16. Технології та стандарти, які застосовуються при розробці шаблону: HTML5, CSS3, Bootstrap, LESS.

17. Можливість створення «гумового» макета (сайт із шириною 100% від області вікна браузера).

18. Чи виходять оновлення шаблону та як часто.

19. Дата випуску шаблону.

20. Наявність технічної підтримки розробника шаблону.

21. Ціна.

22. Наявність документації.

23. Підтримка Google Fonts (шрифти Google).

24. Оптимізація швидкості завантаження шаблону.

25. Довіра до сайту\фірми розробника шаблону.

26. Ціна продовження ліцензії та технічної підтримки.

27. Ступінь валідності коду (W3C).

Список можна продовжувати ще довго, наприклад, можна додати підтримку RTL – писемність справа наліво та таке інше. Але це вже надто специфічні критерії.

Список основних формальних критеріїв вибору шаблону. Наведемо короткий перелік формальних ознак, зустрівши які в описі шаблону, можна буде переконатися, що шаблон з великою вірогідністю підійде для розробки вебсайту.

1. Сумісність шаблону з потрібною версією Joomla і додаткових розширень.

2. Адаптивний дизайн (від англ. responsive).

3. HTML5, CSS3, Bootstrap.

4. Сумісність із актуальними версіями браузерів Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Microsoft Edge, Safari.

5. Дата виходу шаблону трохи більше 1-1,5 року тому.

Якщо це заявлено в описі, дуже уважно перевіряйте демонстраційну версію сайту з шаблоном.

Розглянемо деякі з критеріїв більш детально.

Для яких розширень (та їх версій) адаптовано шаблон. Якщо планується розробка інтернет-магазину на Joomla 5 VirtueMart 4, то й шаблон слід шукати саме під ці версії та розширення. Це значно полегшує завдання подальшої розробки сайту.

Які додаткові розширення йдуть у складі із шаблоном. Найчастіше у вартість шаблонів входить ліцензія на платні розширення, для котрих у шаблоні передбачені стилі, і вони доповнюють одне одного (шаблон і розширення). Наприклад, багато шаблонів від DJ-Extensions.com включає модуль меню DJ-MegaMenu, розширення галереї\слайдера DJ-MediaTools та інші корисні компоненти. А якщо розробляється дошка оголошень або каталог, DJ-Extensions.com може запропонувати дуже вигідні поєднання шаблонів з DJ-Classifieds – для створення дошки оголошення та шаблонів з DJ-Catalog2 – для створення каталогу товарів.

Адаптивність шаблону під екрани різних браузерів. Важко знайти сучасний шаблон без адаптивної верстки, але іноді можна зустріти шаблони, адаптовані не зовсім добре. Тобто, на екранах комп'ютерів, ноутбуків та планшетів вони виглядають нормально, а на смартфоні - ні.

Сумісність шаблону із актуальними версіями таких браузерів. Для аналізу популярності браузерів можна використовувати дані Gs.statcounter.com [8]. На рисунку 3 наведено дані за період з березня 2023 по березень 2024 для популярних браузерів на комп'ютерах у світі.

Desktop Browser Market Share Worldwide  
Mar 2023 - Mar 2024

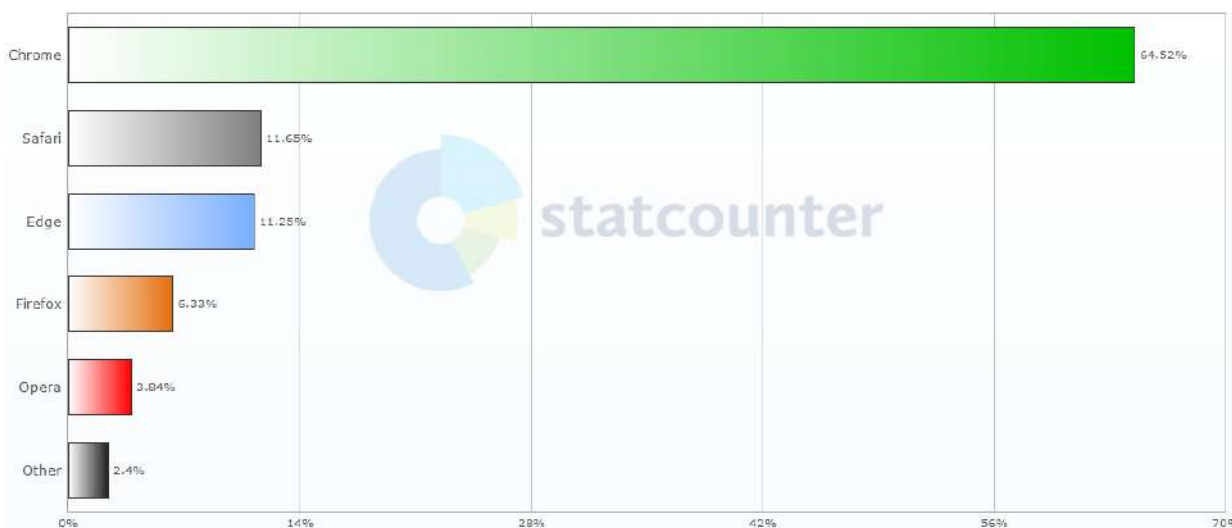


Рисунок 3 – Дані за період з березня 2023 по березень 2024 для популярних браузерів на комп'ютерах у світі

На рисунку 4 наведено дані за період з березня 2023 по березень 2024 для популярних браузерів на мобільних пристроях у світі.

## Mobile & Tablet Browser Market Share Worldwide Mar 2023 - Mar 2024

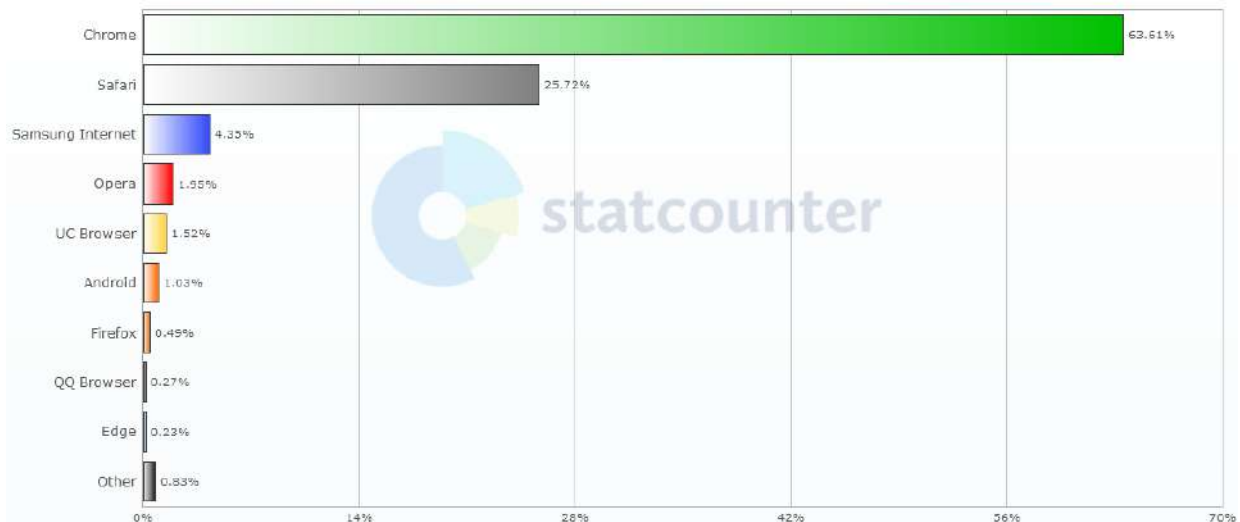


Рисунок 4 – Дані за період з березня 2023 по березень 2024 для популярних браузерів на мобільних пристроях у світі

Наскільки гнучко налаштовується шаблон без редагування коду. Особливо – макет шаблону. Дуже зручно, коли шаблон можна налаштувати без редагування CSS, HTML, PHP.

Чи є можливість виправлення CSS-стилів шаблону без виправлення вихідної таблиці стилів. Деякі розробники шаблону не передбачають внесення змін до CSS без правок вихідних таблиць стилів. Набагато краще, якщо є можливість додавання змін (перевизначень) стилів до користувацької таблиці стилів. Так при оновленні шаблону, наприклад, з версії на версію, зміни не будуть перезаписані (загублені).

Наявність швидкого старту. Як правило, рішення про купівлю шаблону приймається після вивчення сайту шаблону. Там все гарно та гармонійно налаштовано. Буває так, що замовник просить зробити саме так, як на демонстраційному сайті. У такому разі добре допомагає «швидкий старт». По суті це копія демонстраційного сайту, але з доступом до адмінки. Там можна побачити, що та як зроблено.

Чи виходять оновлення шаблону та наскільки часто. Важливо, щоб шаблон оновлювався, особливо це актуально для випадків, коли він розробляється під якесь конкретне розширення.

Дата випуску шаблону. Чим новіший шаблон, тим менш він поширений на інших сайтах і тим більше він унікальний. Шаблони зі свіжою датою виходу, як правило, більш функціональні та сучасні (в плані дизайну). Але в них поки що може бути більше помилок.

Ціна. Ціна продовження ліцензії та технічної підтримки. Здебільшого вартість шаблонів знаходиться у діапазоні від \$35 до \$70 (без урахування знижок, акцій та спеціальних пропозицій). Також варто звернути увагу на вартість продовження шаблону після підписки. Якщо проект передбачається вести довше,

ніж термін технічної підтримки та права на отримання оновлень шаблону, це актуально

Довіра до сайту фірми розробка шаблону. Краще обирати шаблони більш відомих розробників, присутніх на ринку понад 3-5 років. Краще, щоб їхньою основною сферою діяльності була саме розробка шаблонів для Joomla, хоча підійдуть і суміжні теми: розробка розширень Joomla, розробка шаблонів для інших CMS.

Чистота вихідного коду та легкість завантаження. Ступінь валідності (W3C). Якщо шаблон розроблений більш відомою та популярною фірмою з великим досвідом, зазвичай, ці два критерії витримуються. Не слід ставити за мету знайти шаблон із повністю валідним кодом, тому що 100% відповідність стандартам W3C не завжди дозволяє реалізувати потрібну та важливу для проекту функціональність. А наявність зауважень та помилок валідації не означає, що сайт працюватиме погано. Але якщо є можливість вибрати шаблон, який більше відповідає стандартам W3C, краще це зробити. Чистота та валідність коду вкрай сильно залежать від того, які розширення будуть використовуватися на вебсайті.

### **Вибір домену та хостингу**

Хостинг є важливим елементом інфраструктури вебсайту, і його вплив на працездатність вебресурсу дуже великий. Перш за все, хостинг впливає на швидкість завантаження вебсайту. Швидкість завантаження вебсторінок є важливою для користувачів, оскільки вони очікують миттєвої відповіді на свої запити. Повільне завантаження може призвести до збоїв у користувацькому досвіді та зменшення кількості відвідувачів вебсайту.

Хостинг впливає на доступність вебсайту. Надійність і стабільність роботи серверів хостингу визначається його технічними характеристиками та якістю обслуговування. Навіть найбільш якісний вебсайт буде недосяжним для користувачів, якщо хостинг не забезпечить стабільну роботу серверів. Час відмов від хостингу може призвести до втрати важливих даних та негативно вплинути на репутацію вебсайту.

Крім того, хостинг має великий вплив на безпеку вебсайту. Відповідальність за захист веб-ресурсу від кіберзагроз частково покладається на хостинг-провайдера. Якщо хостинг не забезпечить достатньо високий рівень безпеки, то вебсайт може стати жертвою атак хакерів, втратити конфіденційні дані або навіть бути використаним для розповсюдження шкідливого програмного забезпечення серед відвідувачів.

Вибір хостингу може впливати на масштабованість вебсайту. Якщо обсяги трафіку та ресурсів вебсайту зростають, хостинг повинен бути готовий масштабуватися відповідно до цих змін. Недостатні ресурси на хостингу можуть призвести до перебоїв у роботі вебсайту або навіть його тимчасової недоступності для користувачів.

Також, вибір хостингу може впливати на підтримку вебсайту. Якщо виникають проблеми з вебсайтом, власникам необхідна ефективна підтримка від хостинг-провайдера. Якість та швидкість відповіді на запити підтримки можуть визначати тривалість збоїв в роботі вебсайту та час відновлення роботи після них.

Вибір типу хостингу, а також тарифу залежить від кожного конкретного вебсайту і може змінюватися протягом його життєвого циклу. У більшості випадків, на вибір впливають: відвідуваність сайту, наскільки сайт навантажує сервер, чи потрібне для сайту яесь спеціальне серверне програмне або апаратне забезпечення, наскільки критична конфіденційність даних сайту і його відмовостійкість. Плюс, важливим фактором є бюджет, який виділяється на проект.

Для сайтів на популярних CMS із невеликою відвідуваністю (до 1000 відвідувачів на добу) слід звернути увагу на віртуальний хостинг. Якщо сайт сильно навантажує сервер, слід обрати віртуальний виділений сервер. А краще спочатку попрацюйте над оптимізацією сайту (зниженням навантаження на сервера), спробувати дорожчий тариф віртуального хостингу або порадитись з технічною підтримкою хостинг-провайдера. Варто дізнатися, які є додаткові послуги на віртуальному хостингу, що знижують навантаження на сервер (наприклад, Zend OPcache).

У таблиці 2 наведено основні критерії вибору типу хостингу. Для деяких критеріїв враховується доцільність оплати. Наприклад, простий сайт фірми із відвідуваністю до 1000 відвідувачів на добу можна розміщувати на будь-якому типі хостингу. Але, розміщуючи його не на віртуальному хостингу, замовник багато переплачуватиме.

Таблиця 2 – Основні критерії вибору типу хостингу

<i>Критерій</i>	<i>Віртуальний хостинг</i>	<i>VPS</i>	<i>Виділений сервер</i>	<i>Colocation</i>
Потрібен дешевий хостинг	+	-	-	-
У розробника нема навичок адміністрування серверів або замовник не хоче за це платити	+	-	-	-
Відвідування сайту до 1000 унікальних відвідувачів на добу	+	-	-	-
Відвідування сайту до 1000-3000 унікальних відвідувачів на добу	-	+	-	-
Відвідування сайту до 3000-5000 унікальних відвідувачів на добу	-	+	+	+
Відвідування сайту 5000 і більше унікальних відвідувачів на добу	-	-	+	+
Сайт споживає надто багато ресурсів сервера	-	+	+	+
Потрібно встановити специфічне програмне забезпечення на сервер	-	+	+	+
Потрібно забезпечити максимальну безпеку даних та відмовостійкість сайту	-	+	+	+
Потрібна спеціальна апаратна конфігурація сервера	-	-	+	+

Також варто врахувати, що вказівка кількості відвідувачів орієнтовна. Добре оптимізований сайт може працювати на звичайному хостингу, не перевищуючи свої ліміти, навіть із відвідуваністю 3000 відвідувачів (це ще залежить і від тарифу).

Розглянемо критерії вибору хостингу. Перше, що потрібно знати, – це системні вимоги до хостингу для поточної версії Joomla. Їх можна знайти на офіційному сайті CMS. Більшість популярних хостингів підтримують актуальні версії популярних систем керування контентом. Слід орієнтуватися не так на мінімальні системні вимоги, як на рекомендовані. Варто звернути увагу, що, крім базових вимог, наведених у таблиці системних вимог Joomla у верхній частині, є ще й додаткові. Наприклад, для Apache потрібен ще `mod_rewrite`, щоб можна було використовувати Search Engine Friendly URL. Також варто пошукати системні вимоги для всіх, чи хоча б найважливіших, додаткових розширень, які плануються встановити на вебсайт.

Якщо в системних вимогах рекомендують PHP 8.2, не варто обирати хостинг, на якому мінімальна версія PHP 8.3. Так як не всі компоненти, та й сама CMS, можуть мати не повну сумісність з останніми версіями того чи іншого серверного програмного забезпечення.

За вартістю, хай і побічно, можна судити про якість хостингу. Чим дорожчий хостинг і, що важливіше, тарифний план, тим більше має бути доступно ресурсів/послуг, тим швидше та компетентніше відповідає технічна підтримка, тим більше захищений сайт від злому, тим швидше завантажується вебсайт, тим менше збоїв у його роботі з вини сервера та таке інше. Але це завжди так. У плані вартості рекомендується підбирати хостинг із середньою ціною по ринку.

Ресурси сервера. Це залежить не так від хостингу, як від тарифного плану, який буде обрано для вебсайту. Як правило, один і той же хостинг-провайдер може мати кілька тарифних планів навіть у рамках одного типу хостингу. Рекомендується підбирати обсяг ресурсів так, щоб було щонайменше 20% із запасом, а краще – 50%.

Безпека, захист та надійність. Ізолюваність вебсайтів один від одного на хостингу. Якщо вебсайти недостатньо ізолювані один від одного, то при зламі одного вебсайту можуть зламати інші. Як правило, ізолюваність організують на рівні хостинг-акаунтів. Тобто вебсайти на одному обліковому записі ізолювані від вебсайтів на інших облікових записах, але не ізолювані від вебсайтів усередині одного облікового запису. У такій ситуації, зламавши вебсайт на чужому обліковому записі, зловмисник не отримає доступу до вебсайтів інших власників. Але, зламавши один із вебсайтів на акаунті, він отримає доступ до всіх сайтів на цьому акаунті. Існує швидкий спосіб перевірки ізолюваності. Якщо можна створити окремий SSH-доступ до кожного вебсайту окремо, вебсайти досить ізолювані один від одного. Якщо можна організувати окремий SSH-доступ лише до всіх вебсайтів на обліковому записі, то вони не недостатньо ізолювані. Не варто розглядати лише хостинги, де вебсайти повністю ізолювані



навіть у рамках одного облікового запису. Достатньо, щоб вони були ізольовані від облікових записів інших людей. Можливість створення окремого FTP-доступу до кожного вебсайту – не показник ізольованості сайтів.

Захист від DDOS, а не лише від DOS. DDOS – це масована атака на вебсайт з метою вивести сервер із ладу. DOS – це невелика, по «силі», атака на сайт з метою вивести сервер із ладу. Якщо на хостингу немає спільного для всіх вебсайтів, якісного, автоматичного захисту від DDOS, не треба розглядати такий хостинг. Без DDOS захисту, якщо йтиме атака на один із вебсайтів на сервері, то всі вебсайти на сервері повільно працюватимуть або не завантажуватимуться зовсім.

Резервне копіювання. На хостингу/тарифі без резервного копіювання не слід розміщати вебсайти. Можна скористатися спеціалізованими розширеннями для власного сайту, наприклад, Akeeba Backup. Але все одно краще, якщо на хостингу буде щоденне резервне копіювання зі зберіганням копій у не тому ж дата-центрі, що й сервер вебсайту.

Швидкість. SSD. Використання на хостингу високошвидкісних твердотільних накопичувачів - SSD-дисків. SSD диски швидше, ніж їхні попередники HDD. Швидкість дисків може позитивно впливати на важливий фактор швидкості завантаження сайту – час до першого байта (TTFB, від англ. Time To First Byte). Швидкі диски зменшують час генерації сторінки.

Географічне розташування сервера. Сервер потрібно вибирати максимально близько до розташування цільової аудиторії вебсайту. Що ближче сервер до користувачів, то швидше у них завантажувється вебсайт. При цьому краще орієнтуватися не на країну, місто і т.д., а саме на географічне розташування сервера вебсайту. Наприклад, якщо цікавить вся Україна, то сервери в Києві будуть трохи кращими, ніж сервер у Харкові. Бо Київ розташований майже у центрі країни, а не тому, що це є столиця.

Підтримка HTTP/2. Це може збільшувати швидкість завантаження сайту, хай і не значно (залежить від сайту). Плюс, цей протокол є безпечнішим. Для його роботи може знадобитися сертифікат SSL.

OPcache. Це система кешування. Як правило, додаткова платна послуга, яка не входить до тарифу хостингу. OPcache забезпечує швидше виконання коду за рахунок оптимізації і кешування скриптів в оперативній пам'яті. Це дозволяє збільшити швидкість завантаження сайту (час до першого байта (TTFB)) рахунок зменшення часу генерації сторінки. А також може значно знизити навантаження на процесор сервера.

Зручність керування. Файловий менеджер. Одним із найчастіших розділів панелі керування хостингом, як правило, є файловий менеджер (рисунок 5). Чим він зручніший і функціональніший, тим краще. Вважаю, що мінімальний набір його інструментів має бути таким:

- розпакування та запакування великих файлів, хоча б 1 Гб;
- зміна прав доступу окремо до папок, окремо до файлів (рекурсивно);
- створення файлів та папок;

- копіювання файлів та папок. Краще, без необхідності вводити шлях, а за допомогою вибору папки призначення на сервері;
- редагування текстових файлів (HTML, CSS, PHP тощо). Краще, якщо редактор буде з підсвічуванням коду, зміною кодування, пошуком/заміною та нумерацією рядків;
- перейменування файлів та папок.

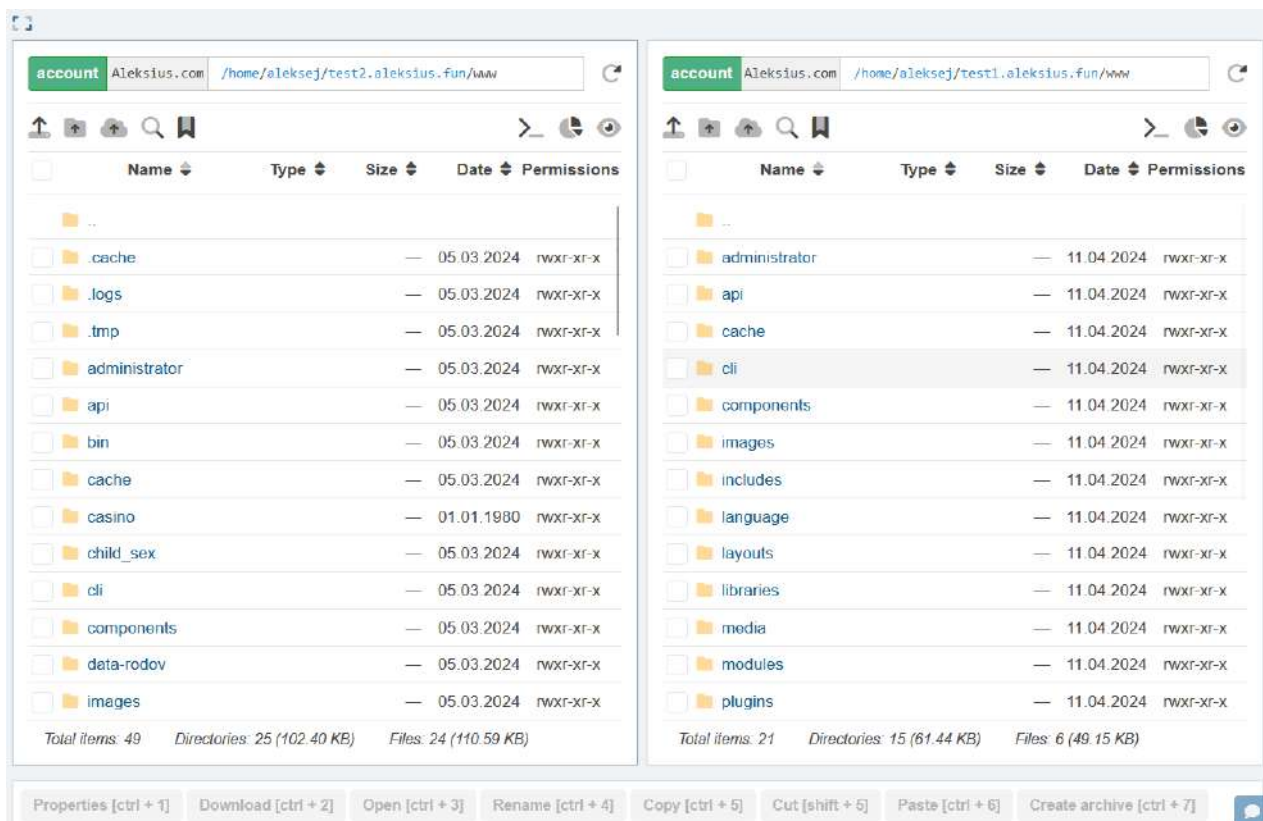


Рисунок 5 – Файловий менеджер на хостингу

Доступ до PHPMyAdmin. Цей чи аналогічні інструменти дозволять працювати з базою даних. Наприклад, імпорт/експорт бази даних, пошук і заміна, виконання SQL запитів та таке інше. Краще, якщо на хостингу буде можливість імпорту великих архівів із базою даних, хоча б 200 Мб.

Webmail. Наявність поштового веб-інтерфейсу на хостингу дуже полегшує роботу з поштою. Чим він зручніший і функціональніший, тим краще. Дуже часто на хостингу пропонують RoundCube. В принципі, його буде достатньо більшості типових завдань: створення листів, їх читання, адресна книга, папки, правила обробки пошти та таке інше.

Технічна підтримка. Краще, якщо технічна підтримка працюватиме цілодобово без перерв та вихідних. Краще, якщо для зв'язку з технічною підтримкою буде доступно безліч каналів: тікети, e-mail, онлайн чат, телефон. Добре, якщо в технічну підтримку можна буде звертатися не тільки як власнику облікового запису, але й різним виконавцям (програміст, верстальник) без доступу до логіну та пароля від облікового запису. При чому, звертаючись до технічної підтримки, наприклад, через систему тікетів, відповіді повинні

приходити на пошту того, хто поставив запитання, а не на пошту власника облікового запису, якщо запитання поставив не він. Технічну підтримку можна протестувати до покупки хостингу. Наприклад, надіславши їм питання про послуги, що надаються. Так можна орієнтовно зрозуміти на скільки швидко вони відповідають.

## Створення контенту

Розглянемо рекомендації щодо створення різного типу контенту для вебсайту.

При створенні текстів для вебсайту важливо дотримуватися деяких рекомендацій для забезпечення їх ефективності та здатності до впливу на цільову аудиторію. Перш за все, текст повинен бути чітким та зрозумілим. Читачам повинно бути легко засвоювати інформацію, яка міститься на вебсайті, тому текст повинен бути лаконічним і без зайвих складнощів.

Важливо, щоб текст був орієнтований на цільову аудиторію. Він має відповідати потребам та інтересам цільової аудиторії, а також відображати специфіку теми вебсайту. Наприклад, якщо вебсайт присвячений туризму, текст повинен бути спрямований на надання корисної інформації про подорожі, відпочинок та місця для відвідування.

Також, важливо, щоб текст був привабливим та цікавим для читачів. Використання цікавих заголовків, запитальних речень, цитат та відомих фактів може привернути увагу читачів і зробити текст більш привабливим для їхнього сприйняття. При цьому слід пам'ятати про збалансованість між цікавістю та інформативністю тексту.

Крім того, текст на вебсайті повинен бути оптимізований для пошукових систем. Це означає використання ключових слів та фраз, які часто шукають користувачі, а також оптимізацію заголовків, метатегів та URL-адрес. Це допоможе вебсайту піднятися в пошукових результатах та забезпечити більше трафіку.

Краще щоб текст був організованим та структурованим. Він повинен містити заголовки, підзаголовки, списки та абзаци, що допоможе читачам швидше зорієнтуватися в інформації та знайти необхідну їм інформацію. Організація тексту також сприяє його зручному читанню та сприйняттю.

Крім того, важливо враховувати мобільну оптимізацію тексту. З урахуванням широкого використання мобільних пристроїв, текст на вебсайті повинен легко читатися на різних екранах та пристроях. Великий розмір шрифту, чітке форматування та компактний обсяг допоможуть забезпечити зручне читання тексту навіть на невеликих екранах смартфонів та планшетів.

При розміщенні зображень на вебсайті важливо дотримуватися ряду рекомендацій, що сприятимуть покращенню користувацького досвіду та ефективності вебпроєкту. Зображення повинні бути високої якості. Використання зображень низької роздільної здатності або низької якості може

негативно вплинути на візуальний вигляд вебсайту та спричинити недоліки у сприйнятті контенту користувачами.

Важливо враховувати розмір файлу зображення. Великі файли зображень можуть сповільнити завантаження вебсайту, що призведе до погіршення користувацького досвіду та збільшення відсотка відмов від відвідування сторінок. Тому рекомендується оптимізувати розмір файлів зображень, наприклад, за допомогою стиснення чи вибору оптимального формату файлу.

Крім того, важливо дотримуватися принципу релевантності зображень до контенту вебсайту. Зображення повинні ілюструвати або доповнювати текстовий контент, що допоможе зрозуміти користувачам суть повідомлень та покращить їх відомості. Наприклад, на вебсайті магазину одягу зображення мають демонструвати товари, а на вебсайті новин - ілюструвати теми новинних матеріалів.

Слід дотримуватися принципу єдності стилю зображень на вебсайті. Однорідність у стилізації, колірній палітрі та обробці зображень сприятиме створенню злагодженого та професійного вигляду вебсайту. Відповідно до цього рекомендується використовувати однаковий стиль фотографій (чи графіки) на всіх сторінках вебсайту.

Варто дотримуватися принципу адаптивного дизайну зображень. Оскільки користувачі відвідують вебсайти з різних пристроїв і розмірів екранів, зображення повинні адаптуватися до різних розмірів екрану. Використання адаптивних зображень забезпечить їх правильне відображення та уникне появи прокрутки на сторінках вебсайту.

Крім того, важливо оптимізувати атрибути ALT для кожного зображення. Це текстовий опис зображення, який відображається, коли зображення не може бути завантажене або коли користувач прокручує вебсайт, використовуючи синтезовані програми для читання вебсторінок. Правильно оптимізовані ALT-теги допоможуть покращити SEO-показники вебсайту та зроблять його більш доступним для людей з обмеженими можливостями.

При розміщенні відео на вебсайті необхідно дотримуватися декількох рекомендацій для забезпечення їх ефективності та позитивного впливу на користувацький досвід. Важливо вибирати відео високої якості. Якість відео впливає на загальне враження користувачів від контенту та їхню здатність засвоювати інформацію. Відео низької якості може призвести до недовіри користувачів до вмісту вебсайту та зменшення інтересу до його використання.

Краще, щоб відео були короткими та змістовними. Користувачі часто шукають інформацію швидко, тому відео тривалістю більше кількох хвилин можуть втратити їхню увагу. Рекомендується створювати відео з короткими, змістовними сценами, що дозволить залучити увагу та передати головну інформацію.

Крім того, важливо розміщувати відео на вебсайті стратегічно. Вони повинні бути розміщені на тих сторінках, де вони найбільш релевантні та доповнюють текстовий контент. Наприклад, відео, що демонструє використання

продукту, може бути розміщене на сторінці опису продукту, тим самим забезпечуючи додаткову ілюстрацію інформації.

Краще, щоб відео мали якісні аудіо та субтитри. Якісне аудіо забезпечить чітке та зрозуміле відтворення звуку, що є важливим для передачі інформації. Субтитри можуть бути корисними для користувачів з вадами слуху або для тих, хто переглядає відео без звуку. Вони також можуть покращити доступність контенту для аудиторії з різними мовами або допомогти зрозуміти мову відео, якщо вона відмінна від мови користувача.

Крім того, важливо оптимізувати відео для швидкості завантаження. Великі файли відео можуть сповільнити завантаження сторінок вебсайту, що може призвести до втрати інтересу користувачів. Рекомендується використовувати формати відео з високою стисненістю та оптимізувати їх для швидкості завантаження.

### **Розробка вебсайту засобами CMS Joomla та її розширень**

Цей етап є найважливішим етапом технології з точки зору практичної реалізації. Він суттєво відрізняється в залежності від конкретного проекту. Тому його склад та послідовність дій повинні відповідати тому вебсайту, над яким йде робота.

### **Тестування**

Перед запуском вебсайту варто провести ретельне тестування для впевненості в його якості та правильному функціонуванні. Проведення тестів перед запуском допомагає виявити можливі проблеми та помилки, що можуть вплинути на користувацький досвід та репутацію вебсайту. Основні типи тестів, які рекомендується провести перед запуском вебсайту, включають функціональне тестування, тестування сумісності з різними браузерами та пристроями, тестування продуктивності, навантаження та тестування користувацького досвіду.

Функціональне тестування вебсайту перед запуском допомагає переконатися, що всі функції та можливості вебсайту працюють належним чином. Це включає перевірку роботи всіх інтерактивних елементів, форм зворотнього зв'язку, функціональності пошуку та інші. Функціональне тестування допомагає виявити та виправити будь-які помилки або несправності, що можуть вплинути на користувацький досвід та репутацію вебсайту.

Тестування сумісності з різними браузерами та пристроями є також важливим етапом перед запуском вебсайту. Оскільки користувачі використовують різні браузери та пристрої для доступу до вебсайтів, важливо переконатися, що вебсайт відображається коректно на всіх популярних платформах та пристроях. Тестування сумісності допомагає виявити та виправити будь-які проблеми з відображенням або функціонуванням вебсайту на різних пристроях.

Під час тестування продуктивності та навантаження перевіряється реакція вебсайту на великі обсяги трафіку та навантаження. Це допомагає визначити можливі проблеми з продуктивністю та швидкістю роботи вебсайту, а також оцінити, як вебсайт працює під час періодів великого навантаження. Тестування продуктивності дозволяє виявити та усунути проблеми, які можуть вплинути на доступність та швидкість роботи вебсайту для користувачів.

Тестування безпеки перед запуском вебсайту допомагає забезпечити захист від потенційних кіберзагроз та атак. Тестування безпеки допомагає виявити та виправити будь-які потенційні проблеми безпеки, що можуть призвести до витоку конфіденційної інформації чи інших серйозних проблем.

## **Підтримка**

Після запуску вебсайту важливо забезпечити його безперервне функціонування та підтримку для задоволення потреб користувачів і виконання поставлених цілей. Підтримка вебсайту після його запуску включає в себе різноманітні види робіт, спрямованих на забезпечення актуальності, безпеки, продуктивності та зручності вебсайту для користувачів.

Один з основних аспектів підтримки вебсайту - регулярне оновлення вмісту. Важливо додавати новий контент, оновлювати існуючий та виправляти можливі помилки. Це може включати оновлення інформації про продукти або послуги, публікацію нових статей або блогових записів, додавання або зміну зображень та відео, а також оновлення цін та акцій.

Крім того, підтримка вебсайту включає в себе технічну підтримку і адміністрування. Це означає виявлення та усунення будь-яких технічних проблем, які можуть виникнути на вебсайті, таких як відмови сервера, помилки програмного забезпечення або проблеми з безпекою. Технічна підтримка також може включати регулярне оновлення програмного забезпечення, включаючи вебсервер, CMS та розширення, для забезпечення безпеки та продуктивності вебсайту.

Одним із ключових аспектів підтримки вебсайту є забезпечення безпеки. Це включає в себе захист від шкідливих атак, таких як хакерські атаки, DDoS-атаки та віруси, шляхом встановлення та оновлення програмного та апаратного забезпечення захисту, моніторингу активності на вебсайті та реагування на потенційні загрози.

Підтримка вебсайту також включає в себе моніторинг та аналіз веб-аналітики для оцінки ефективності та успішності вебсайту. Це може включати вимірювання кількості відвідувачів, їхньої активності та взаємодії з вебсайтом, конверсій та інших ключових метрик для оцінки результатів та виявлення можливостей для поліпшення.

## Результати досліджень

У рамках пропонованої технології було розроблено декілька нових вебсайтів та одну нову версію вже існуючого сайту. На рисунку 6 наведено статистику відвідувань сайту до впровадження нової версії 21 січня 2024 та після цього.

Запропонована технологія розробки вебсайтів відіграла значну роль у підвищенні відвідуваності вебсайту шляхом упровадження ряду рекомендацій. Ця технологія базується на використанні передових технологій та кращих практик в галузі веброботи, спрямованих на оптимізацію користувацького досвіду та покращення функціональності та зручності вебсайту.

Одним із аспектів цієї технології є використання адаптивного дизайну. Це дозволило вебсайту працювати на різних пристроях, таких як комп'ютери, планшети та смартфони, забезпечуючи оптимальний вигляд та функціональність для кожного типу екрану. Адаптивний дизайн робить вебсайт доступним для більшої аудиторії користувачів, оскільки дозволив легко отримувати доступ до контенту навіть на пристроях з невеликими екранами, що підвищувало загальну зручність використання.

Поряд з цим, технологія передбачає використання оптимізованого коду та швидкого завантаження сторінок. Оптимізація коду дозволяє вебсайту працювати ефективно та швидко, зменшуючи час завантаження сторінок. Швидке завантаження є важливим фактором для залучення користувачів, оскільки воно сприяло поліпшенню користувацького досвіду та зменшенню вірогідності того, що відвідувачі залишать вебсайт через довге очікування завантаження.

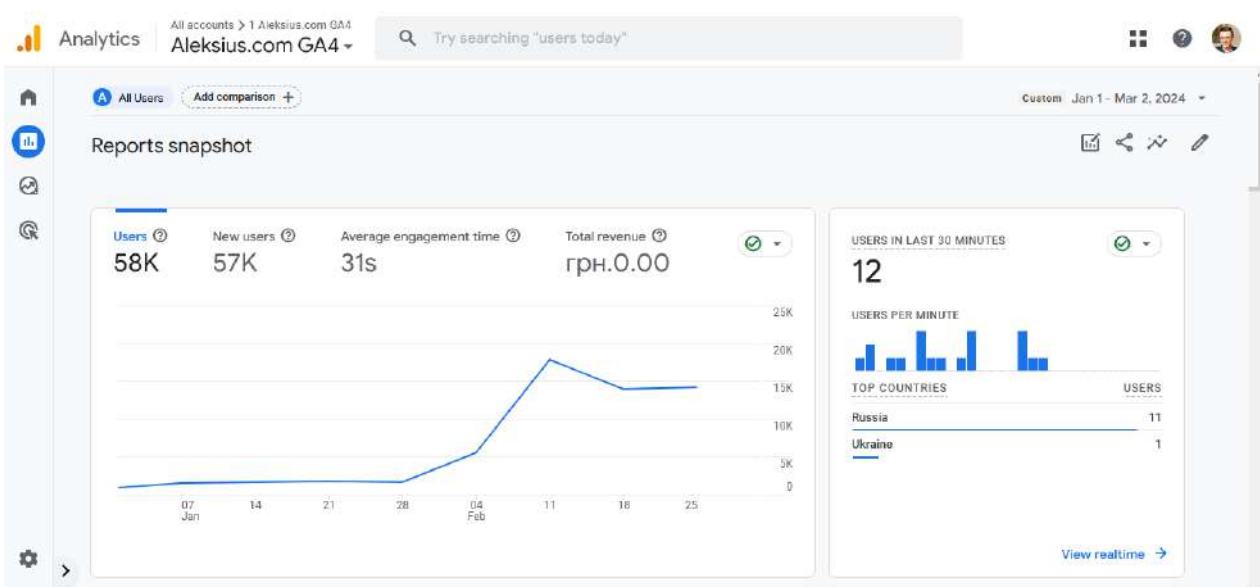


Рисунок 6 – Статистика відвідувань вебсайту до та після впровадження нової версії

Додатково, технологія розробки включала розгортання стратегій пошукової оптимізації. Використання правильних ключових слів,

оптимізованого мета-опису та URL-адрес. Це забезпечило збільшення трафіку на вебсайт та підвищення його популярності серед відвідувачів.

Також, технологія передбачає створення вмісту високої якості. Це дозволило привертати увагу користувачів через цікавий та корисний вміст, який стимулював їх повернення на вебсайт і взаємодію з ним. Відмінна якість вмісту відіграла ключову роль у залученні нових відвідувачів та утриманні існуючих користувачів.

Загалом, використання запропонованої технології розробки вебсайтів дозволило підвищити відвідуваність вебсайту через покращення користувацького досвіду, збільшення його доступності та видимості в Інтернеті, а також створення цікавого та змістовного вмісту, що привертає увагу користувачів.

## **Висновки**

Було проведено дослідження, метою якого є представлення етапів технології розробки вебсайтів на базі CMS Joomla з урахуванням специфіки цієї системи керування вмістом. Пропонована технологія розрахована на малі команди розробників та проекти з обмеженим бюджетом. Це робить її дуже актуальною та корисною для невеликих підприємств, стартапів та індивідуальних розробників.

Суттєвим аспектом запропонованої технології є підхід, заснований на аналізі потреб цільової аудиторії та конкурентного середовища. Це дозволяє забезпечити вебсайт оптимальним набором функціональності та контенту для задоволення потреб користувачів та позиціонування його на ринку. Крім того, врахування досвіду автора дослідження та інших авторів [1-7] в галузі розробки вебсайтів сприяє збільшенню достовірності та ефективності запропонованих рекомендацій.

Дослідження досягло своєї мети, представивши комплексний підхід до розробки вебсайтів на базі CMS Joomla з урахуванням специфіки цієї системи та потреб користувачів. Запропонована технологія може слугувати інструментом для веброзробників та бізнес-власників, які прагнуть створити ефективні та конкурентоспроможні вебсайти.

### Список літератури.

1. Ruby, S., & Thomas, D. (2022). Agile Web Development with Rails. Pragmatic Bookshelf.
2. Dr. Sudeshna Chakraborty. (2020). E Commerce for Entrepreneurs: Launch your E-commerce startup with strong technology and digital marketing (English Edition). BPB Publications.
3. Shailesh Kumar Shivakumar. (2020). Modern Web Performance Optimization: Methods, Tools, and Patterns to Speed Up Digital Platforms. Apress.
4. Shirish Chavan. (2022). My First Website for Students: Build Your First Website from Design to Code with Ease. BPB Publications.
5. Kopolowitz, S. (2022). On Site: Methods for Site-Specific Performance Creation. Oxford University Press.



6. Winters, T. (2020). *Software Engineering at Google: Lessons Learned from Programming Over Time*. O'Reilly Media.
7. Ali Rushdan Tariq (2021). *Webflow by Example: Design, build, and publish modern websites without writing code* (1st Edition). Packt Publishing.
8. Gs.statcounter.com. (2024). *Desktop Browser Market Share Worldwide Mar 2023 – Mar 2024*. <https://gs.statcounter.com/browser-market-share/desktop/worldwide/#monthly-202303-202403-bar>.
9. Хорошевська, І.О. (2018). Структура представлення інформації в технічному завданні на створення мультимедійних дидактичних навчальних комплексів. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки*, 29(68), 5, 85-93.
10. Бондар, І.О. (2016). Визначення завдань для здійснення розробки інтерактивного електронного журналу. *Біоніка інтелекту*, 1(86), 130-135.
11. Хорошевська, І.О., & Хорошевський, О.І. (2024). Дослідження можливостей та особливостей систем, побудованих на основі web-to-print. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. серія: технічні науки. Ч.1*, 35(74), 1, 303-308. DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2024.1.1/45>.
12. Хорошевська, І.О. (2024). Дослідження особливостей розроблення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії. <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/06d9e377-7131-4ed6-af16-212eef26ce0/content>.
13. Хорошевська, І.О., & Бізюк, А.В. (2022). Визначення завдань ВЕБ-базової системи. *Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 2*, 109-110.
14. Хорошевська, І.О., & Алексєєва, І.Д. (2023). Створення методики розроблення дизайну мобільного додатку для стабілізації емоційного стану. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. серія: технічні науки*, 34(73), 5, 266-272. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.5/41>.
15. Хорошевська, І.О., & Лапіна, А.А. (2023). Особливості розробки інтерфейсів для мобільних ігор. *Таврійський науковий вісник*, (5), 92-99. DOI: <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.5.10>.

## ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ТА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ ПАКУВАЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ: ОСОБЛИВОСТІ, СПОСОБИ І ЕЛЕМЕНТИ

**Савченко О.М.**

к.т.н., доцент, кафедра поліграфічних медійних технологій і пакувань,  
Українська академія друкарства

***Анотація.** З метою запобігання фальсифікації товарів виявлено комплекс заходів щодо створення системи захисту та завдання, які стоять перед виробниками фірмової продукції. На основі відомих та новітніх технологій розроблено класифікацію способів і методів захисту від підробок пакувальної продукції. Накреслені тенденції, які будуть визначати розвиток пакувальної продукції в найближчі кілька років.*

***Ключові слова:** ПАКОВАННЯ, ПОЛІГРАФІЧНА ПРОДУКЦІЯ, ФАЛЬСИФІКАЦІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ, ТЕХНОЛОГІЇ ДРУКУВАННЯ, СПЕЦІАЛЬНІ ВИДИ ДРУКУ*

### **Вступ**

Необхідність захисту цінних документів, товарів та їхнього пакування важлива у товарно-грошовому обороті для уникнення збитків фірмою виробником оригінального товару, що проявляються у втраті прибутку, споживачів, іміджу у власних очах покупця. Проте найбільшої небезпеки зазнає покупець, який окрім матеріальних втрат ризикує своїм здоров'ям, а іноді й життям. У фальсифікації зацікавлені затребувані фірмові товари: ліки, дорогі продукти харчування, косметика, побутова техніка та електроніка, одяг тощо. Відповідно до розвитку засобів фальсифікації змінюються і технології захисту поліграфічної продукції від підробки. Особливість несанкціонованого копіювання таких товарів полягає в швидкому дешевому виготовленні продукції з подальшим збутом і отриманням прибутку. Основний принцип виготовлення пакування для таких товарів – максимальна дешевизна, подібний дизайн та імітація захисних технологій (замість двошарових етикеток – одношарові, замість тиснення голографічною фольгою – кольоровий друк, замість заводського штампу – кустарне штампування і т.д.).

Тому першочерговим завданням виробників фірмової продукції за таких умов є створення пакування, яке б однозначно захищало продукцію від підробки: першого розкривання, непомітного вилучення та заміни продукції, повторного використання тари.

Сучасний ринок пакувальних матеріалів і пакувань та їх тенденції розвитку всебічно розглядається багатьма науковцями і представниками пакувальної галузі. Стаття авторів [1] присвячена дослідженню та визначенню основних напрямків розвитку ринку гнучкої упаковки у світі та Україні; процесу

впровадження європейських і світових пакувальних тенденцій в українських реаліях за допомогою впливу виставкових галузевих заходів. Результатом дослідження науковця [2] є аналіз методів перевірки рівня захисту етикетково-пакувальної продукції, розроблення алгоритму перевірки зображень на збіг з оригіналом та відповідного програмного засобу. Проведене дослідження розширює можливості ефективного контролювання захисних елементів на додрукарській стадії виробництва. В наступній роботі [3] на прикладі дисципліни «Захист інформації в поліграфії» кафедри МСТ ХНУРЕ обґрунтовано доцільність посилення вивчення певних розділів дисципліни, які пов'язані з більш затребуваними на підприємствах регіону технологіями захисту поліграфічних виробів від фальсифікації. За допомогою електронної мікроскопії автором [4] досліджено топографію надрукованих аромозображень та зміну їх структури після презентації ароматів методом «потри і понюхай». У роботі [5] пропонується конкретний приклад застосування технології блокчейн для підвищення відстежуваності для зацікавлених сторін і прозорості для споживачів. Усі суб'єкти, які є частиною цього ланцюга, повинні співпрацювати, щоб надати кінцевому споживачеві досвід, який є формальним, індивідуальним і легким для розуміння.

### **Мета та задачі дослідження**

Враховуючи особливості захисту пакувань, а саме: використання дорогих захисних елементів на упаковці повинно бути економічно обґрунтовано; будь-яка захисна технологія збільшує вартість пакування; не всі захисні технології можна використовувати на склі, полімерах та інших пакувальних матеріалах; необхідність використання специфічних захисних елементів для об'ємних та нестандартних конструкцій тари; проаналізувати комплексні методи і способи захисту та їх особливості при виготовленні пакувальної продукції. Розробити класифікацію технологій захисту пакувальної продукції з врахуванням найбільш використовуваних видів матеріалів.

### **Основна частина**

З метою запобігання фальсифікації перед власниками бізнесу стоїть завдання забезпечити свій товар, побудувати систему захисту бренду, а також забезпечити її функціонування на всіх етапах життєвого циклу товару, включаючи розробку, виробництво, роботу з підрядниками, логістику, збут. Максимальної ефективності можна досягнути тільки у випадку синергії всіх складових. Комплекс заходів щодо створення системи захисту передбачає такі складові як аналіз, розробку, впровадження та моніторинг. На етапі аналізу важливо провести дослідження щодо вразливості товару, визначити ключові потенційні проблеми продукту над ринком, сегментувати споживачів, проаналізувати існуючі системи безпеки, виявити чинники ризику. На основі

отриманих на першому етапі даних розробляється та впроваджується різнорівнева система захисту для кожного товару окремо та бренду в цілому. Моніторинг системи безпеки передбачає відстеження обсягу продажу, появу контрафакту, виявлення слабких місць та вдосконалення всієї системи. Моніторинг є найважливішим компонентом, оскільки захист має бути комплексним та динамічним [6].

Для виявлення фальсифікації продукту експерт повинен володіти інформацією про елементи захисту даного пакування та вміти користуватися прийомами і технічними засобами зі встановлення їх наявності й справжності. Якщо хоча б окремі частини досліджуваного взірця виготовлені іншим способом, можна із впевненістю говорити про недотримання встановленої технології при виготовленні даного пакування. У випадку проведення порівняльного дослідження співставляються розміри, колір та відтінок зображень, розташування текстів, водяних знаків та інших захисних елементів, порівняння матеріалів (папір, фарба тощо) [7].

Постійна модернізація всієї системи загалом та її складових окремо зведе до мінімуму появу фальсифікованої продукції. Впровадження системи захисту бренду слід розглядати як бізнес-проект із власним бізнес-планом, оскільки вона не лише дає можливість скоротити втрати (непродані товари, шкоду репутації), а й збільшити прибуток. За ефективністю використання системи безпеки можуть перевершувати рекламу. З цією метою створюються складні патерни, підробка яких неможлива автоматизованим способом (сканування, автоматичне оброблення зображення).

Захист пакування є одним із найдієвіших інструментів і при цьому доступних методів захисту товару. Засоби захисту можна розділити на кілька типів:

- видимі чи явні (доступні для неозброєного ока);
- приховані (наприклад, зображення, надруковані прихованими фарбами);
- спеціальні, які потребують інструментального оцінювання, спеціальних приладів, наприклад RFID-мітки, спеціальні графічні матриці, оптично приховані зображення.

Найбільш ефективним варіантом є залучення явних засобів захисту, спеціального графічного дизайну і можливостей сучасної цифрової друкарської техніки. Серед переваг такого підходу – складність копіювання, відсутність необхідності в спеціальних апаратних засобах, проста візуальна оцінка. Крім того, такий захист не підвищує вартість кінцевого продукту і не вимагає зміни всього макету.

Перевагою спеціальних та прихованих засобів захисту є найвищий ступінь захищеності та практично повна неможливість підробки. При цьому недоліками є висока вартість та складність впровадження. Однією з цікавих інновацій у цій галузі, запропонованій хорватською компанією є модифікація СМУК-зображення таким чином, що при скануванні в інфрачервоному діапазоні воно показує інше зображення [6].

## Результати досліджень

Класифікацію використуваних в даний час методів захисту пакувальної продукції можна розділити на п'ять основних груп:

- захист на стадії додрукарської підготовки (на стадії проектування);
- технологічні способи друку;
- захист, що досягається властивостями матеріалів;
- захист на стадії післядрукарської обробки;
- спеціальні елементи захисту.

Захист на стадії дизайну здійснюється за допомогою особливих прийомів верстання та оброблення текстової інформації і зображення. Сюди відносяться гільйоширні елементи (орнамент у вигляді густої мережі хвилястих фігурних ліній, що переплітаються між собою), тангерні сітки, спеціальні лінійні растри, гравюра, спеціальні дефекти, об'ємний ефект, мікротекст, контрольні штрихові коди, приховані зображення та ін. Нанесення штрихових кодів (лінійних та матричних) застосовується для автоматизації обліку деталей, комплектуючих, виробів, а також для контролю збирання, ремонту, виконання технічного обслуговування, утилізації та заміни виробів. Зчитування кодів здійснюється сканерами DPM кодів та терміналами збору даних, які створені на їх основі [8].

Спеціальний графічний дизайн на стадії додрукарської підготовки є одним з найбільш дієвих. Для вирішення цих завдань фахівці компанії Agfa запропонували унікальний програмний продукт Arziro, заснований на програмній платформі з високим ступенем захисту Fortuna. Остання версія програмного забезпечення Arziro призначена для захисту і індивідуалізації пакування і складається з двох модулів: Arziro design і Arziro Authenticate.

Плагін для Adobe Illustrator Arziro design – потужний і інтуїтивно зрозумілий програмний модуль для розробки антиконтрафактних зображень. Arziro створює складні патерни за допомогою унікальних елементів, фону, штрихових ліній, растрування та ін., що гарантують унікальний багат шаровий дизайн і захист кожного документа, оскільки остаточний результат підробити дуже складно і дорого. Найважливіші інструменти Arziro design:

- інструменти спеціального растрування Line Raster, Select Raster, Trafo Raster або Dither Raster, які можуть замінити напівтонове зображення набором об'єктів або лініями змінної товщини. Складні об'єкти малого розміру при цьому придатні для друкування, але дуже складні для відтворення при спробі їх підробити;

- інструменти для створення рельєфу, такі як Quick Background і Numismatics формують рельєфний фон, модифікуючи відповідним чином лінії або об'єкти. Найменша помилка під час відтворення такого рисунка з метою підробки призведе до зникнення напівтонів та руйнування самого рисунка;

- велика бібліотека складних гільйоширних сіток Guilloche Library допоможе у створенні красивих та добре захищених дизайнів;

– інструмент *Opposite Ink Selector* використовується для створення колірних схем, які складно відтворити;

– інструмент *Crystal Patterns* формує декоративні шаблони зображень, які повторюють форми кристалічних решіток, що зустрічаються в природі. Тонкі штрихи і дрібні об'єкти ускладнюють копіювання;

– модуль *Path Definition* генерує складну основу з постійною зміною форми і положення одного або декількох об'єктів. Повторення об'єктів визначається рядом параметрів. Згенерована основа виходить настільки складною, що відтворити її практично неможливо;

– інструмент *Line / Object Generator* автоматично заповнює обрану площу дрібними об'єктами, які розташовуються під різними кутами і складно помітні;

– *Multiply* – інструмент, що дозволяє створювати складні шаблони, які складаються з великої кількості повторень одного або декількох об'єктів;

Інструментальний метод захисту технології *AGFA Arziro Authenticate* дозволяє генерувати спеціальні QR-коди. При скануванні такого коду звичайним смартфоном покупець зможе ідентифікувати справжність товару. В даній технології закладена можливість зашифровувати в коди різні дані, наприклад, номер партії або регіон поширення, що дозволить відстежувати поведінку товару на ринку [6, 9].

Для максимально ефективного впровадження *Arziro Authenticate* було розроблено два додаткових додатки для користувачів смартфонів: *Arziro QR+* і *Arziro Enterprise*. *Arziro QR+* дозволяє сканувати звичайні і захисні QR-коди, а також NFC-мітки. *Arziro Enterprise* використовується тільки професіоналами і дає можливість відстеження товару, а також забезпечує доступ до інспекційних і друкованих даних та ін. *Arziro Authenticate* поставляється в комплексі з *Arziro Design (Plus)* і легко інтегрується в робочий потік *Arziro Production*. Відскановані результати можуть демонструватися онлайн, а друкарні та власники брендів можуть отримати доступ до різних порталів і типів даних.

До другої групи «технологічні способи друку» належать орловський, ірисовий, металографічний, офсетний, глибокий, флексографічний, трафаретний, цифрові способи друкування (струминний, сублімаційний, електрофотографічний). У більшості випадків використовується поєднання кількох способів, і чим складніший та якісніший спосіб друку, тим кращий захист від фальсифікації. Підробка з використанням способів друкування є найнебезпечнішим різновидом, оскільки дозволяє виготовляти якісне копіювання у великих кількостях без значних затрат.

Для посилення захисних властивостей графічного дизайну, передбачених в *Agfa: Arziro* та *Authenticate*, фірмою розроблено машину індустріального цифрового друку *Heikon*, за допомогою якої також можна ввести ще один рівень захисту – змінні дані. Крім спеціальних шифрів або кодів із певною послідовністю, це можуть бути спеціальні зображення на кожному продукті, тактильні ефекти та комбінація різних інструментів. Накопичивши багаторічний досвід у сфері захисного друку, компанія використовує цю техніку для

друкування банківських документів, лотерейних квитків, акцизних марок, сертифікатів, ідентифікаційних карт, паспортів, ваучерів та іншої продукції, яка потребує високого захисту.

Враховуючи особливості обладнання Xeikon, друкарні можуть захистити пакувальну продукцію унікальними елементами, які недоступні для відтворення на інших друкарських машинах. Висока роздільна здатність дозволяє друкувати мікротекст, гільйоширні та приховані дрібні елементи. Особливі захисні можливості надає п'ята друкарська секція з сухим тонером, в якій додаються спеціальні хімічні або фізичні маркери, що забезпечують різні форми верифікації. Технологія сухого прозорого тонера Xeikon, який проявляється тільки в УФ-діапазоні, підвищує рівень безпеки продукції, дозволяє друкувати на широкому спектрі матеріалів, включаючи матеріали, що містять мікрофібру, водяні знаки, голограми та ідентифікаційні мітки. До переваг цифрової технології Xeikon відносяться:

- неперевершена якість друку з роздільною здатністю 1200 dpi і точне накладання фарб;
- можливість використання додаткового п'ятого тонера;
- мікротекст Xeikon відрізняється надзвичайно малими розмірами крапки тонера 21 мк (людське око може розрізнити крапку тільки 30 мк);
- надійна обробка даних.

Таким чином, друкування пакування із застосуванням сучасних технологій – важлива складова у системі захисту бренду. Для друкарні вона також є додатковим засобом заробітку, можливістю залучення нових клієнтів та дозволяє надати товару додаткової вартості.

Третя група «захист, що досягається властивостями матеріалів» класифікується на: 1) папери і картони, 2) фарби, 3) плівки для припресовування та ламінування, 4) голограми, 5) нитки, 6) фольга, 7) лаки тощо. Найбільш поширеними матеріалами для виготовлення пакувальної продукції є картони і папери. Їх основу складають волокна целюлози бавовни, льону чи їх суміш. Поряд з іншими елементами композиційного складу паперу, вони забезпечують таку експлуатаційну його якість як міцність на розрив, зносостійкість при терті, стійкість до багаторазових перегинів і тривалої дії вологи. Захисні властивості паперу, призначеного для виготовлення документів особливої важливості, формуються на етапі його виробництва, що утруднює його несанкціоноване виготовлення.

Спеціальний папір, як правило, має багат шарову структуру. Його відливають, використовуючи різні сорти паперової маси, при цьому індивідуальні властивості паперу забезпечуються композиційним складом шарів, їх товщиною та взаємним розташуванням. Захист за рахунок використання спеціальної основи є дуже важливим. До комплексу захисних елементів основи відносяться індивідуальні, одно-, дво- й багатотонові водяні знаки; захисні стрічки (з мікротекстом і кодовані); видимі та невидимі захисні волокна, які флуоресціюють в ультрафіолетових променях; планшети із заданим

розташуванням; хімічна реакція на певні розчинники, групу або клас розчинників, окислювачі, луги й кислоти. Суть методів розпізнавання справжності ґрунтується на хімічних методах аналізу просоченого спеціальними сполуками паперу.

Водяні знаки поділяються на види: темний – елементи водяного знаку темніші за тло паперу; світлий – світліші за тло паперу; двохтоновий – синтезує перших два види; багатотоновий – синтезує в собі елементи двох перших із поступовими переходами між ними. За способом фіксації водяні знаки діляться на: а) фіксовані – з строго фіксованим місцем розташування; б) нефіксовані (“плаваючі”) – вони не мають чіткого місця розташування. Світлий водяний знак легко імітується, тому є недостатньо надійним способом захисту від підробки. Його використання можливе для захисту у поєднанні з затемненим водяним знаком. Технологія виробництва останнього більш складна, ніж світлого, а підробка його ускладнена. Двохтоновий водяний знак також є досить складним і об’єднує в собі якості перших двох типів з різким переходом від одного тону до іншого. Багатотоновий найскладніший зі всіх типів, його використовують для формування на папері портретів або складних сюжетів. Збагачений відтінками багатотоновий водяний знак вимагає особливої технології виготовлення, спеціального складного устаткування та високої кваліфікації фахівців.

За змістом водяні знаки на банкнотах можна розділити на три види:

- а) надписи та малюнки;
- б) візерунки, фігури або цифри;
- в) портрети.

За розташуванням водяні знаки поділяються на такі види:

– локальний водяний знак може розміщуватися на вільному від друкування полі. Такий знак виготовляється за допомогою круглосіткової папероробної машини (малюнок водяного знаку наносять безпосередньо на сітку циліндра);

– загальний (розподілений) водяний знак рівномірно повторює одне і теж зображення по всій площі паперу. Такий знак виготовляється за допомогою плоскосіткової папероробної машини (вал-дендириоль встановлюється на сітку папероробної машини та при своєму обертанні утворює на вологому паперовому полотні відбиток свого рельєфу);

– смуговий водяний знак характеризується його повторенням тільки у визначеній частині паперу.

Синтетичні або металізовані захисні нитки (стрічки) для ускладнення підробки додатково вводять у паперову масу. Захисну нитку часто оздоблюють мікротекстом. Захисні нитки поділяють на два різновиди: такі, що цілком знаходяться у паперовій масі та такі, що періодично “виринають” на поверхню. Перший різновид можна поділити на металізовані у вигляді полімерної плівки з блискучим напиленням та прозорим текстом, та непрозорі – з темним текстом. Другий різновид захисних ниток (такі, що “пірнають”) поділяється на нитки: із мікротекстом; без мікротексту; такі, що флуоресціюють; із блискучим



райдужним покриттям та комбіновані. В останні роки захисні нитки мають металеві й дифракційні напилення, які здатні люмінесціювати у відбитих УФ-променях визначеним кольором [7].

Одним із захисних саморуйнівних матеріалів є плівки типу VOID, які реєструють несанкціоноване розкриття пакування. Пломбувальний скотч у вигляді кольорової стрічки залишає характерний відбиток на упаковці при відклеюванні «OPEN VOID» або «УВАГА! ОПЛОМБІРОВАНО». Повторне склеювання з видаленням слова VOID неможливе, що є реальним доказом намагання таємно розкрити коробку. Крім стандартного OPEN VOID на даного типу плівках можна надрукувати свій логотип, коди чи будь-яку іншу інформацію.

Іридисцентні плівки – це різновид ПЕТ плівок, який виготовляється із більше ніж 100 шарів мікротонких полімерів методом холодного ламінування на плівку. В результаті такої складної структури плівка здатна змінювати колір залежно від кута зору.

Поліпропіленова плівка-БОПП (біаксіально-орієнтована поліпропіленова плівка) – гнучкий, міцний і найпоширеніший пакувальний матеріал, який відрізняється високими бар'єрними, фізико-механічними і оптичними властивостями. Даний вид плівки стійкий до високих температур, має високу гнучкість і міцність. Плівка-БОПП призначена для нанесення зображення і ламінування, ідеально підходить для упакування як харчових, так і нехарчових товарів. Для підвищення захисту використовують БОПП-плівки з голографічним рисунком. Виділяють такі поліпропіленові БОПП-плівки:

- орієнтовані (ОРР/ОПП);
- двовісно-орієнтовані (ВОРР/БОПП) – більш міцні, оскільки мають іншу молекулярну структуру;
- неорієнтовані (СРР/Каст), в основному – для виготовлення пакетів.

Типи БОПП-плівок: прозора, перлова, біла, металізована.

До спеціальних матеріалів належать також тканини та шкірзамінники, що застосовуються для виготовлення декоративних, сувенірних, подарункових пакетів, мішечків, шоперів та ін.

Для захисту пакувальної продукції від підробки часто застосовуються особливі друкарські фарби, що відрізняються від стандартних компонентами та мають спеціальні властивості. Залежно від захисних властивостей, фарби поділяються на наступні.

1. Водорозчинні – не витримують зайвої вологи і псуються при найменшому потраплянні води.

2. Метамерні – однакові за кольором за одних умов освітлення та різні за інших умов освітлення.

3. Магнітні – із спеціальними включеннями до складу барвника магнітних частинок. Така фарба застосовується для окремих елементів малюнків, а також для нанесення локальних міток, серійних номерів.

4. Металізовані, до складу барвника яких входять металізовані матеріали і порошки. Ці фарби створюють особливі візуальні ефекти (металевий блиск, іскорки тощо) і можуть одночасно визначатися магнітним детектором, що збільшує ступінь захисту. Крім того, застосування таких фарб значно збільшує собівартість підробки.

5. Невидимі, флуоресцентні (невидимі або видимі у звичайному денному чи штучному світлі, але при освітленні їх УФ-випромінюванням світяться певним кольором. Також існують біфлуоресцентні фарби, невидимі в денному світлі і мають різне світіння залежно від довжини хвилі ультрафіолетових променів).

6. Фарби, що змінюють колір від температури. Діапазон чутливості температурних фарб може бути різний. Найпопулярнішими є фарби, які реагують на температуру в діапазоні 20–40 °С. Для перевірки справжності достатньо потримати кілька хвилин у руці і дочекатися зміни колірнього відтінку.

7. Фарби, що змінюють колір від УФ- або ІЧ- випромінювання чи просто сильного освітлення природного денного спектру випромінювання. Найчастіше використовують фарби, які реагують на діапазон УФ-випромінювання довжиною хвилі 254 нм та 300–400 нм.

8. Дуже часто застосовуються фарби OVI (скорочено від англійського *Optically Variable Ink* – буквально чорнило, що оптично змінюється) – спеціальна поліграфічна фарба, яка змінює колір залежно від кута зору.

Також існує багато фарб з різними властивостями, а саме: хімічні (які реагують зміною забарвлення на контрольні речовини); що перебиваються на зворотний бік відбитку іншим кольором; зі здатністю надавати відбитку крапчастий ефект; фарби, які можна знімати з відбитку механічно (дряпанням); фарби, що мають одночасно кілька видів захисних властивостей.

«Захист на стадії післядрукарської обробки» (4 група) – це використання додаткових фінішних і оздоблювальних процедур після друку. Успішно і ефективно в цій групі задіяні процеси лакування, ламінування, тиснення, висікання, маркування, перфорація, нумерація і персоналізація, нанесення голограм, юніграм.

У 2010 р. додатковим елементом безпеки стали юніграми. Юніграма – це багатошаровий матеріал, який може вміщувати понад 10 шарів ступеню захисту. У неї вмонтовано 8–10-значний машинозчитувальний дифракційний штрих-код. Його можна зчитати за допомогою пристрою, під'єданого до ПК, надаючи фактично додатковий інструмент аутентифікації. Використання юніграми не вимагає спеціального затратного обладнання для перевірки автентичності товару, оскільки приховане зображення можна побачити за допомогою поляроїда, доволі простого та дешевого способу перевірки справжності продукції. Завдяки своїй унікальності юніграму не можна відтворити шляхом сканування, копіювання та друкування.

Голограма – це тривимірне зображення предмету, записане на полімерній плівці за допомогою інтерференції. Інтерференційна картина утворюється між двома когерентними пучками світла: один іде від джерела (опорний пучок), другий віддзеркалюється від об'єкту, освітленого тим же джерелом (предметний пучок). Такий спосіб створення оптичного ефекту однозначно унеможливорює копіювання голограм на доступному устаткуванні.

Різновиди голограм:

- 3D голограми – це об'ємні голограми, які передають тривимірні реальні об'єми у масштабі 1:1;
- 2D голограми – використовують двовимірну графіку, а вся інформація міститься в одній площині;
- 2D/3D голограми – об'ємні голограми, що містять декілька простих зображень, розташовані на різній глибині та висоті;
- цифрові голограми – голограми, які дають змогу синтезувати різні об'єкти, зображуючи їх за допомогою растрових елементів;
- геліограми – створені на лінійній графіці в одній площині з належною видимістю [9].

Остання група «Спеціальні елементи захисту» фактично не належать до поліграфічних методів. Зазвичай вони базуються на радіочастотній ідентифікації, оптичних, магнітних та інших технологіях. Радіочастотна ідентифікація (Radio Frequency Identification, скорочено RFID) – це сучасна технологія автоматичної ідентифікації, що дозволяє автоматизувати процес збору та обробки інформації безконтактним способом, носієм інформації якої є радіохвиля. Для забезпечення роботи системи не потрібен ні контакт зі зчитувачем, ні пряма видимість зчитувача на відміну від систем штрихового кодування, магнітних та smart карт. Надійна робота гарантована при роботі в агресивному середовищу та несприятливих кліматичних умовах.

На сьогоднішній день спостерігається стійка тенденція заміщення електричних сигналів оптичними при збереженні, обробленні, передаванні та візуалізації інформації. Оптичні технології базуються на електронному зіставленні оптичного зображення з базою даних.

На основі відомих та новітніх технологій розроблено класифікацію способів і методів захисту від підробок пакувальної продукції, яка представлена на рис. 1.

Спостерігаючи за розвитком пакувальної продукції, можна виявити постійне посилення конвергенції між пакувальною і захисною функціями та відзначити, що особливістю упаковки майбутнього буде можливість всіляко взаємодіяти зі споживачем, надаючи йому безпеку, а також інтеграцію та індивідуалізацію.

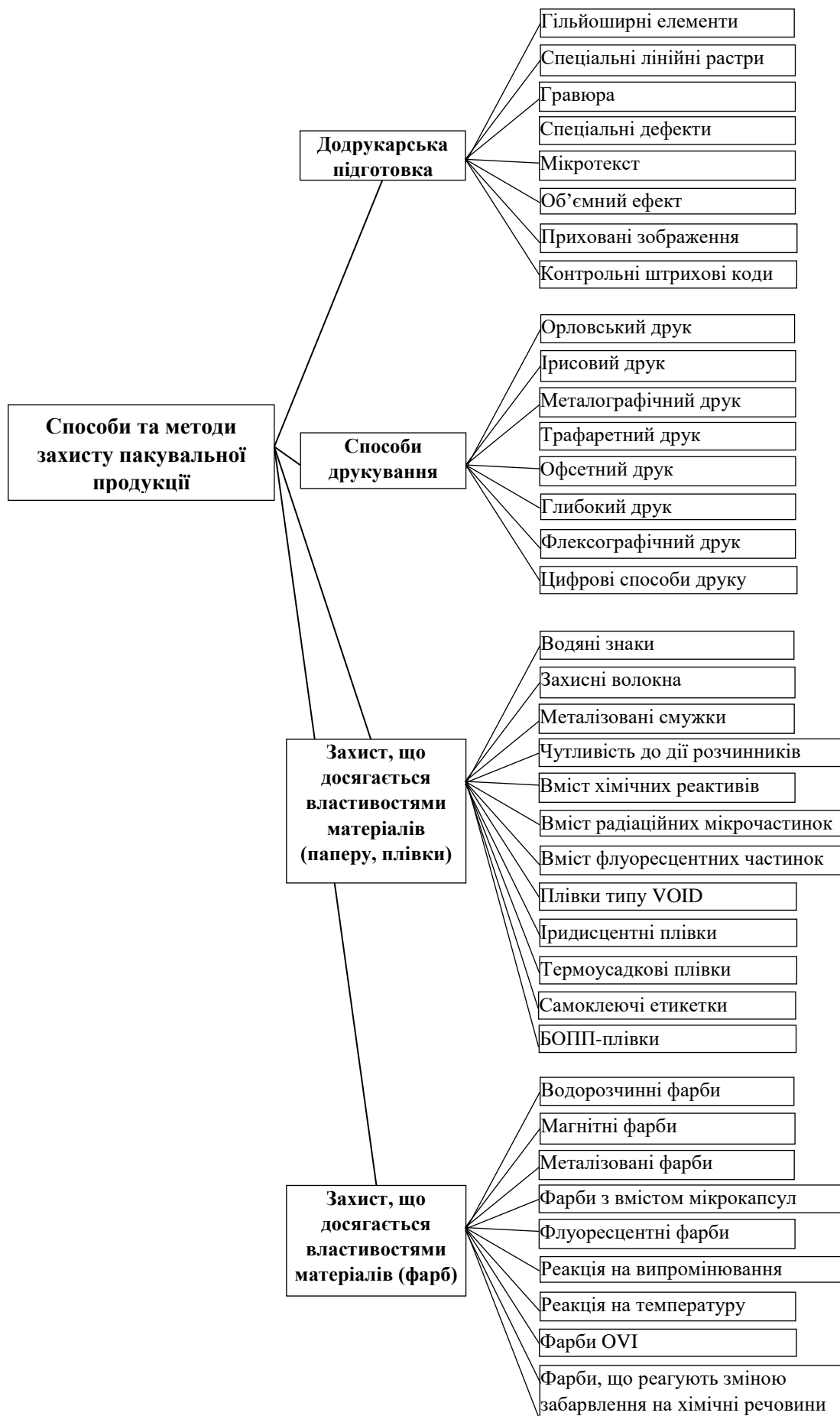


Рисунок 1 – Класифікація способів та методів захисту пакувальної продукції

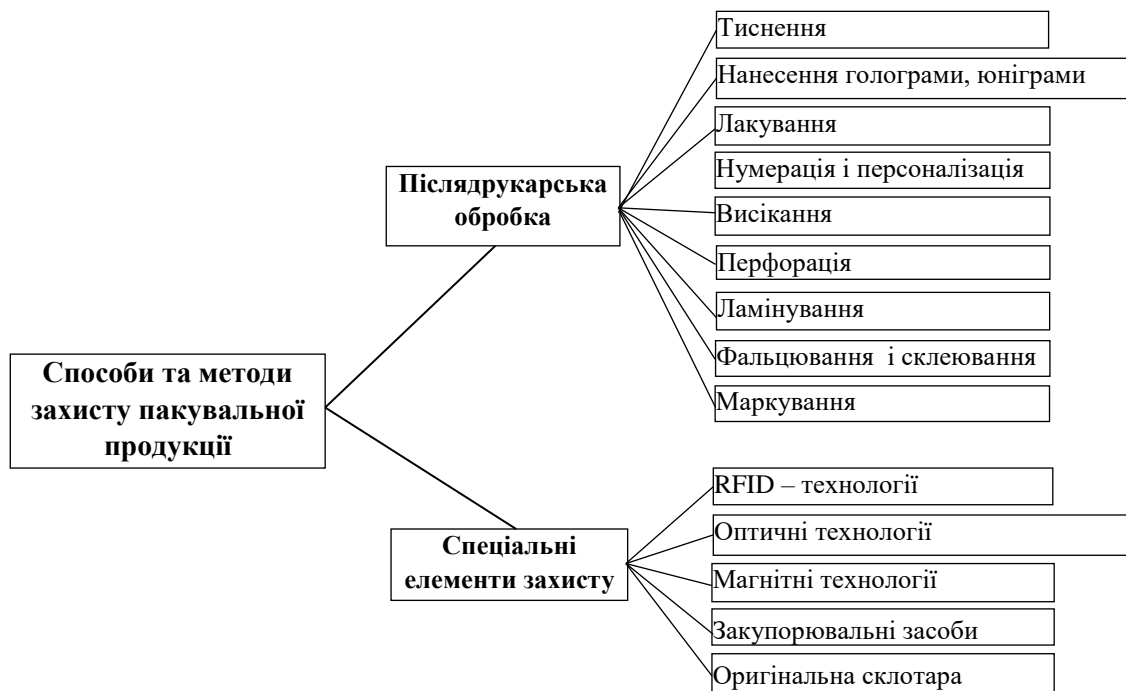


Рисунок 1, аркуш 2

На основі аналізу етапів розвитку пакувальної індустрії в Україні і світі, а також методів та способів захисту пакувальної продукції виявлено тенденції, які будуть визначати їх розвиток в найближчі кілька років:

- мінімізація матеріальних і енергетичних ресурсів у пакувальному виробництві на багато років вперед буде визначати конкурентоспроможність бізнесу як основного тренду розвитку сучасної упаковки;
- збільшення інформативності пакування і зручність користування роблять відносини між споживачем і виробником продукції зрозумілими і довірливими;
- безпечність пакування для людини і навколишнього середовища на усіх етапах його життєвого циклу є запорукою покращення життя населення і бережливого ставлення до природних ресурсів;
- актуальною залишається індивідуалізація товарів і продукції, їхня персоніфікація;
- збільшується увага до засобів і технологій утилізації пакування з поліетилену, поліпропілену, лавсану, фольги;
- відкритість до кожного: в дизайні пакування з'являється все більше прозорих віконць, вирізів, через які можна побачити або відчутти продукт кінцевому споживачу;
- використання натуральних, природних фактур в дизайні пакування, поширене використання крафтового паперу [1].

Унікальна ідентифікація товару в поєднанні з онлайн-модулями дає змогу відстежувати окремі товари вздовж всіх каналів виробництва та дистрибуції аж до споживача. Поряд із гарантією якості для споживача «герметична» упаковка забезпечує максимальний захист від підробок і безпеку щодо якості та оригінальності продукції. Спеціальні рішення герметизації та маркування

пакування чітко вказують на перше відкриття та запобігають повторному наповненню. Поєднання реальних товарів і цифрового світу відкриває нові двері – від QR-кодів до доповненої реальності і перетворює ідею «розумної упаковки» на ходовий товар, розширюючи спектр способів і методів захисту з кожною технологічною інновацією в цій галузі [10].

## Висновки

У співвідношенні з виготовленням інших видів поліграфічної продукції, пакувальна та етикеткова друкується в нашій країні величезними накладками, тому способи і методи, які б ускладнювали несанкціоноване виготовлення пакування («фальсифікат») викликають підвищений інтерес та є актуальними. Особливості безпосереднього вмісту пакування накладає свої специфічні вимоги до рівня поліграфічного захисту. Головним завданням комплексу захисних заходів є витіснення фальсифікованої продукції з ринку різноманітними поліграфічними технологіями захисту. Важливо зробити захист від підробки зручним для виробника, продавця та покупця. Існує безліч різних методів, спрямованих на захист продукції від несанкціонованого копіювання (відтворення), а використання складних технологій дозволяє позиціонувати її у вищій ціновій сегмент. Такий підхід дозволяє досягати максимальної економічної віддачі від захисних технологій.

### Список літератури

1. Мозгова, Г.В., & Смоляга, А.О. (2018). Інноваційний вплив міжнародних галузевих виставок на розвиток ринку гнучкої пакування в Україні. Ефективна економіка, (11). DOI:10.32702/2307-2105-2018.11.88
2. Бізюк, А.В. (2021). Елементи захисту етикетково-пакувальної продукції. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: колективна монографія. (с. 189-217). Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид».
3. Бізюк, А.В. (2022). Врахування специфіки регіону в навчально-методичному контенті дисципліни «Захист інформації в поліграфії». Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Інновації: монографія. (с. 145-160). Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид».
4. Огірко, М. (2021). Дослідження процесу оздоблення та захисту пакувань друкарськими лаками з ароматизованими та люмінесцентними домішками. Технологія і техніка друкарства, 4(74), 53-62. DOI:10.20535/2077-7264.4(74).2021.258286.
5. Gazzola, P., Pavione, E., Barge, A., & Fassio, F. (2023). Using the Transparency of Supply Chain Powered by Blockchain to Improve Sustainability Relationships with Stakeholders in the Food Sector: The Case Study of Lavazza. Sustainability, (15), 7884. <https://doi.org/10.3390/su15107884>.
6. Brand Protection: як захистити упаковку. Кращі методи і технології. <https://machouse.ua/shopblog/article-714/>.
7. Експертиза документів, що мають спеціальні засоби захисту. [https://arm.naiu.kiev.ua/books/tekhn\\_dokum/info/lec8.html](https://arm.naiu.kiev.ua/books/tekhn_dokum/info/lec8.html).
8. Savchenko, O. (2021). Technologies and methods of product protection against counterfeiting. Technical research and development: collective monograph. (p. 407-411). International Science Group. DOI-10.46299/ISG.2021.MONO.TECH.I. <https://isg-konf.com>
9. Гавенко, С.Ф. (2018). Аналітичні дослідження голографічних технологій захисту. Квалілогія книги, (1), 5-13. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Kk\\_2018\\_1\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Kk_2018_1_3).
10. Нові технології та тренди: Надійність та безпека у використанні пакування. <https://alfapack-zahid.com.ua/blog/novi-tehnologii-ta-trendi-nadijnist-ta-bezpeka-u-vikoristanni-upakovki/>.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІКУ АУДИТОРІЇ НА ДИЗАЙН НАСТІЛЬНИХ ДРУКОВАНИХ ІГОР

**Бокарева Ю. С.**

ст. викладач, кафедра «Медіасистеми та технології»,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

**Шипова М.К.**

асистент, кафедра «Медіасистеми та технології»,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

***Анотація.** В цій статті наведені основні вимоги до дизайну друкованих настільних ігор з урахуванням нормативів та стандартів України. В ній детально розглядаються необхідні вимоги та нормативна документація, які повинні враховуватися при розробці дизайну настільних ігор. Підкреслено значення знання і відповідності стандартам України для успішної реалізації проєктів у цій галузі.*

***Ключові слова:** НАСТІЛЬНО-ДРУКОВАНІ ІГРИ, ІГРИ НАСТІЛЬНІ, ДРУКОВАНІ ІГРИ, ПАКОВАННЯ, ІГРОВЕ ПОЛЕ, КАРТКИ, ГРАФІЧНИЙ ДИЗАЙН, СТАНДАРТИ ПОЛІГРАФІЇ.*

### **Вступ**

Друковані настільні ігри є невід'ємною частиною сучасного світу. Саме настільні ігри з самого дитинства сприяють розвитку розумової діяльності, засвоєнню шкільної програми, вдосконаленню міжособистісного спілкування і соціальної адаптації. Не лише у дошкільному та шкільному віці настільні ігри є актуальними.

Не зважаючи на те, що сучасний світ перенасичений відеоіграми та мобільними іграми, сучасні друковані настільні ігри стали складовою дозвілля багатьох родин.

Сьогоднішній стан ринку друкованих настільних ігор в Україні розвивається дуже стрімко: відкриваються нові видавництва, перевидаються та модернізуються ігри під сучасні потреби дітей та молоді. Ігри розробляються для різних вікових категорій і груп і, крім того, настільні ігри стають ексклюзивним корпоративним подарунком, який розробляється саме під вимоги особливостей компанії. А бажання самостійно створити настільну гру з'являється у багатьох. Саме тому, слід проаналізувати існуючі державні норми та розглянути тенденції розвитку дизайну друкованих настільних ігор для різних вікових груп.

Щоб створити та реалізувати цікаву настільну гру, яка була б корисною і захопливою, варто не лише знати психологію аудиторії, для якої розробляється гра, особливості її використання, а й норми та стандарти, які дозволять створити якісну друковану настільну гру, зокрема за допомогою новітніх технологій.

Новизна цього дослідження полягає в тому, що поки немає чіткої структурованої інформації, яка б допомогла проєктувати і в подальшому друкувати настільні ігри початківцям у цій галузі. Легко зрозуміла послідовність дій в проєктуванні та розробці майбутньої гри допоможе спростити процес створення та видання сучасного друкованого видання.

### **Мета та завдання дослідження**

Метою даної роботи є необхідність розглянути сучасні тенденції оформлення основних складових елементів друкованих настільних ігор та вплив державних норм та стандартів на їх оформлення. Сформувані послідовність дій, яка стане в нагоді розробникам сучасних друкованих настільних ігор.

Не менш важливим аспектом, на який треба звернути увагу є особливості впливу настільно-друкованих ігор на сприяння розвитку особистісних якостей та міжколективних відносин учасників, покращення пам'яті та сприймання, удосконалення творчих здібностей. Саме ці особливості необхідно враховувати при визначенні механіки гри для обраної аудиторії.

### **Основна частина**

Починати аналіз настільно-друкованих ігор слід саме з їх класифікацій, які впливають на дизайн гри. Отже, згідно ДСТУ 2169-93. Іграшки. Ігри настільні. Настільними іграми є:

- вікторини;
- ігри типу лото, доміно (з малюнками, літерами, цифрами);
- головоломки;
- лабіринти;
- дидактичні: кубики (з малюнками, літерами, цифрами), мозаїки, лічильний матеріал, матрешки;
- ігри з кубиком (кісткою), вертушкою;
- ігри типу «Міні-більярд», «Морський бій» з пружинним пусковим пристроєм;
- гідравлічні, пневматичні з киданням (запуском) предметів;
- настільно-друковані;
- книжки-іграшки, книжки для розфарбовування, перебивні малюнки та висічні картинки;
- електронні.

До цього спектру ігор прописані вимоги безпеки, напруга, живлення, вимоги до складальних одиниць тощо.

Настільно-друковані ігри та ігри з предметами покладені на принцип наочності, але вони відрізняються в тому, що в перших використовуються зображення предметів, а не самі предмети. Різноманітність механік настільних



ігор є важливою особливістю, що дає створювати ігри для різних вікових категорій.

Настільні ігри спонукають до ініціативності у запрошенні партнера, вимагають чіткого розуміння та дотримання правил, що сприяє розвитку мислення (креативності) та удосконалення поведінки через виконання ігрових завдань. Привабливість та розвиваючий ефект друкованих настільних ігор значною мірою залежать від конкретного типу гри та відповідності її віку. Тобто, всі настільно-друковані ігри за принципом можна класифікувати:

- карткові – містять набори карток із завданнями;
- блукалки – складаються з ігрового поля, фішок та кубика;
- рольові – учасники беруть на себе якусь роль;
- імітаційні – такі ігри імітують реальні явища;
- вікторини – ігри, суть яких полягає у відповідях на запитання з різних галузей знань.

Також важливо відзначити, що настільні ігри дозволяють без зайвих зусиль, у формі гри, засвоювати знання, набувати практичні навички, розвивати наочно-образне та логічне мислення, поліпшувати мову, розвивати творчість та пам'ять, а також розширювати кругозір. З цього виходить ще одна класифікація, за способом взаємодії між гравцями:

- конфлікт – гравці грають один проти одного. Переможець тільки один;
- конкуренція – гравці конкурують один з одним, але в них схожі цілі. Переможець один, але гравці грають проти гри;
- співробітництво – гравці проти гри, жодної конкуренції. Перемогти можуть тільки всі разом.

Якщо розглядати друковані настільні ігри для дошкільнят (як найвибагливішу аудиторію до якості), з точки зору, різних вікових категорій і взаємодії з дорослими то у молодшому дошкільному віці (3-4 роки) дітям потрібне керівництво дорослих під час гри в настільні ігри. Для них не ефективно заздалегідь пояснювати правила. Вони навчаються правилам та діям шляхом наслідування, а усвідомлення правил відбувається у процесі гри, після виконання дій. Дорослий демонструє ігрові дії та підтримує успішні зусилля дітей. У середньому дошкільному віці дорослі стають активними учасниками гри, особливо на етапі навчання. Під час гри вони спільно контролюють дотримання правил і вирішують спірні ситуації разом з дітьми. Кількість учасників збільшується – в одну гру можуть включитися чотири-шість осіб. У старшому дошкільному віці (5-7 років) діти можуть вже самостійно грати в настільні ігри без участі дорослого. Вони володіють різними видами ігрових відносин і здатні використовувати різноманітні нормативні правила. Самі правила гри можуть бути досить складними і різноманітними.

Для вікових категорій, які включають дітей дошкільного віку, встановлюються важливі вимоги та норми безпеки для забезпечення їхнього здоров'я. Ці вимоги і норми регулюються відповідними державними

стандартами і правилами, зокрема, у ДСанПіН 5.5.6.012-98 «Державні санітарні правила і норми безпеки іграшок та ігор для здоров'я дітей». Цей нормативний документи охоплює всі етапи життєвого циклу іграшок (включаючи настільно-друковані ігри), від розробки до зберігання та використання, і встановлюють вимоги до безпеки іграшок з урахуванням особливостей вікових груп дітей. Такий підхід спрямований на забезпечення безпеки та захисту здоров'я дітей під час гри та взаємодії з іграми.

Розробники та виробники ігор мають важливе завдання – створити продукцію, яка б максимально відповідала потребам сучасних споживачів і була б ефективною для виробництва. Для досягнення цієї мети дизайнери настільних ігор прагнуть до збільшення різноманітності нових моделей, забезпечуючи при цьому конструктивну та технологічну однорідність (для зниження собівартості). Важливо, щоб сучасна настільно-друкована гра була привабливою, відповідала особливостям фізичного розвитку, була зручною у користуванні та гармонійною в пропорціях. Такий підхід дозволяє забезпечити якість продукції та задовольнити різноманітні потреби та вподобання споживачів.

Згідно ДСанПіН 5.5.6.012-98 «для виробництва ігор дозволяється використовувати:

- сировину і матеріали, допущені МОЗ України;
- сировину і матеріали, допущені МОЗ України для виробництва товарів, призначених для контакту з харчовими продуктами, які за показниками державної санітарно-гігієнічної експертизи відповідають вимогам якості та безпеки.

Матеріали вторинної переробки (не більше 30% домішок до основного матеріалу) допускаються для виробництва іграшок (ігор) тільки для дітей віком більше як три роки за умови наявності дозволу МОЗ України.

Матеріали для декоративного та захисного покриття іграшок (ігор), повинні бути стійкими до дії слини, поту та вологої обробки» [5].

Будь-яка настільно-друкована гра складається з:

- обов'язкових складових (пакування, інструкція);
- необхідних елементів для гри (ложемент, ігрове поле, жетони, фішки, картки, тощо).

Що стосується пакування то у сучасному дизайні настільних ігор часто використовуються спеціально розроблені базові конструкції. Ці конструкції відображають типові форми пакування, компонентів і ложементів, які використовуються у виробництві. Вони систематизовані та стандартизовані, що дозволяє забезпечити ефективність та стабільність виробництва, а також спрощує процеси розробки і виготовлення елементів. Цей підхід допомагає зменшити витрати часу і ресурсів, а також підвищує якість та конкретність продукції.

Не менш важливим елементом є інструкція. «Інструкції до ігор повинні бути зрозумілими для дітей тих вікових груп, для яких вони призначені. В

інструкції повинні бути вказані правила та види обробки ігор – (миття, чищення, дезінфекція та їх утилізація в разі потреби).

Попереджувальний текст про можливість небезпеки іграшок, ігор – наявність дрібних деталей для дітей віком до 3-х років тощо – повинен бути надрукований напівжирним шрифтом, розміром не менше 12 кеглів, а слово «попередження» повинно бути виділено прописними буквами.

Текст в настільно-друкованих іграх повинен бути надрукованим:

- контрастним до фону кольором;
- гігієнічним вимогам для фону відповідають кольори – блакитний, зелений, жовто-зелений, жовтий, оранжевий, оранжево-червоний;
- цифрові та літерні позначення повинні мати чорне забарвлення або чорний рельєф;
- висота літер тексту в настільно-друкованих іграх повинна бути: для дітей до 10 років – не менше 5-6 мм;
- для дітей старше 10-ти років – не менше 3-5 мм [5].

Також згідно з ДСТУ 2166-93 «Іграшки. Маркування, пакування, транспортування та зберігання» регламентовано те, що «маркування іграшок повинно містити товарний знак і (або) найменування виробника (його представника).

Маркування споживчої та групової тари повинне вміщувати:

- найменування виробника (його представника) і (або) товарний знак;
- найменування іграшки;
- вікове призначення;
- штамп (позначку) технічного контролю;
- дату виготовлення – місяць, рік (для іграшок, які мають гарантійний строк експлуатації або зберігання);
- кількість іграшок в пакувальній одиниці (для групової тари) ;
- попереджувальні написи [3].

До маркувальних елементів, що впливають на дизайн відноситься штрих-код. Його розташування також регламентовано і вимоги до нього прописано у ДСТУ 3147-95 «Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Форма та розміщення штрихових позначок ЕАМ на тарі та пакуванні товарної продукції»:

- не слід розташовувати ближче 5 мм від краю пакування;
- не повинен надаватися в місці різкого перегину пакування або «переходити» з однієї грані на іншу;
- циліндричні поверхні. При діаметрі менше 5 см код розташовувати вздовж;
- не розташовувати код в місцях пакування, де зчитування коду можуть перешкодити виступаючі частини пакування.

Якщо розглядати узагальнено вимоги до всіх елементів друкованих ігор то вони прописані у ДСТУ 2169-93. «На висічених деталях не повинно бути задирок, розривів, тріщин, відшарувань та інших механічних пошкоджень.

Лицьова поверхня ігрового поля та карт, поверхня виклесних деталей повинна бути рівною, гладкою, без перекосів, жолоблень, пузирів, складок, надривів, подряпин, забруднень, слідів клею, відклесних місць, потьоків лаку, жовтизни, плям, сторонніх вкраплень, вуалі.

Відбиток усіх елементів зображень, літер та знаків повинен бути чітким та яскравим на всій площині деталі. На пробільних ділянках не повинно бути забруднень. Несуміщення контурів накладення фарб на деталі не повинно перевищувати 0,5 мм. Зміщення частин елементів зображення, розміщених на складаних ігрових полях, одна відносно одної не повинно перевищувати 2,0 мм. Для перебивних малюнків, які приклеюються методом тиснення, зміщення шару клею відносно контуру малюнка не повинно перевищувати 2,0 мм.

З'єднання деталей, що виконують функційні дії, повинні бути міцними. Фішки повинні бути стійкими на ігровому полі. Ямки на кубіку (кості) повинні бути покриті фарбою, що контрастує до кольору кубика» [2].

Отже, розглянувши основні вимоги, що прописані у стандартах ще слід згадати і Закон України, в якому також захищені права споживача. Згідно зі статтею 12 пункту 2 Закону України «Про захист прав споживачів», виробники ігор мають забезпечити захист споживачів від небезпеки для життя та здоров'я, а також ризику фізичної травми під час користування ними відповідно до призначення та звичайної поведінки дітей. Цей ризик може виникати з конструкції, будови або складу іграшок, а також від невід'ємних елементів, які виникають під час використання. Ці ризики повинні бути узгоджені з можливістю користувачів або тих, хто за ними доглядає, щоб їх можна було ефективно усунути. Важливо, щоб ступінь ризику був адекватним та прийнятним для цільової аудиторії іграшки.

Говорячи про те, як залучення до гри в настільні ігри впливає на розвиток дітей різного віку, варто відзначити, що ігрова діяльність сприяє формуванню та розвитку психічних процесів у дітей. Настільні ігри сприяють уяві, активізують творчість, навчають співпраці в команді та зміцнюють колектив. Живе спілкування під час гри за одним столом замінює віртуальне спілкування під час комп'ютерних ігор. У грі ефективніше розвивається довільна увага і пам'ять, оскільки діти зосереджуються і запам'ятовують більше саме під час гри [7].

Розвиток особистісних якостей під час гри залежить від самостійного вибору гри та ініціативності у запрошенні партнера. Також під час гри розвиваються навички спілкування з іншими дітьми та дорослими, вміння терпляче чекати своєї черги і співпереживати партнерам. Ігри допомагають набути новий досвід, який важко отримати в звичайному житті дитини.

Також у гральній формі діти розвивають логічне мислення, навчаються приймати рішення та брати за це відповідальність на себе, покращують спритність і швидкість реакції, розвивають дрібну моторику, тренують посидючість, мають націленість на результат і спортивний азарт. Крім того, «настолки» дозволяють виявити нахили дитини – можливо, їй не дуже легко даються завдання на уважність, але вона проявляє себе краще в логіці або

рахунку. У такому випадку є чим її похвалити, щоб вона знала свої сильні сторони, і, виявивши, де у неї є прогалини, допомогти їй їх заповнити. Так, можна навчати не лише рахунку або форм, предметів або понять, але і повноцінні науки і предмети. Тому ігрове навчання – це унікальна діяльність, під час якої можна відпочити, розважитись і почерпнути нові знання. Воно дає можливість перенести традиційні методи навчання на другий план та зробити процес вивчення складних наук не лише корисним, а й захопливим.

Проаналізувавши наяву літературу та дослідження з цієї теми, можна виділити п'ять основних навичок, які розвиваються у дитини під час гри в настільні ігри:

- увага і посидючість. Ці навички дуже знадобляться дитині в шкільному віці, особливо в перші роки. Якщо з перших років грати з дитиною в настільні ігри, то до 4 років вона зможе бути зосередженою на грі близько 25 хвилин;

- особистісні та соціальні навички – прагнення до мети, уміння правильно висловити свою точку зору, продумувати ходи наперед, працювати в команді, передбачати поведінку суперників, бажання перемагати, а також міркувати про те, як домогтися бажаного результату і вчитися на власному досвіді. Тренуються також і вміння співпереживати партнерам по грі, терпляче чекати своєї черги, підпорядковуватися правилам;

- фізичні здібності, швидкість реакції, спритність, логіку, пам'ять, фантазію, уяву та інші (в залежності від різновиду гри);

- стратегічне мислення. Доведено, що розумові операції найкраще відбуваються в голові дитини тоді, коли вони пояснюють свій механізм дії. Якщо під час гри задавати дитині якомога більше навідних запитань типу «а чому ти зробив саме так?», відповідаючи на питання, дитина буде аналізувати і розбиратися в причинно-наслідкових зв'язках;

- просторове мислення. Було виявлено, що настільні ігри, пазли і кубики допомагають прокачати просторове мислення. Ні малювання, ні гра з іграшками, ні їзда на велосипеді або самокаті не мали впливу на просторовий інтелект так, як паперові пазли. Для розвитку просторового мислення у нагоді стануть: ігри Smart Games, Вовк, Коза та капуста, Туманний острів, Зоорегата, Білет до Європи, Каркассон, Морський бій (варіації), Сіміно.

Настільні ігри становлять одну з ключових складових інтелектуального розвитку людини, виховують у ній дух конкурентної боротьби і надають можливість через особистий, хоч і гральний, досвід розуміти основні принципи та етапи життя людини. Таким чином, гра – це найбільш природний і мотивований для дітей вид діяльності, а її основна функція – навчання.

## **Результати досліджень**

Провівши детальне дослідження щодо стандартів оформлення настільних ігор та їх впливу на розвиток дитини, можна скласти чіткі рекомендації та послідовність дій. Результати буде розділено на три категорії:

- вимоги оформлення настільних ігор залежно від віку;
- навички, які розвиваються під час гри в настільні ігри;
- послідовність дій, яку рекомендовано виконувати при розробці, проектуванні та виготовленні нової настільної гри.

### *1. Вимоги оформлення настільних ігор залежно від віку.*

Для дітей віком до 3-х років:

- попереджувальний текст повинен бути надрукований напівжирним шрифтом, розміром не менше 12 кеглів;
- текст повинен бути дуже коротким і простим. Найкраще, якщо це буде одне слово або навіть лише звуковий ефект;
- мають бути використані яскраві кольори та контрастність, щоб текст було видно;
- краще використовувати зображення або символи, які ілюструють слова або ідеї;
- мають бути використані прості, чіткі шрифти, які легко читати.

Для дітей дошкільного віку (3-5 років):

- текст повинен бути коротким і простим, складатися з одного-двох слів або коротких фраз;
- мають бути використані великі шрифти, яскраві кольори і зображення для підсилення тексту, акцентів на важливому;
- текст повинен бути пов'язаний з відомими об'єктами та концепціями, такими як кольори, тварини, числа тощо;
- для оформлення мають бути залучені в основному яскраві та насичені кольори, такі як червоний, жовтий, синій, зелений, оранжевий;
- ілюстрації мають бути простими, зрозумілими та відображати відомі предмети та ситуації для дітей цього віку;
- для ілюстрацій можна використовувати яскраві зображення тварин, фруктів, чисел, літер тощо, що сприятиме їхньому розвитку та навчанню;
- жодних деталей менше 3 см у розмірі;
- розмір шрифту – 20-24 пункти;
- коробка зі зручною ручкою для перенесення, розміром близько 30×30×8 см.

Для дітей молодшого шкільного віку (6-9 років):

- текст може бути більш складним за попередній, складатися з коротких речень або простих інструкцій;
- мають бути використані шрифти середнього розміру з акцентуванням уваги на важливих словах або фразах;
- текст може включати інформацію про правила гри, інструкції для виконання завдань тощо;
- кольори можуть бути менш яскравими, але все ще насиченими та привабливими;

– ілюстрації можуть бути більш складними, але повинні бути чіткими та легкими для розуміння;

– можуть бути використані ілюстрації, які відображають предмети та сцени, пов'язані з освітою та розвитком дитини, наприклад, картинки з природи, геометричні фігури, складання слів тощо;

– жодних деталей менше 2 см;

– розмір шрифту – 16-20 пункти;

– стійка коробка або сумка з ручками, розміром близько 25×25×6 см.

Для дітей старшого шкільного віку (10-12 років):

– висота літер тексту повинна бути не менше 2, 3 мм;

– текст може бути більш деталізованим, включати більш повні та об'ємні описи та інструкції;

– для основного тексту мають бути використані звичайні шрифти, але можна додати акценти на важливі слова або фрази за допомогою кольорів або підкреслення, для заголовків та цитат можна використати декоративні та акцидентні шрифти;

– текст може включати інформацію про стратегію гри, події або завдання, що розширюють розумінні механіки гри;

– кольори можуть бути менш насиченими, більш природними, але все ще привабливими для дітей цього віку;

– ілюстрації можуть бути більш деталізованими та складними, відображаючи складніші сценарії або завдання;

– можливе використання ілюстрацій, які сприяють розвитку логіки, стратегічного мислення та аналітичних здібностей дітей. Наприклад, складні лабіринти, головоломки, сценарії з логічними завданнями;

– жодних деталей менше 1 см у розмірі;

– розмір шрифту – 14-18 пункти;

– компактна коробка або паперовий пакет, розміром близько 20×20×5 см.

Для підлітків (13-16 років):

– висота літер тексту повинна бути не менше 1,75 мм;

– текст може бути більш складним та багатокроковим, включати різноманітні інструкції, докладні описи і діалоги;

– для основного тексту мають бути використані стандартні шрифти з відзначенням важливих деталей, може бути використана інфографіка, схеми та діаграми для більшої наочності, для привернення уваги можна використати більш декоративні шрифти з засічками;

– текст може включати більше викликів та завдань, які вимагають аналізу та розв'язання проблем;

– кольори можуть бути більш стриманими та дорослими, але все ж привабливими, сучасними та цікавими для цільової аудиторії;

– ілюстрації можуть бути менш наочними, але більш складними та абстрактними;

– можуть бути використані ілюстрації, які сприяють розвитку креативності, спостережливості, а також можуть включати елементи фантазії та містики, що може привернути увагу цільової аудиторії;

– жодних деталей менше 1 см у розмірі;

– розмір шрифту – 12-16 пункти;

– невелика коробка або пакет, розміром близько 15×15×4 см.

## *2. Навички, які розвиваються під час гри в настільні ігри.*

Провівши детальне дослідження можемо виділити наступні основні навички.

Логічне мислення:

– уявлення та розв'язання проблем: діти розвивають здатність аналізувати ситуацію, знаходити рішення для вирішення завдань в грі;

– планування та стратегія: вони вчаться приймати рішення та розвивають вміння ставити цілі та планувати кроки для досягнення їх.

Розвиток моторики:

– дрібна моторика: використання фігурок, карток, кубиків тощо допомагає розвивати рухові навички дітей, особливо у молодшому віці;

– груба моторика: під час рухів по ігровому полі чи розміщення елементів гри діти розвивають координацію та рухові навички.

Спілкування та соціальні навички:

– співпраця та комунікація: відпрацювання спільних дій з іншими гравцями, домовленості щодо правил гри сприяють розвитку соціальних вмінь;

– розвиток емпатії: спілкування з іншими гравцями та реагування на їхні емоції допомагає дітям розуміти почуття та перспективи інших.

Математичні навички:

– рахунок та числа: діти вчаться рахувати бали, кроки, гроші, що розвиває їхні математичні навички;

– геометричні знання: деякі ігри можуть містити елементи, що вимагають розміщення фігурок у певних формах або належному розташуванні на ігровому полі.

Мовні навички:

– читання та письмо: інструкції гри, карти, картки можуть містити слова, які допомагають дітям розвивати навички читання та розуміння тексту;

– словниковий запас та граматики: під час гри діти можуть вивчати нові слова, використовуючи їх у контексті гри, а також розвивати граматичні навички.

Креативність та уява:

– розвиток фантазії: ігрові сценарії, образи та сюжети допомагають дітям розвивати креативність та уяву;

– робота з матеріалами: можливість створення нових ідей та розв'язання проблем шляхом маніпуляції елементами гри.



### *3. Послідовність дій.*

Таким чином, можемо скласти послідовність дій, яка стане в нагоді для тих, хто хоче або планує розробити, спроектувати та видати нову настільну гру:

- проаналізувати аналоги. Почати треба з аналізу аналогів майбутньої настільної гри. Протягом цього етапу треба знайти якомога більше схожих ігор. Позначити їх переваги та недоліки. Зробити висновки щодо того, що буде враховано з аналогів в грі, яка розробляється;

- створити портрет споживача. Невід’ємною частиною розробки гри є складання чіткого, дуже деталізованого портрету споживача. На цьому етапі має бути враховано абсолютно все – від віку користувача до його місця проживання. Також слід зазначити, що користувач і споживач можуть кардинально відрізнятись. Наприклад, батьки купують – дитина грає;

- спроектувати механіку та визначитись з навичками, на розвиток яких буде спрямовано гру. Враховуючи аналіз аналогів треба скласти детальну та чітку механіку гри. Вона може бути, як стандартна (наприклад механіка гри в «Мафію») або бути збірною і містити в собі декілька частин різних механік гри. На цьому етапі також важливо продумати, як саме та які навички розвитку дитини будуть заохочені. Перелік навичок зазначено у другій категорії результатів цього дослідження;

- створити ескізи. Як і в будь-якому проектуванні слід розробити декілька ескізів. Їх оформлення та дизайн можуть бути приблизними, але засновані на перших трьох пунктах цієї послідовності. Також буде правильним і доречним провести опитування серед цільової аудиторії цих ескізів та обрати найліпший на думку споживачів;

- розробити дизайн. Засновуючись на попередньому пункті розробити дизайн. Врахувати правила оформлення та стандарти, наведені в першій категорії результатів цього дослідження;

- обрати матеріали для друку. Врахувати всі санітарні норми та згідно з ними обрати найякісніші матеріали для друку. Продумати зручну конструкцію пакування, можливий органайзер, розміри всіх елементів;

- надрукувати тестовий наклад та протестувати на споживачах. Під час цього завершального пункту треба провести дослідження та опитування користувачів та споживачів, які зіграли в гру. Врахувати відгуки для внесення правок в наступних тиражах видання.

### **Висновки**

Таким чином, можна зробити висновок, що сучасні настільні друковані ігри не лише розважають, але й відіграють важливу роль у розвитку дітей. За допомогою цих ігор діти можуть покращити концентрацію та обсяг уваги, розвинути мовленнєві навички, а також сприяти фізичному, розумовому, мовленнєвому та моральному росту. Таким чином, ігри стають не лише засобом

розваги, але й потужним інструментом для навчання та розвитку дитини в різних аспектах її життя.

Розробка дизайну настільних ігор – це складне завдання, що вимагає не лише творчого підходу, але й глибокого аналізу і розуміння різних аспектів. Вона включає в себе розробку механіки та оформлення гри, а також урахування психологічних характеристик, можливого впливу на свідомість особистості, а також визначення основних потреб та інтересів. Крім того, дизайнерам доводиться враховувати встановлені державні стандарти, що додає додаткові виклики та вимоги до процесу розробки. Таке поєднання творчості та регуляції створює складне, але захоплююче середовище для творення ігор, які задовольняти вимоги та очікування гравців.

Список літератури.

1. Закон України «Про захист прав споживачів» № 2529-IX (2022). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1023-12#Text>.
2. Конструкторське бюро з розробки іграшок та проектування технологічного устаткування «Ігротон». (1993). Іграшки. Ігри настільні. Загальні технічні умови (ДСТУ 2169-93). Міністерством промислової політики та інновацій України.
3. Конструкторське бюро з розробки іграшок та проектування технологічного устаткування «Ігротон». (1993). Іграшки. Маркування, пакування, транспортування та зберігання. (ДСТУ 2166-93). Міністерством промислової політики та інновацій України.
4. Українська Асоціація в галузі систем автоматизованої ідентифікації даних та штрихового кодування «СканА». (1995). Коди і кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Формат та розташування штрихкодів позначок EAN на тарі та пакуванні товарної продукції. Загальні вимоги. (ДСТУ 3147-95). Кабінет міністрів України.
5. Державна санітарно-епідеміологічна служба України. (1998). Державні санітарні правила і норми безпеки іграшок та ігор для здоров'я дітей. (ДСанПіН 5.5.6.012-98). Міністерство охорони здоров'я України.
6. Сухар, В.Л. (2012). Дидактичні ігри: старший дошкільний вік. Харків: Ранок.
7. Конончук, Л. (2021). Настільні ігри як важливий засіб навчання та дозвілля, їх вплив на формування особистості дитини. <https://vseosvita.ua/library/nastilni-igri-ak-vazlivij-zasib-navcanna-ta-dozvilla-ih-vpliv-na-formuvanna-osobistosti-ditini-411298.html>.

## ПРОСУВАННЯ БРЕНДУ ДИЗАЙНЕРА ЧЕРЕЗ LINKEDIN

**Вовк О.В.**

к.т.н., доцент, кафедра «Медіасистеми та технології»,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

**Чеботарьова І.Б.**

ст.викладач, кафедра «Медіасистеми та технології»,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

**Шарун Д.А.**

магістр, кафедра «Медіасистеми та технології»,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

***Анотація.** У дослідженні ми зосереджуємо увагу на одній з найбільш визначальних соціальних мереж – LinkedIn. Вона стала ідеальним інструментом для тих, хто прагне підвищити свою професійну видимість. Метою дослідження є просування особистого бренду дизайнера у соціальній мережі LinkedIn. Аналізуючи результати, ми спробуємо з'ясувати, наскільки ефективно може бути використання цієї соціальної мережі для розвитку особистого бренду та як правильний підхід може відзначити дизайнера серед конкуренції. У результаті ми надамо ряд рекомендації, прислуховуючись до яких, дизайнер на платформі зможе просувати свій особистий бренд.*

***Ключові слова:** LINKEDIN, ОСОБИСТИЙ БРЕНД, ДИЗАЙНЕР, ПРОСУВАННЯ, РОЗВИТОК СПЕЦІАЛІСТА.*

### **Вступ**

У сучасному інтернет-просторі, де взаємодія та співпраця мають вирішальне значення, питання особистого бренду стає не тільки актуальним, але й невід'ємною частиною успіху в різних професійних галузях. Останні роки показують зростання інтересу до особистого бренду на LinkedIn

LinkedIn, як платформа для професійного мережевого спілкування, здобуває все більшу популярність серед творчих професіоналів, зокрема дизайнерів. Ця соціальна мережа є однією з ключових платформ для будь-якого фахівця, зокрема для дизайнерів, які прагнуть розвивати свій особистий бренд та просувати себе як експерта в сфері. LinkedIn відрізняється від інших соціальних мереж своєю орієнтацією на бізнес та професійні контакти. Соціальна мережа виявилася ідеальним інструментом для професійного спілкування, в обміні знань і досвідом, та в індивідуальному побудові професійного іміджу.

У віртуальному просторі ми спостерігаємо трансформацію професійної репутації, де профіль LinkedIn перетворюється на важливий інструмент для висвітлення професійних досягнень, портфолію та навичок. Створення особистого бренду на цій платформі дозволяє дизайнерам стати більш впізнаваними та знайти нові можливості для розвитку своєї кар'єри.

В сучасному світі інтерпретація особистого бренду стала універсальною, охоплюючи різні галузі і спеціалізації. Таким чином, дизайнери мають можливість не лише просувати свої роботи, але й створювати особисті бренди, що стають підґрунтям для нових професійних можливостей.

### **Мета та задачі дослідження**

Метою дослідження є просування особистого бренду дизайнера у соціальній мережі LinkedIn за допомогою розроблених рекомендацій.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні задачі:

- провести аналіз інструментів та підходів, які використовують дизайнери на платформі LinkedIn для просування та розвитку бренду;
- визначити найбільш ефективні інструменти та підходи для збільшення видимості дизайнерів, підвищення їхньої авторитетності та залучення нових можливостей на платформі;
- визначити ключові фактори успіху дизайнерів завдяки активному використанню LinkedIn;
- оцінити вплив використання LinkedIn на професійний ріст дизайнерів, включаючи отримання нових можливостей, покращення структури мережі зв'язків та можливість співпраці в сфері дизайну;
- розробити конкретні рекомендації для дизайнерів, спрямовані на покращення процесу просування бренду на LinkedIn.

### **Основна частина**

#### **Аналіз соціальної мережі LinkedIn**

LinkedIn, відзначається своєю орієнтацією на професійний розвиток та бізнес-спільноту. У порівнянні з Facebook, де акцент зроблений на особистому житті, і Instagram, який орієнтований на візуальну креативність, LinkedIn створений для забезпечення платформи для спеціалістів різних сфер.

Для дизайнерів LinkedIn надає унікальні можливості для вивчення трендів в галузі дизайну, співпраці та взаємодії зі спеціалістами з інших сфер. Відмінність LinkedIn від інших мереж полягає в спрямованості на професійний розвиток, що створює більш сприятливий контекст для взаємодії в області дизайну та творчості. У порівнянні з Twitter, де більший акцент робиться на коротких текстових повідомленнях, LinkedIn сприяє публікації професійно орієнтованого контенту. Facebook та Instagram не надають такого рівня специфічності для професійного спілкування, як LinkedIn.

LinkedIn надає можливість професійного спілкування та розвитку відповідно до особистих і професійних потреб. LinkedIn формує ідеальне середовище для творчих професіоналів, які шукають можливостей для розвитку і побудови ефективного особистого бренду.

## *Параметри профілей на LinkedIn.*

### I. Структура профілю.

Для дизайнера структура профілю на LinkedIn має вирішальне значення для створення сильного особистого бренду. Детальне дослідження розділів, які найбільше впливають на враження від профілю, дозволяє визначити ключові елементи.

#### 1. «Про мене».

Цільова аудиторія та визначення цілей: відзначення, для кого створений профіль, та формулювання основних цілей.

Опис особистого стилю та цінностей: включення унікальних аспектів, які відображають професійну ідентичність.

#### 2. «Навички».

Вибір ключових компетенцій: визначення та відзначення найважливіших навичок для дизайнера.

Акцент на актуальних технологіях та інструментах: зазначення тих навичок, які є найбільш популярними та вимаганими в галузі.

#### 3. «Досвід роботи».

Створення ефективного опису проектів: детальне описання роботи над конкретними завданнями, використовуючи ключові слова та фрази.

Підкреслення досягнень та результатів: пояснення впливу робіт на клієнтів або організації.

#### 4. «Освіта».

Акцент на релевантних курсах та освітніх програмах: зазначення тих аспектів освіти, які найбільш пов'язані з дизайном.

Включення додаткових підвищень кваліфікації: огляд додаткових навичок або сертифікатів, які можуть збільшити привабливість профілю.

#### 5. Вибір професійних фотографій та графічних елементів.

Візуальний елемент профілю грає ключову роль у формуванні першого враження та сприйнятті експертності дизайнера.

##### 5.1. Професійні фотографії.

Ефектність професійних знімків: аналіз впливу якості та стилю фотографій на враження від профілю.

Співвідношення між особистістю та професійною ідентичністю: наскільки фотографії відображають індивідуальність та професійний підхід.

##### 5.2. Графічні елементи.

Використання візуальних елементів для виділення ключових пунктів: дослідження того, як графічні елементи можуть зробити профіль більш привабливим та інформативним.

Створення унікального дизайну профілю: розгляд можливостей для індивідуалізації вигляду профілю та відмінностей в дизайні.

Аналіз цих аспектів допоможе визначити оптимальні рекомендації для максимально ефективного представлення дизайнера на LinkedIn, забезпечуючи високий рівень професійної привабливості та впливу.

## II. Взаємодія та спілкування.

### 1. Активність у спеціалізованих групах та спільнотах.

Дизайнерам належить активно взаємодіяти у спеціалізованих групах та спільнотах, проте вибір правильних для участі може визначити успішність цього взаємодії. Дослідження включає:

- визначення ключових тематик груп. Аналіз популярних груп, спеціалізованих на конкретних аспектах дизайну, та їх відповідність інтересам;
- ступінь активності та взаємодії. Вивчення частоти та якості взаємодії учасників груп, оцінка рівня активності та взаємодії;
- вплив участі в групах на видимість профілю. Аналіз змін у видимості та залученості після активної участі в групах.

### 2. Ефективність коментарів та взаємодія зі спільнотою.

Спілкування через коментарі є аспектом взаємодії на LinkedIn та включає:

- типи коментарів, що викликають взаємодію. Вивчення впливу різних типів коментарів на залучення уваги та взаємодію;
- ступінь взаємодії після коментування. Аналіз змін у кількості контактів, лайків, та повідомлень після активності в коментарях;
- взаємодія через власні публікації та коментарі до чужих. Порівняння ефективності власних публікацій та коментарів під публікаціями інших користувачів.

Детальне дослідження цих аспектів дозволить сформулювати рекомендації для дизайнерів щодо оптимальної взаємодії та спілкування на LinkedIn для досягнення максимального ефекту в розвитку особистого бренду.

## III. Публікації та контент.

Створення та публікація унікального контенту.

### 1. Тематика контенту.

Визначення ключових тем для аудиторії: аналіз популярних тем в галузі дизайну та визначення тих, що залучають найбільше уваги.

Розробка унікальних підходів до тематики: створення контенту, який вирізняється своєю оригінальністю та цікавістю.

### 2. Формати та стилі публікацій.

Варіація форматів контенту: дослідження ефективності різних форматів, таких як текстові пости, графіка, відео та презентації.

Встановлення власного стилю: розробка стилю, який відповідає особистому бренду та привертає увагу цільової аудиторії.

Визначення оптимального графіку публікацій.

### 3. Часові параметри.

Аналіз активності аудиторії: вивчення пікових часів онлайн-активності цільової аудиторії.

Оптимізація часу публікацій: визначення оптимальних періодів для максимального охоплення публікацій.

#### 4. Календарні параметри.

Постійність та регулярність: встановлення регулярного графіку публікацій для підтримки постійного інтересу аудиторії.

Адаптація до подій та трендів: інтеграція важливих подій та трендів у календарний план для збільшення актуальності контенту.

На підставі цих дани зможемо сформулювати рекомендації для дизайнерів щодо оптимальної стратегії створення та публікації контенту на LinkedIn для максимального впливу на аудиторію та розвитку особистого бренду.

#### IV. Мережування та підключення.

Способи ефективного підключення та розширення професійної мережі.

##### 1. Стратегії підключення до ключових фігур.

Аналіз впливових постів та осіб у галузі: визначення ключових фігур та експертів у сфері дизайну через аналіз популярних публікацій та взаємодії.

Систематичне підключення та взаємодія: розробка стратегії систематичного підключення та взаємодії з ключовими гравцями галузі.

##### 2. Розширення кількості взаємовідносин.

Сфокусоване підключення за інтересами: аналіз інтересів та напрямків діяльності цільової аудиторії для ефективного підключення.

Участь у групах та заходах: залучення до професійних груп та участь у подіях для активного розширення кола контактів.

##### 3. Взаємодія зі спеціалізованими групами та спільнотами.

Визначення ключових тематик груп.

Вивчення популярних тем в галузі дизайну.

Аналіз тематики груп та спільнот для визначення актуальних напрямків.

##### 4. Активна участь та експертність.

Регулярна участь у обговореннях та поділ експертних знань для залучення уваги та розширення впливовості.

Вивчення цих аспектів дозволить розробити стратегію мережування та підключення для дизайнерів на LinkedIn, що сприятиме розширенню їхньої професійної мережі та підвищенню видимості.

Важливо до постів та взаємодій додати приклади стратегій та кампаній.

1. Створення унікального контенту. Деякі дизайнери відзначаються своїм унікальним підходом до створення контенту. Це може включати в себе графічні дизайни, відеоматеріали, ілюстрації тощо. Наприклад, дизайнер може створювати щотижневі серії графічних постів, де відображається його творчий процес.

2. Будівництво особистого бренду через розповідь історій. Дизайнери можуть використовувати свої LinkedIn-профілі для розповіді історій про свій творчий шлях, проектні успіхи та навіть невдачі. Це допомагає встановити особисте з'єднання з аудиторією та відображає їхню експертність та особистість.

3. Участь у групах та спільнотах. Дизайнери можуть активно долучатися до груп і спільнот на LinkedIn, спілкуватися з колегами, ділитися досвідом та приймати участь у дискусіях. Це сприяє розширенню їхньої мережі зв'язків та створює можливості для співпраці.

4. Відкрита експертиза та навчання інших. Дизайнери можуть надавати корисний контент та практичні поради своїй аудиторії. Наприклад, публікації про нові техніки дизайну, уроки чи відгуки про власний досвід роботи.

5. Участь у віртуальних подіях та вебінарах. Активна участь у віртуальних подіях, вебінарах та онлайн-конференціях дозволяє дизайнерам взаємодіяти з іншими професіоналами, ділитися своїми знаннями та виступати в ролі експертів.

#### *Аналіз інструментів та підходів на платформі LinkedIn.*

Проведемо оцінку впливу ефективного профілю на LinkedIn на сприйняття особистого бренду [1].

Аналіз заголовка профілю: вивчення того, як різні варіанти формулювань заголовка впливають на сприйняття особистого бренду дизайнера.

Дослідження опису профілю: оцінка висвітлення ключових навичок та досягнень у розділі «Про мене» для визначення ефективності.

Рекомендації та відгуки: вивчення впливу рекомендацій та відгуків на сприйняття дизайнера як професіонала.

1. Аналіз ефективності взаємодії в спільнотах та групах.

Критерії успішної участі: визначення ключових показників, що вказують на успішність участі дизайнера в групах та спільнотах.

Рівень взаємодії: аналіз активності у спільнотах та групах для визначення ступеня взаємодії з колегами та партнерами.

2. Оцінка впливу регулярних публікацій на аудиторію.

Взаємодія з контентом: аналіз кількості лайків, коментарів та поділів публікацій для визначення реакції аудиторії.

Залучення у взаємодію: дослідження того, наскільки активно аудиторія взаємодіє з публікаціями дизайнера.

3. Ефективність стратегій мережування та збільшення контактів.

Динаміка збільшення контактів: аналіз змін у кількості контактів на протязі певного періоду для визначення ефективності стратегій мережування.

Взаємодія та співпраця: вивчення того, як збільшення кількості контактів впливає на можливості співпраці та взаємодії з іншими фахівцями.

Аналіз цих завдань дозволить отримати об'єктивні дані щодо впливу різних аспектів активності на LinkedIn на розвиток бренду дизайнера.

Для аналізу результативності наших рекомендацій ми будемо оцінювати такі параметри профілю, як:

- кількість переглядів публікації;
- кількість лайків, коментарів та репостів;
- приріст підписників;
- активність у особистих повідомленнях та пропозиції роботи.

Це основні параметри, бо наші цілі на платформі відповідні до основного параметру – наявність роботи.



Якщо ми маємо роботу, то наша ціль – це розвиток себе як спеціаліста і просування своєї компанії, бо активність команди компанії у соціальних мережах підвищує лояльність клієнтів і партнерів до цієї компанії.

Основні плюси для компанії у розвитку особистого бренду працівників.

1. Розширення бренду компанії. Якщо робітник стає відомим у своїй галузі завдяки особистому бренду, це може позитивно вплинути на репутацію і визнання компанії. Робітник, який успішно позначається в індустрії, також робить внесок у відомість своєї роботодавчої компанії.

2. Привертання талантів. Інші талановиті фахівці можуть бути залучені до компанії, бачачи, що її співробітники активно просувають себе та висвітлюють свої досягнення. Це може стати фактором вибору компанії для нових працівників.

3. Посилення бренду роботодавця. Активні робітники, які успішно використовують LinkedIn для розвитку свого бренду, можуть стати живим прикладом того, наскільки приваблива компанія як роботодавець. Це сприяє покращенню бренду роботодавця.

4. Вдосконалення комунікації. Співробітники, які активно ведуть свої соціальні мережі, в тому числі LinkedIn, можуть стати більш ефективними комунікаторами. Вони навчаються спілкуватися з аудиторією, створювати цікавий контент та будувати позитивний імідж.

5. Залучення клієнтів і партнерів. Якщо робітник позначається як експерт в галузі, його активність на LinkedIn може призвести до привертання нових клієнтів та можливостей для співпраці. Це розширює можливості бізнесу компанії.

6. Збільшення здатності збереження талантів. Компанії, які дозволяють своїм співробітникам активно будувати свій особистий бренд, створюють позитивне середовище та підтримують особистий і професійний розвиток. Це може призвести до збереження талановитих співробітників.

Для працівника є вагомим плюсом мати розвинений особистий бренд [2], це відноситься як до спеціалістів, що мають роботу, так і для тих, які знаходяться в її пошуку.

1. Збільшення видимості в галузі. Просування особистого бренду дозволяє робітникові стати помітнішим в своїй галузі. Висвітлення професійних досягнень, навичок та експертизи привертає увагу колег, інших фахівців та роботодавців.

2. Розвиток професійної мережі. Активна участь в соціальних мережах дозволяє розширити коло професійних контактів. Робітнику стає легше знайти нові можливості, співпрацювати з іншими фахівцями і розбудувати важливі бізнес-зв'язки.

3. Будівництво довіри. Спілкування з аудиторією через соціальні мережі, викладення корисного контенту та ділового досвіду допомагає будувати довіру до робітника. Якщо його визнають як експерта в певній області, це позитивно позначається на сприйнятті як фахівця власної компанії.

4. Збільшення шансів на кар'єрний ріст. Добре просунутий особистий бренд може стати додатковим фактором, що впливає на рішення про кар'єрний

ріст. Роботодавці шукають працівників, які не лише володіють необхідними навичками, а й є активними та видимими в своїй галузі.

5. Оновлення професійного портфолію. Сторінка в соціальних мережах може виступати як важливий компонент професійного портфолію. Регулярне оновлення інформації та демонстрація нових проектів покращує сприйняття робітника як актуального та кваліфікованого спеціаліста.

Розглянуті функції та можливості LinkedIn надають дизайнерам можливість створювати професійний імідж та взаємодіяти зі спільнотою.

## **Брендінг на платформі LinkedIn**

Роль соціальних мереж у створенні особистого бренду.

1. Збільшення видимості. Соціальні мережі, зокрема LinkedIn, надають можливість дизайнерам створити професійні профілі, де вони можуть розміщувати інформацію про свої навички, досвід та досягнення. Це збільшує їхню видимість серед інших фахівців та можливих клієнтів.

2. Мережування зі спільнотою. Дизайнери можуть використовувати соціальні мережі для спілкування з іншими фахівцями в галузі дизайну, обговорення тенденцій, інновацій та обміну досвідом. Це допомагає розширити їхню мережу зв'язків та збільшити доступ до нових можливостей.

3. Показ робіт та проектів. Дизайнери можуть використовувати свої профілі на LinkedIn для публікації своїх робіт, проектів та досягнень. Це дозволяє потенційним клієнтам та роботодавцям оцінити їхні навички та стиль роботи.

4. Показ експертності. Використання соціальних мереж дозволяє дизайнерам публікувати статті, доповіді та коментарі на теми, що стосуються їхньої галузі. Це допомагає виявити їхню експертність та здатність до креативного мислення.

Як саме дизайнери використовують соціальні мережі [3].

1. Створення професійного профілю. Створюють докладні профілі на LinkedIn, де вони вказують свою освіту, досвід, професійні досягнення та зв'язки.

2. Публікація портфолію. Вони публікують фотографії та описи своїх робіт, щоб показати свій стиль та рівень майстерності.

3. Активність в спеціалізованих групах. Приєднання до груп, присвячених дизайну, для обговорення тем, спілкування зі співробітниками та клієнтами.

4. Публікація контенту. Вони публікують статті, блоги та оновлення, які демонструють їхню експертність та здатність аналізувати актуальні тенденції в галузі дизайну.

5. Активний пошук можливостей. Активно користуються можливостями, які надає LinkedIn, для знаходження робочих вакансій, клієнтів та проектів

LinkedIn – це соціальна мережа, спеціалізована на професійному спілкуванні та мережуванні, яка надає ряд характеристик, що роблять її ідеальним інструментом для створення та розвитку особистого бренду дизайнера.

Розглянемо деякі з цих характеристик [4].

1. Професійний профіль. LinkedIn надає можливість створення детального та структурованого профілю, в якому дизайнер може вказати свою освіту, досвід роботи, навички, проекти та контактну інформацію. Це робить профіль інформативним і привабливим для потенційних клієнтів та роботодавців (рис. 1).



Рисунок 1 – Приклад оформленого профілю

2. Публікації та блоги. Дизайнери можуть публікувати статті, блоги та оновлення на платформі LinkedIn, де вони можуть ділитися своїми думками, ідеями, аналізами та професійними рекомендаціями. Це допомагає підвищити їхню експертність та залучити увагу аудиторії (рис. 2).

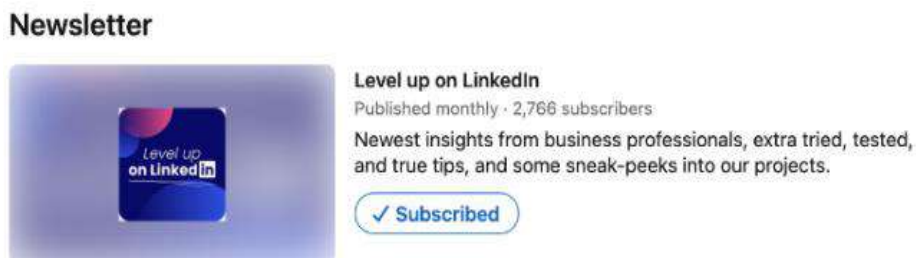


Рисунок 2 – Приклад Блогу у мережі

3. Мережування та зв'язки. LinkedIn сприяє створенню зв'язків і мережуванню з іншими фахівцями у галузі дизайну та пов'язаних галузях. Дизайнери можуть знаходити спільноти, де обговорюються теми, що цікавлять, і розширювати свою професійну мережу (рис. 3).

4. Рекомендації та рекомендаційні листи. LinkedIn дозволяє користувачам надавати та отримувати рекомендації від колег, клієнтів і роботодавців. Це служить підтвердженням їхніх навичок і якостей, що допомагає збільшити довіру до їхнього профілю (рис. 4).

5. Пошук роботи та проектів. LinkedIn має функціонал для пошуку роботи і проектів, що допомагає дизайнерам знаходити нові можливості для співпраці та розвитку кар'єри (рис. 5).

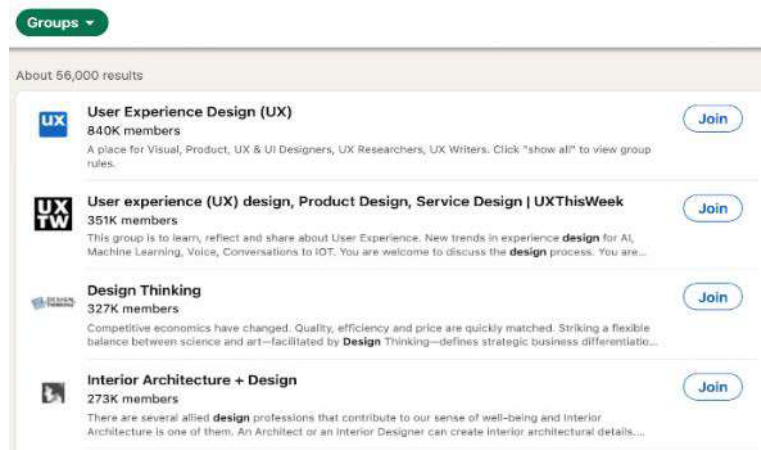


Рисунок 3 – Групи за запитом «Дизайн»

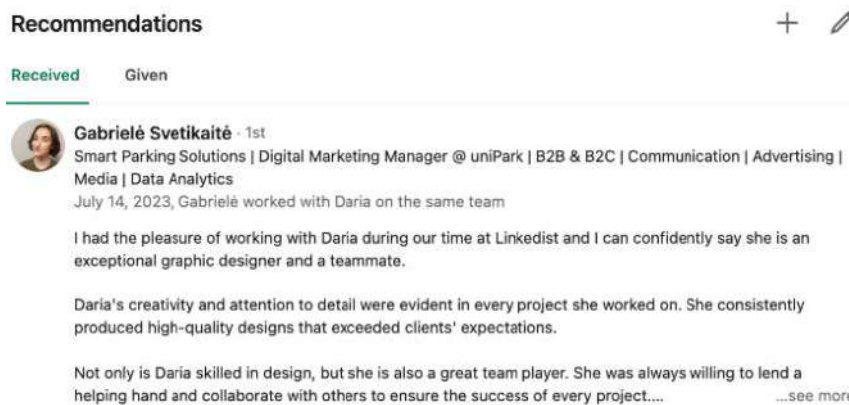


Рисунок 4 – Приклад отриманої рекомендації

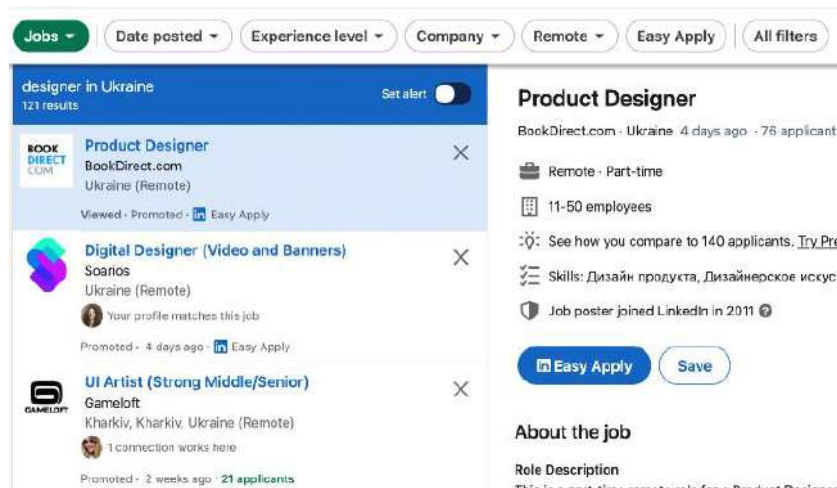


Рисунок 5 – Приклад результату за пошуком роботи «Дизайнер»

6. Створення компаній та сторінок. Для дизайнерів, які працюють на фрілансі чи мають власний дизайн-студію, LinkedIn надає можливість створювати компаній та сторінок, де можна публікувати інформацію про послуги та проекти (рис. 6).

7. Аналітика профілю. LinkedIn надає аналітичні засоби, що дозволяють дизайнерам відстежувати ефективність свого профілю та дописів, зокрема кількість переглядів, взаємодій і зв'язків (рис. 7).

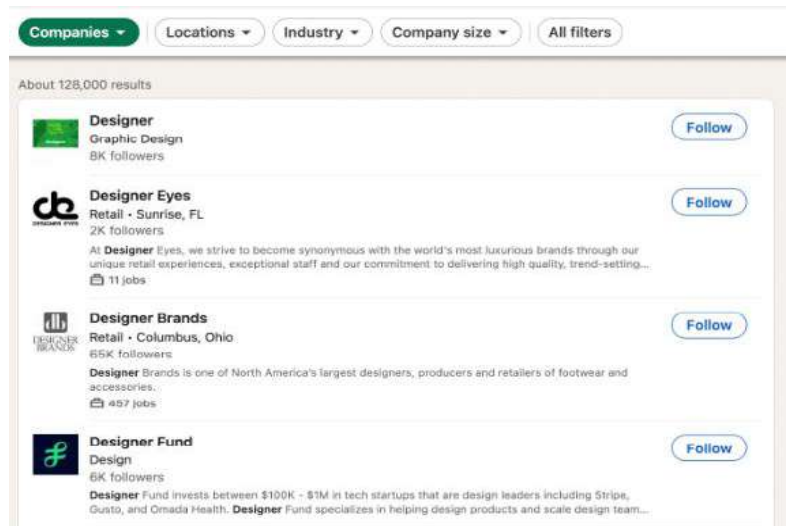


Рисунок 6 – Приклад результату пошуку за компаніями



Рисунок 7 – Приклад аналітики профілю

8. Освіта та навчання. LinkedIn надає можливість навчання через спеціалізовані курси та вебіари, що допомагає дизайнерам розвивати свої навички та знання (рис. 8).

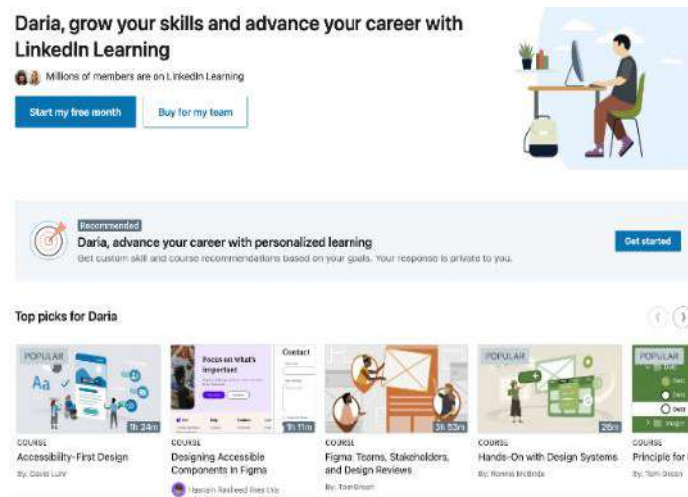


Рисунок 8 – Навчання у мережі

LinkedIn створює ідеальне середовище для дизайнерів, де вони можуть ділитися своїм досвідом, вивчати нові тенденції, залучати клієнтів та знаходити нові можливості для розвитку свого особистого бренду в галузі дизайну.

Для успішності на LinkedIn, дизайнеру необхідно активно публікувати якісний та цінний контент, спілкуватися зі своєю аудиторією створювати довіру та авторитет в обраній галузі.

Переваги LinkedIn для особистого брендування [5].

1. Професійна аудиторія. LinkedIn залучає професіоналів та бізнес-спільноту, що робить його ідеальною платформою для дизайнерів, оскільки їхні послуги часто спрямовані на бізнес і спеціалізуються на професійному розвитку.

2. Поділ досвіду та знань. LinkedIn надає можливість дизайнерам публікувати статті, блоги та відео, щоб ділитися своїм досвідом та експертними знаннями в галузі дизайну.

3. Мережування та зв'язки. Платформа дозволяє розширювати мережу зв'язків, знаходити нових клієнтів, партнерів і можливості для співпраці.

4. Пошук роботи та проектів. LinkedIn має різні інструменти для пошуку роботи та проектів, що допомагає дизайнерам знаходити нові можливості.

5. Аналітика профілю. Дизайнери можуть відстежувати ефективність свого профілю за допомогою аналітики, що допомагає оптимізувати їхню стратегію.

Обмеження використання LinkedIn для особистого брендування.

1. Залежність від активності. Для успішного брендування на LinkedIn потрібна регулярна активність, інакше ваш профіль може втратити актуальність.

2. Конкуренція. З розвитком платформи зростає конкуренція, і дизайнери повинні боротися за увагу аудиторії в середовищі багатьох інших професіоналів.

3. Неспеціалізовані користувачі. На LinkedIn є користувачі з різних галузей, і дизайнери повинні шукати свою цільову аудиторію серед різних професійних сфер.

4. Часова інвестиція. Успішне брендування на LinkedIn вимагає від дизайнера часу та зусиль для створення контенту, взаємодії з аудиторією та підтримки профілю.

5. Алгоритми та оновлення платформи. Зміни в алгоритмах та оновлення платформи можуть впливати на органічну видимість постів та профілів, що може вимагати адаптації стратегії.

LinkedIn вимагає систематичної роботи, якості контенту та вміння вирізнятися серед конкурентів. Успіх на платформі залежить від власної стратегії та натхнення, а також від здатності адаптуватися до змін. В умовах постійних змін на ринку праці, власний бренд стає перевагою при здобутті нових можливостей, розширенні мережі зв'язків та визначенні кар'єрних перспектив [6]. Успішний особистий бренд дозволяє стати бажаним індивідуумом для співробітництва та співпраці. Вміле використання графічних та текстових елементів сприяє позитивному сприйняттю, а також дозволяє дизайнеру контролювати своє віртуальне враження.

## **Оптимізація власного профіля на LinkedIn**

Вдосконалення особистого бренду на LinkedIn починається з оптимізації профілю [7]. Дизайнер повинен ретельно заповнити всі розділи, вказати ключові навички та використовувати професійне фото. Заголовок профілю та особистий статус повинні чітко відображати його професійні цілі та напрямки.

Для розробки рекомендацій до ведення власного профіля на LinkedIn [8] необхідне систематичне вивчення впливу оптимізації профілю та активності на

платформі. Для побудови успішного особистого бренду необхідно виконати наступні етапи.

*Етап 1. Оптимізація профілю. Конкретні рекомендації по заповненню свого профілю.*

Якщо ви тільки що зареєстрували свій профіль на LinkedIn чи раніше вже його мали, а тепер хочете почати своє просування, важливо оптимізувати свій аккаунт по максимуму. Будь яка оптимізація починається з визначення своєї стартової точки і для цього рекомендується скористатися сайтом, що показує вам Social Selling Index (SSI) (рис. 9).



Рисунок 9 – Social Selling Index

Це безкоштовно і за декілька хвилин можна отримати свої Індекс розвинутості профіля від 1 до 100. Цей індекс базується на чотирьох критеріях, що формуються за різними видами вашої взаємодії з профілем та вашими контактами в ньому. Це і буде точкою старта. А після проведення оптимізації та початку побудови зв'язків і активного постингу можна знову перевірити свій Індекс і моніторити його раз на місяць для розуміння, що ще необхідно покращити. Це лакмусовий папірець вашого профілю і проблем в ньому. Люди з вищим SSI (рис. 10) частіше потрапляють у рекомендації та стрічку новин, і ви можете так само.

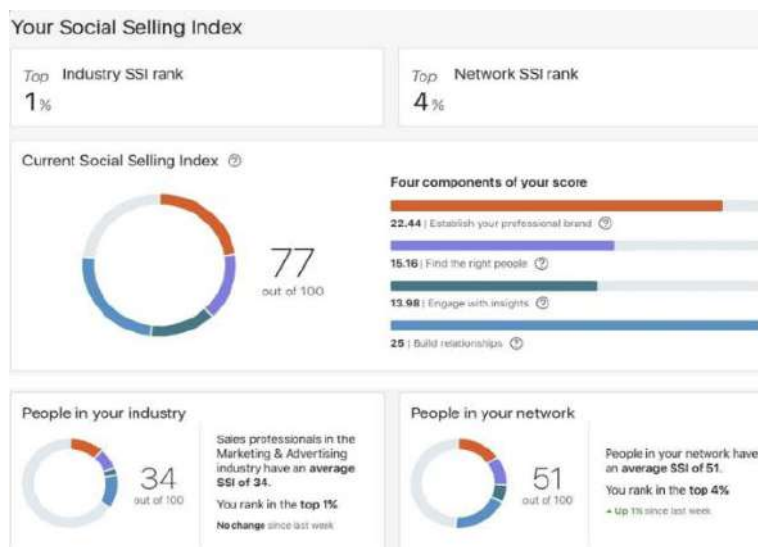


Рисунок 10 – Деталі вашого SSI

Цей Індекс також буде одним із головних критеріїв успішності технік просування профілю, бо не всі критерії можливо підвищити просто маючи профіль і підписуючись на людей. Наприклад критерій побудови стосунків у мережі можливо підвищити тільки комунікуючи з людьми із свого кола підписників, будучи активним на їх публікаціях також, а параметр поширення інсайтами буде рости тільки при поширенні корисного контенту.

Далі треба пройти по основним секціями профілю (включно з Додатковими та Рекомендованими).

Фото профілю. За замовчуванням кожний профіль виглядає однаково і ти маєш підібрати актуальну фотографію де ваше обличчя буде чітко видно.

Фонове фото. Фон має висвітлювати те чим ви займаєтесь. Це можуть бути однакови фони у всіх колег з компанії чи стандартний фон але який описує вас.

Назва. Правильно сформована назва (короткий опис) полегшить можливість знайти саме вас у пошуку та розкриє ваші робочі сторони. Це може бути щось стандартне, з жарнами чи націлене на продажі. В цій секції треба не забути за бажанням додати посилання на якийсь ресурс (пов'язаний з вами) чи сайт вашої компанії.

Резюме. Час формувати опис про себе. Він має включати абзаци, розділові знаки або стікери, а також написаний мовою від себе, щоб привернути увагу та розкрити чим ви можете бути корисним своїм слідкувачам.

Рекомендовані. Це ідеальне місце для посилання на ваше портфоліо, закріплення корисних постів та реклами магазинів чи сайтів. Ця секція дуже зручно редагується та чіпляється в око всім, хто заходить до вас на сторінку.

Панель приладів. По суті це аналітика вашого акаунту. В залежності від того Преміум-акаунт чи звичайний ви маєте, ви можете подивитися більше чи менше різної статистики постів та профілю для розуміння того, що подобається вашій аудиторії [9, 10].

Досвід і освіта. Важливо заповнити все максимально детально. У секції з освітою звернути увагу та досягнення під час навчання та додати усе що може бути актуальним з вашою теперешньою роботою. Якщо ви в пошуку роботи, то треба вказувати все, що може бути релевантним для вакансії яку ви шукаєте. Для секції з досвідом роботи намагайтеся оперувати числами та досягненнями, конкретними обов'язками.

Ліцензії та сертифікати. На цьому етапі важливо згадати усі можливі курси, що ви проходитьі і можете зазначити.

Волонтерство. Якщо у був такий досвід, він буде корисним для профілю.

Навички. Це дуже важлива секція, де ви не тільки можете зазначити ваші навички і отримувати підтвердження як від офіційного тесту LinkedIn чи колег по роботі, а такую змінювати їх порядок, помістивши більш релевантні вгору, а менш – в кінець списку.

Рекомендації. Можливо не одразу, але з часом ви зможете отримувати рекомендації від ваших колег, що позитивно впливатимуть на просування вашого профілю та підтвердження вашої експертності.



Досягнення. Це досить обширна секція в якій можуть бути зазначені Курси, Публікації, Проекти, знання мов та участь в організаціях. Якщо є щось з цього списку, необхідно це зазначити.

*Етап 2. Постинг та взаємодія. Впровадження рекомендацій щодо вигляду та контенту профілю.*

Після проведення оптимізації профілю важливо почати розширення своїх зв'язків: по тематиці вашої занятості, по знайомим з вашого університету, міста, спільним контактам. У LinkedIn можна не просто додати людину в контакти, а ще і написати коротке повідомлення з привітанням і описом того, чим ви можете бути корисні один одному. У цій соціальній мережі важлива якість ваших контактів, а не кількість. Важливо щоб вони були активні у взаємодіях з вами та вашим профілем. Це буде позитивно впливати на ваш рейтинг всередині мережі та SSI.

Як тільки ви розширили свою мережу, можна приступати до постингу і ведення соціальної мережі.

Існує базова структура поста:

- маєте історію/пораду/матеріали, якими можете поділитися;
- пишіть те, чому ви навчилися і поділіться своєю думкою;
- позначайте компанії або людей (використовуйте @);
- не забувайте про #хештеги.

А також використовуйте тактику постингу:

- дні: краще за все це вівторок, середа та четвер;
- час: 8-9, 12-13, 16-17;
- частота: 1-2 рази в тиждень для підтримання активності, 2-3 – для формування сильного бренду.

Існує широкий різновид типів постів: Аутсорсингові посилання, Відео, Картинка, Документи, Аудіо події, LinkedIn Ефіри, статті, Опитування LinkedIn, Текст, Галерея.

Ідеї для початку ведення мережі:

- розкажіть про професійний досвід;
- поділіться рекомендаціями щодо книг;
- докладіть про новини у вашій сфері;
- люди завжди йдуть до людей, можна поділитися особистою історією;
- розкажіть про традиції, методики роботи;
- зазначте проекти і покажіть результати, що просуне вас як спеціаліста.

Розробка контент-плану з урахуванням цільової аудиторії.

Регулярне створення та публікація вмісту: графічний дизайн, поради, кейси.

Активна взаємодія з аудиторією: відповіді на коментарі, взаємодія з іншими публікаціями.

*Етап 3. Аналіз результатів.*

Збір та аналіз метрик після кожного етапу.

Визначення змін в кількості переглядів, взаємодій, підписників.

Розуміння ефективності заходів та їх вплив на особистий бренд.

1. Спостереження за контрольною групою.

Відслідковування активності та динаміки розвитку профілю без застосування рекомендацій експерименту.

Порівняння результатів контрольної та експериментальної групи.

2. Опрацювання результатів та формування висновків.

Аналіз зібраних даних.

Визначення ефективних стратегій для підвищення особистого бренду.

Сформулювання висновків та рекомендацій для дизайнерів.

3. Підготовка звіту.

Створення детального звіту, що включає усі етапи експерименту та результати.

Презентація висновків та рекомендацій на основі отриманих даних.

4. Подальші дослідження.

Вказівка на можливості та напрями подальших досліджень у галузі просування особистого бренду на LinkedIn для дизайнерів.

Розгляд тем, які не включалися до поточного дослідження, таких як вплив аудіовмісту, використання різних мультимедійних форматів та ін.

## **Результати досліджень**

### **Аналіз отриманих результатів**

Проведемо оцінку отриманих результатів та визначимо показники, які визначають успішність рекомендацій на платформі LinkedIn. Це дозволить систематизувати отриману інформацію та виявити тенденції.

1. Агрегація та обробка даних.

Агрегація та обробка отриманих даних відіграють ключову роль у процесі аналізу результатів дослідження на платформі LinkedIn. На першому етапі, ми зосереджуємо увагу на зборі та структуруванні основних метрик, які включають кількість підписників дизайнера, кількість взаємодій (лайки, коментарі, репости), а також розподіл аудиторії за різними критеріями, такими як географічне розташування, професійна сфера тощо.

Важливим етапом є аналіз даних у контексті часових рамок та специфіки публікацій. Це дозволяє врахувати динаміку змін у популярності контенту дизайнера в різні періоди, визначити ефективність певних рекомендацій в конкретних моментах часу та визначити, як часто оновлення профілю впливає на його популярність серед аудиторії.

2. Визначення ключових показників.

Аналіз успішності особистого бренду на LinkedIn вимагає визначення та оцінки ключових показників, що свідчать про його ефективність. Першим кроком у цьому процесі є визначення метрик, які на найкращий спосіб відображають здобуття та взаємодію з аудиторією.

Зростання кількості підписників. Визначення динаміки збільшення кількості підписників є важливим показником популярності та привабливості профілю дизайнера. Аналіз тенденцій у зміні цього показника допомагає визначити, наскільки ефективно особистий бренд залучає нову аудиторію.

Взаємодії та обсяги переглядів. Вимірювання кількості лайків, коментарів та обсягу переглядів публікацій визначає рівень активності та взаємодії з аудиторією. Ці показники говорять про те, наскільки контент є цікавим та взаємодійним для спільноти.

Аналіз результатів. Оцінка показників дозволяє отримати чіткі дані щодо ефективності обраної стратегії та її впливу на особистий бренд дизайнера.

### 3. Порівняльний Аналіз.

Зміни в аудиторії. Вивчення змін у складі підписників та їхній динаміці дозволяє визначити, як профіль дизайнера став привабливішим для конкретної аудиторії. Зміни у географії підписників, вікових групах чи сферах інтересів можуть бути ключовими показниками ефективності.

У LinkedIn ми можемо це визначити за допомогою аналітики і таблиці приросту підписників за рік. Маємо перманентний приріст підписників і це є показником того, що наш профіль активно розвивається (рис. 11).

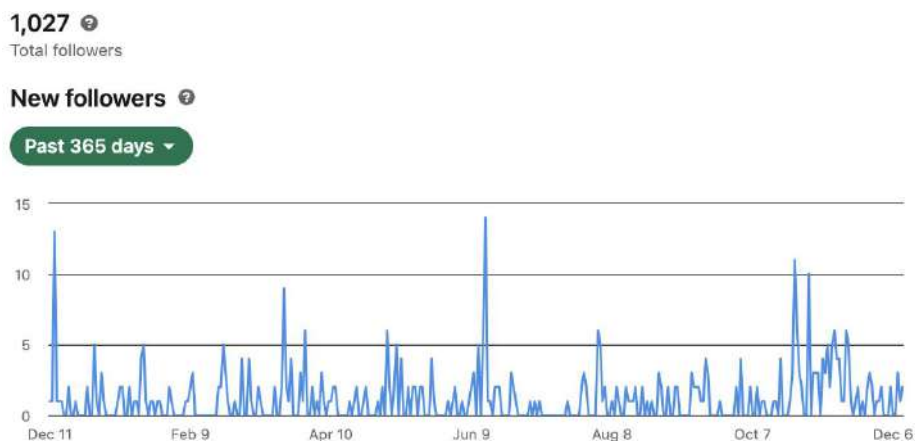


Рисунок 11 – Аналіки підписників за рік

Реакція на Контент. Оцінка взаємодії з конкретними публікаціями дозволяє визначити, який контент є найбільш залучальним для аудиторії. Звертання уваги на типи публікацій, які викликають більше взаємодії, дозволяє підлаштовувати стратегію під інтереси підписників.

В тому самому вікні аналітики ми можемо простежити за переглядами та взаємодіями з власними публікаціями. Ці графіки є перманентно позитивними і ми маємо показник у вигляді зросту поруч з кожним критерієм («зелений трикутничок»), що свідчить про позитивні зміни у розвитку профіля. Контент цікавий аудиторії і люди залучені у взаємодію з публікаціями (рис. 12).

Взаємодія. Аналіз взаємодії з публікаціями, коментарів та реакцій може допомогти визначити, наскільки спільнота взаємодіє з дизайнерським профілем. Зміни в кількості та якості взаємодії можуть бути вказівниками успішності обраної стратегії (рис. 13).

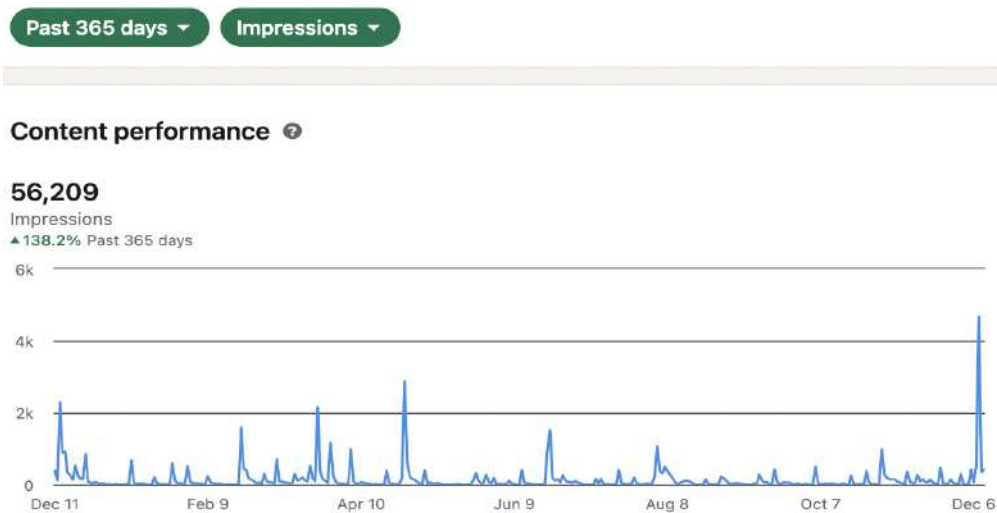


Рисунок 12 – Показник переглядів публікацій за рік

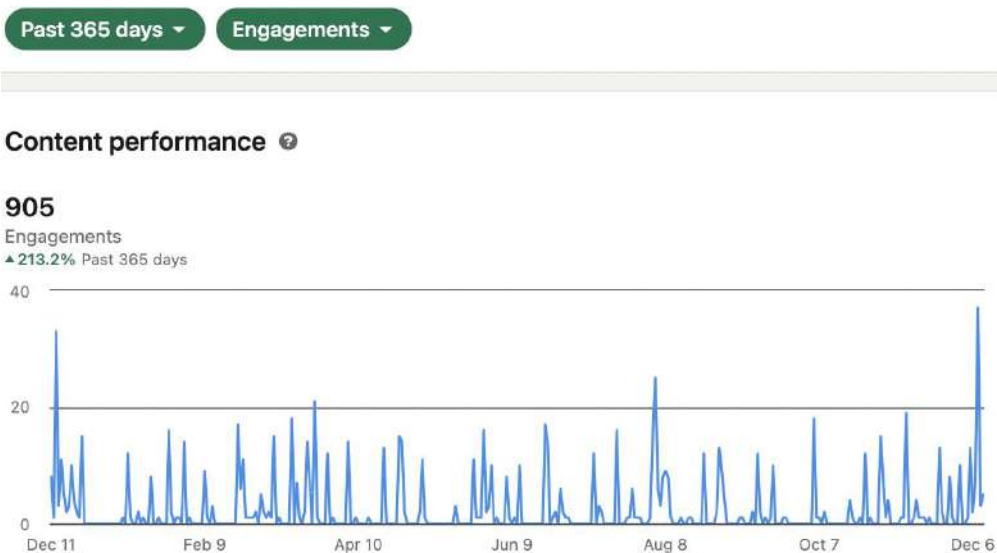


Рисунок 13 – Показник взаємодій з публікаціями за рік

Результати ефективності рекомендацій. Вивчення змін в аудиторії та взаємодії дозволяє зробити висновки про те, наскільки вдало вдалося досягти поставлених цілей. Порівняння вихідних та кінцевих результатів визначить ефективність обраних стратегій для просування особистого бренду на LinkedIn.

#### 4. Оцінка задоволеності аудиторії.

Проведення опитувань та збір відгуків. Для розуміння ефективності рекомендацій та ступеня задоволеності аудиторії, важливо провести опитування або зібрати відгуки. Створення структурованих опитувальників з питаннями про сприйняття змін, користь від публікацій, частоту взаємодії та інші ключові аспекти може допомогти визначити позитивні та негативні аспекти.

Аналіз отриманих відповідей. По завершенні опитувань слід провести аналіз отриманих відповідей. Це може включати кількісний аналіз певних аспектів (наприклад, відсоток задоволених або незадоволених користувачів) і кількісний аналіз коментарів або пропозицій.

Ідентифікація трендів та зрушень. Аналіз результатів опитувань дозволяє виявити загальні тенденції серед аудиторії. Наприклад, якщо більшість відгуків вказують на позитивне ставлення до нового контенту чи змін у профілі, це може свідчити про успішність вжитих заходів. З іншого боку, виявлення конкретних проблем або недоліків також надає можливість уточнити рекомендації. За постами можна побачити тенденцію трендів і популярних постів (рис. 14-15), які також можна знайти у вікні аналітиці акаунту. Впровадження змін на основі відгуків. Важливо не лише аналізувати відгуки, але й вживати конкретні заходи на їх основі. Якщо опитування чи відгуки вказують на конкретні області для поліпшення, імплементація цих змін може покращити взаємодію та задоволеність аудиторії.

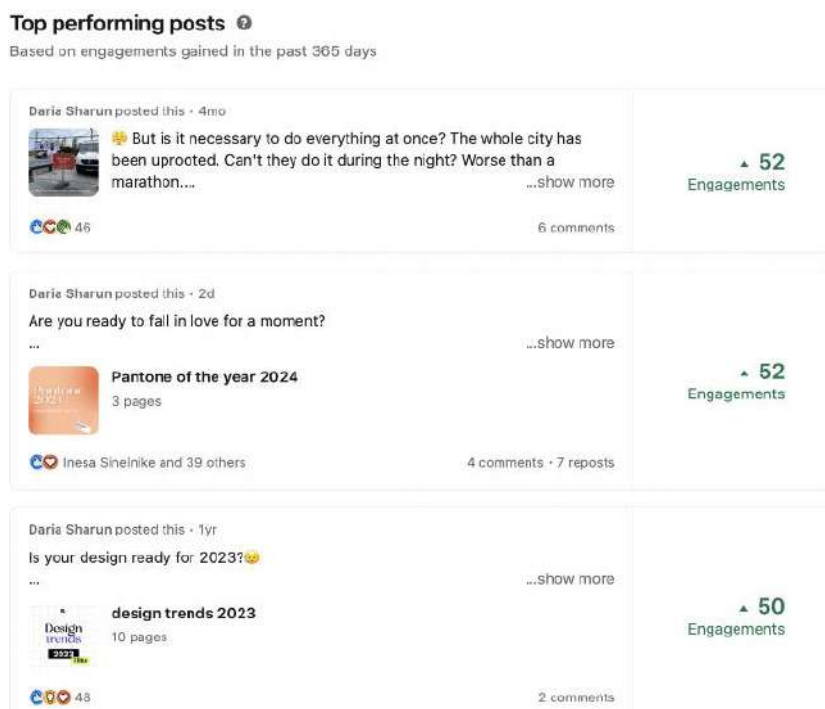


Рисунок 14 – Топ постів за взаємодією

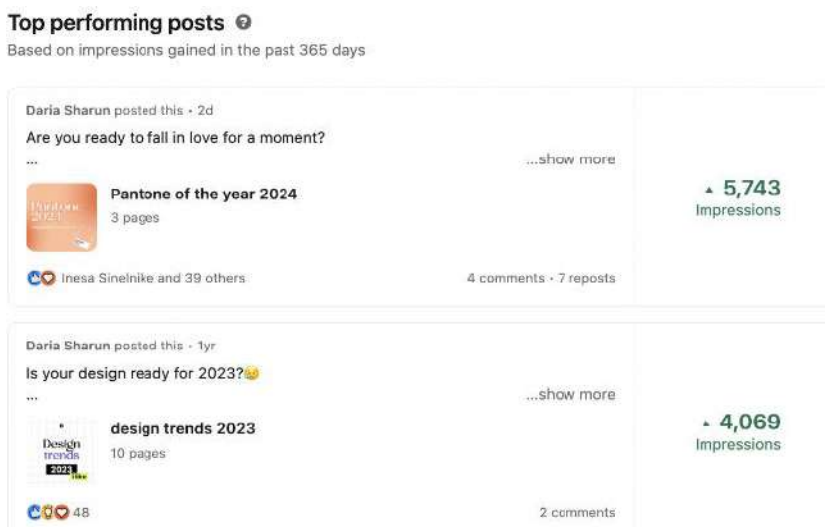


Рисунок 15 – Топ постів за переглядами

## 5. Формування висновків.

Загальний огляд результатів. По завершенні агрегації та обробки даних, необхідно провести загальний огляд результатів. Це включає в себе визначення ключових показників успішності, таких як зростання кількості підписників, взаємодій та обсягу переглядів.

Аналіз змін та трендів. Важливо виявити будь-які зміни або тренди, які виникли в результаті експерименту. Це може включати різноманітні аспекти, такі як зміна активності аудиторії, популярність конкретних публікацій чи зростання інтеракцій.

Відповідь на дослідницькі питання. Висновки повинні чітко відповідати на дослідницькі питання, які були сформульовані під час аналізу профілю. Наприклад, якщо одним із питань було «Як зміни в оформленні профілю впливають на кількість підписників?», висновки повинні містити конкретну інформацію про це.

Ідентифікація перспектив розвитку. Визначаємо перспективи подальшого розвитку особистого бренду на підставі отриманих результатів. Це може включати в себе рекомендації для подальшого розвитку, корекції невдалих елементів або підвищення акценту на успішних.

Формулювання рекомендацій. Заключний етап – формулювання рекомендацій для подальших дій. Це може включати в себе конкретні поради щодо вдосконалення профілю, оптимізації контенту та стратегій взаємодії з аудиторією.

### **Рекомендації просування профілю дизайнера у LinkedIn**

#### *Оптимізація профілю.*

1. Підбираємо фото, де чітко видно обличчя і міняємо фон на тематичний.
2. Додаємо чіткий привабливий підзаголовок, який описує те, чим ви можете бути корисним.
3. Оптимізуємо посилання на ваш профіль, прибираючи символи і залишаючи ваше ім'я прізвище чи нікнейм.
4. Оптимізуємо профіль секція за секцією, приділяючи фокус конкретним досягненням і результатам у цифрах.  
Робота над своєю мережею.
5. Розширюємо мережу своїх підписок, в більшості це мають бути люди зі сфери дизайну, а також інших прилеглих сфер.
6. Підписуємося на лідерів думок у дизайні: це можуть бути компанії які вам подобаються за своєю внутрішньою культурою, за стилем дизайну і комунікації, це можуть бути популярні дизайнери. Це можуть бути і малопопулярні компанії, взаємодія на їх профілях скоріш за все не залишиться непоміченою, тому це актуальне джерело для ваших взаємодій.
7. Проявляємо активність на усіх цих профілях лайками і коментарями.

### *Робота над своїм контентом.*

8. Аналізуємо контенті лідерів думок і інших дизайнерів, робимо собі помітки для тих постів, що мають у них велику кількість взаємодій. Не боїмося позичати ідеї і адаптувати їх під свої роботи, портфоліо та досвід.

9. Готуємо декілька постів з різними видами контенту (зображення, опитування, каруселі, відео) на різні теми з рекомендованих та цікавих вам, щоб розкрити ваш як спеціаліста та почати ділитися знаннями.

10. Користуючись рекомендаціями по годинам постингу та дням тижня, починаємо планувати та систематично викладати пости. Не забуваємо користуватися допомогою штучного інтелекту для генерації ідей і створення плану постингу.

11. Беремо за звичку декілька разів на день моніторити мережу, лайкати та коментувати пости у стрічці.

12. Аналізуємо ваші пости та виявляємо ті, що мають кращих результат по переглядам та взаємодіям. Той типаж постів продовжуємо планувати на наступні дні постингу.

### *Аналіз сфери та активність на платформі.*

13. Підписуємося на компанії та окремих людей, хто поширює оновлення у LinkedIn для моніторингу і повноцінного використання можливостей платформи.

14. Слідкуємо за трендами, релізами, ребрендингами та оновленнями. Гнучко підлаштовуємося і максимально швидко реагуємо на них, викладаючи відповідний пост у мережу, щоб залучити аудиторію та отримати репости.

15. Робимо пошук дизайнерів свого рівня у LinkedIn та пропонуємо зробити спільну публікацію для обміну аудиторією та підвищенням активності.

16. Намагаємось сформувати звичку розширювати свою мережу і викладати мінімум 1, для активного розвитку 2-3 пости на тиждень.

Підтвердити результативність рекомендацій можна за рахунок аналітики профілю, де можна прослідкувати за кількістю переглядів публікацій за тиждень, кількістю підписників, кількістю переглядів профілю та появи у пошуку. Приклад аналітики особистого профілю дизайнера представлений на рисунку 16.

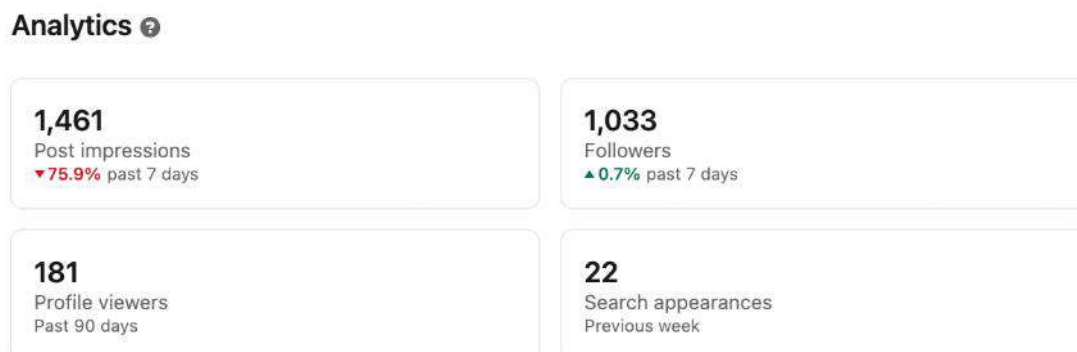


Рисунок 16 – Аналітика профілю

Ефективне використання профілю на LinkedIn сприяє покращенню особистого бренду та збільшенню можливостей для професійного зростання. Рекомендації та практики, такі як правильне оформлення профілю та активна

публікація контенту, суттєво впливають на зростання популярності. Ключові показники, такі як збільшення кількості підписників та взаємодій, свідчать про ефективність цих факторів.

Аналіз відгуків та реакцій аудиторії надав важливий внесок у розуміння того, як зміни сприймаються та оцінюються. Важливе значення має активна взаємодія та відкритість для залучення та утримання аудиторії.

Розроблені рекомендації зосереджуються на вдосконаленні ефективних елементів та впровадженні корекцій там, де ефект виявився меншим. На підставі аналізу особистого бренду в LinkedIn можна сформулювати перспективи його подальшого розвитку. Повні здобутки дозволять дизайнерові визначити свій шлях для досягнення нових висот у виробничому та професійному плані.

## **Висновки**

Інтернет сприяє появі нових платформ для розміщення реклами, таких як соціальні мережі, вплив і роль яких у сучасному суспільстві вже складно недооцінити і присутність компаній в соціальних медіа стає невід'ємною частиною їх маркетингової стратегії. Це стосується і просуванню особистих брендів.

У процесі дослідження просування особистого бренду дизайнера на соціальній мережі LinkedIn було підтверджено важливість цифрової присутності та ефективного використання профілю на LinkedIn для досягнення успіху в галузі дизайну. Аналізуючи роль LinkedIn у формуванні особистого бренду дизайнера, визначено, що платформа відіграє критичну роль у сприянні професійному росту та визначенні іміджу дизайнера.

В роботі визначено підходи, рекомендації та інструменти, що допомагають дизайнерам збудувати та вести успішний особистий бренд на LinkedIn. Висвітлені питання про важливість особистого бренду та вплив цифрових інструментів на його просування.

Застосування розроблених рекомендацій дозволить дизайнерам правильно та ефективно оформлювати та вести свій профіль. Дотримання рекомендацій щодо контенту сприятиме органічному росту популярності на платформі LinkedIn.

Проведений аналіз власного профілю дизайнера вказує на позитивний вплив ефективного використання LinkedIn на показники успішності, такі як зростання аудиторії, взаємодій та вплив на професійний статус. Додатково виявлено, що ретельний моніторинг та взаємодія з аудиторією грають важливу роль у цьому процесі.

Усі зібрані дані та висновки дозволяють стверджувати, що LinkedIn є потужним інструментом для будівництва особистого бренду дизайнера. Рекомендації, розроблені на основі результатів проведеного дослідження, можуть слугувати важливим ресурсом для дизайнерів, які прагнуть збільшити свою видимість та досягти професійного успіху в онлайн-середовищі.



Список літератури.

1. Попова, В. (2022). Як розвивати бренд в LinkedIn для залучення клієнтів та партнерів. <https://collaborator.pro/ua/blog/brand-on-linkedin>.
2. Пушкашова М. (2023). Як створити особистий бренд: мета, позиціонування та канали комунікації. <https://netpeak.net/uk/blog/yak-stvoriti-osobistiy-brend-meta-pozitsiyuvannya-ta-kanali-komunikatsii/>.
3. Marr, B. (2023). 12 Easy Steps To Build Your Personal Brand On Social Media. <https://www.linkedin.com/pulse/12-easy-steps-build-your-personal-brand-social-media-bernard-marr/>.
4. Flavio. (2022). 17-Minute LinkedIn Personal Branding Strategy: A Game Changer. <https://taplio.com/blog/how-to-build-a-personal-brand-on-linkedin>.
5. talentC. (2023). Як розвивати особистий бренд у LinkedIn? <https://www.linkedin.com/pulse/як-розвивати-особистий-бренд-у-linkedin-talenc-tech-k3eue/>.
6. Верениця, О. (2022). Must-knows про особистий бренд. <https://skvot.io/uk/blog/must-knows-about-personal-brand>.
7. Андрєєва, Д. (2023). <https://www.linkedin.com/pulse/рекомендації-з-розвитку-особистого-бренду-спеціаліста-даша-андрєєва/>.
8. Вовк, О.В., & Шарун, Д.А. (2023). Дослідження просування бренду в соціальній мережі LinkedIn. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 1. (с. 224-225).
9. Вовк, О.В., & Черемський, Р.А. (2017). Інфографіка як ефективний засіб навчання. Системи обробки інформації, 4(150), 199-205.
10. Вовк, О.В., Черемський, Р.А., & Некрасова Н.М. (2017). Використання інтерактивної інфографіки в сучасних мультимедійних виданнях. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 1. (с. 204-205).
11. Чеботарьова, І.Б., & Баришева, В.С. (2021). Дослідження засобів підвищення ефективності реклами. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 1. (с. 141-142).

## UX-ДИЗАЙН ТА UI-ДИЗАЙН – ДВА КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ВЕБ-РЕСУРСІВ ТА ПРОГРАМНИХ ДОДАТКІВ

**Адашевська І.Ю.**

к.т.н., доцент, кафедра «Геометричного моделювання та комп'ютерної графіки»,  
Національний технічний університет ХПІ

**Краєвська О.О.**

доцент, кафедра «Геометричного моделювання та комп'ютерної графіки»,  
Національний технічний університет ХПІ

**Шеліхова І.Б.**

к.т.н., доцент, кафедра «Геометричного моделювання та комп'ютерної графіки»,  
Національний технічний університет ХПІ

***Анотація.** Ця робота зосереджена на двох ключових аспектах розробки інтерактивних веб-ресурсів та програмних додатків: UX-дизайні (User Experience Design) та UI-дизайні (User Interface Design). Разом ці два аспекти допомагають створювати продукти, які не тільки виглядають добре, але й функціонують ефективно, забезпечуючи приємний досвід користувача.*

***Ключові слова:** КОРИСТУВАЦЬКИЙ ДОСВІД, ІНТЕРФЕЙС КОРИСТУВАЧА, ВЕБ-РЕСУРС, МАСКОТ, ЗВОРОТНИЙ ЗВ'ЯЗОК.*

### **Вступ**

Розробка нового продукту в сучасному світі є надзвичайно витратним завданням. На початковому етапі потрібні серйозні вкладення. Помилка в розробці може обернутися значними втратами, як фінансовими, так і репутаційними. Тому вже на етапі планування необхідно детально опрацювати всі аспекти функціоналу: аудиторію, дизайн елементів, юзкейси.

UX/UI дизайн має давнє коріння і показав свою важливість не тільки в онлайн-проектах, але і в повсякденному житті.

Сьогодні створення веб-ресурсів є ключовою сферою бізнесу, де особливо важлива роль UX-дизайнера та UI-дизайнера. Давайте розглянемо їх вплив і чому їх робота має велике значення для успішного розвитку інтерактивних веб-ресурсів та програмних додатків.

### **Мета та задачі дослідження**

Метою даного дослідження є порівняння та розгляд, що таке UX та UI дизайн, а також як їх гармонійне поєднання сприяє успішній розробці веб-ресурсів.

Виходячи з цієї мети, можна виділити наступні задачі:

- вивчити обов'язки та цілі UX та UI дизайнера;
- виявити, для чого потрібен UX-дизайн та його відмінність від юзабіліті;
- вивчити, у чому важливість UI-дизайну;
- проаналізувати взаємозв'язок між UX та UI дизайном.

## **Основна частина**

UX (User Experience design) – це процес, призначений для створення продуктів, які забезпечують задовільний і значущий досвід для користувача. Основна мета UX-дизайну – зробити продукт зручним, ефективним і приємним у використанні. UX-дизайнер відповідає за аналіз потреб користувачів, розробку сценаріїв користувача, прототипування та тестування гіпотез.

UX-дизайн, або дизайн користувацького досвіду, це дизайн досвіду користувача, його взаємодії з продуктом, який формує враження, від яких залежить його подальше ставлення до продукту. Хороший UX може викликати почуття задоволення та насолоди, тоді як поганий UX може викликати розчарування та роздратування.

В цілому, UX-дизайн спрямований на створення комфортного і задовільного процесу взаємодії користувача з продуктом. Термін UX дизайн в основному використовується в контексті інтерактивних веб-ресурсів та програмних додатків, але він також застосовується до різних об'єктів з фізичного світу, дозволяючи покращити досвід використання техніки, спортивного обладнання чи інших пристроїв.

Найлегше виявити недоліки, коли не враховується залученість користувацького досвіду. Якщо в процесі використання сервісу виникають думки «Який жах» і «Чому це так незручно», то, на проекті не було фахівця з UX-дизайну. Хороший UX-дизайн зазвичай залишається непоміченим, але користувач несвідомо зникає до зручності та приємного досвіду, що призводить до більш частих відвідувань сайту або замовлень на частішу доставку.

Фахівці UX-дизайну виділяють сім елементів користувацького досвіду.

1. Клієнтська цінність є ключовим елементом UX, якому підпорядковані всі інші елементи. Дизайн продукту повинен бути спрямований на досягнення бізнес-цілей: отримання прибутку в даний момент, побудову довгострокових відносин з клієнтами, поліпшення іміджу.

2. Користь для людини – продукт повинен бути корисним кінцевому споживачеві.

3. Простота використання – продукт повинен бути інтуїтивно зрозумілим.

4. Простота навігації – користувачі повинні мати можливість легко знайти в продукті те, що їм потрібно.

5. Доступність для людей з особливими потребами – наприклад, для людей з вадами зору або незрячих.

6. Здатність викликати бажання – для цього використовуються прийоми емоційного дизайну.

7. Надійність – принципи, які роблять інтерактивний веб-ресурс або програмний додаток більш надійним.

Як впливає з цього опису, UX-дизайн не є дизайном у загальноприйнятому розумінні. Це більше про дизайн та інженерію.

Робота над UX починається задовго до вибору кольорів і шрифтів. Спочатку дизайнер вивчає проблему, яку має вирішити сайт, і збирає максимум інформації про конкурентів, цільових користувачів та сценарії взаємодії з продуктом. Потім вигадують варіанти, щоб зробити рішення проблеми максимально зручним для користувача: UX-фахівець розробляє логіку і функціонал, а «краса» приходить пізніше.

UX-дизайн фокусується на тому, як люди поведуться на інтерактивних веб-ресурсах або в програмних додатках. У цьому може допомогти емпатія (вміння розуміти емоції інших людей), знання психології, різні тести. Важливо розуміти, що збір інформації, її аналіз та перевірка гіпотез – важлива частина роботи UX-дизайнера. Тільки проаналізувавши результати, можна приступати до створення каркаса. Каркаси – це умовні діаграми, які показують розташування кнопок, тексту та зображень на екрані. Приклад наведено на рис. 1.

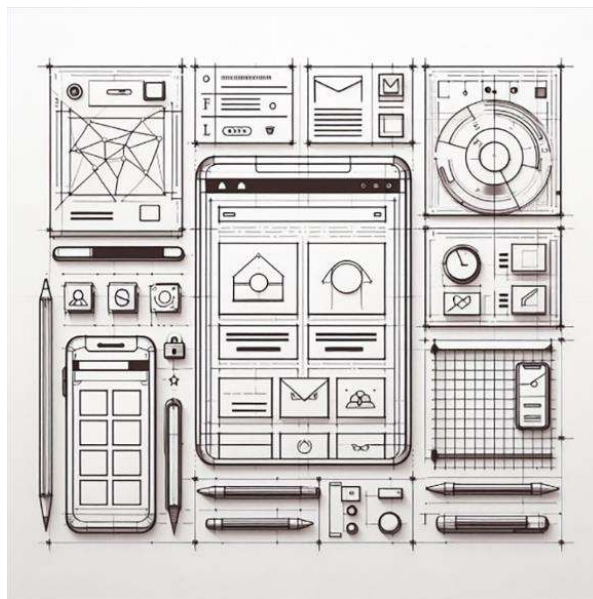


Рисунок 1 – Приклад каркаса

Головна мета UX-дизайну – змусити користувачів частіше користуватися продуктами. А які бізнес-результати приносить UX-дизайн компаніям?

1. Зниження витрат на розробку. Розробники не завжди можуть уявити, як їхні продукти будуть використовуватися іншими людьми. Розробники настільки добре знають свої продукти, що вже все розуміють. В результаті в додатку з'являться непотрібні або незручні для більшості користувачів функції, і його доведеться переробляти: UX-дизайн допомагає створювати продукти для людей з самого початку, виходячи з їх потреб і звичок.

2. Підвищення коефіцієнту конверсії. Наприклад, UX-дизайнери можуть бачити, де люди відокремлені від цільової поведінки додатковим кроком, таким як перехід на інший екран або додаткове поле введення. Якщо прибрати цей крок, коефіцієнт конверсії зросте.

3. Підвищення лояльності. UX-дизайн цілеспрямовано формує звичку користуватися певним додатком або сайтом через зручність, побудову довіри та позитивні емоції від використання.

4. Зниження витрат на підтримку. Якщо логіка продукту інтуїтивно зрозуміла, ситуацій «натисни на щось, і все пропаде» менше. Служба підтримки може витратити менше часу на вирішення таких питань та навчання користувачів.

Терміни UX і юзабіліті іноді використовуються як синоніми. Однак це не так.

Юзабіліті – це вимірювана величина, яка показує, наскільки легко користуватися інтерактивним веб-ресурсом та програмним додатком. Виміряти його можна за такими показниками:

- конверсія в цільову дію;
- час, витрачений на виконання цільової дії;
- пряма ставка повернення.

UX – це більш широке поняття. Вона включає в себе не тільки зручність, але і здатність викликати довіру і прихильність у користувачів, а також емоції, що виникають при використанні продукту.

Продукт з хорошим UX не тільки ефективно вирішує проблеми користувача, але і розважає його, викликає позитивні емоції і довіру [1].

Розглядаючи «Принципи UX» частіше за все знаходиш інформацію, що описує принципи юзабіліті. Цю частину користувацького досвіду найпростіше формалізувати та описати у вигляді правил.

Однак принципи UX також включають прийоми, які допомагають зміцнити довіру користувачів і створити певні емоції.

Ось кілька прикладів застосування різних прийомів.

1. Побудова довіри: прості способи зв'язатися з компаніями. Інтерактивні веб-ресурси та програмні додатки повинні мати контактну інформацію та вбудовані способи зв'язку з компаніями. Згідно з проведених опитувань, це підвищує довіру користувачів до продукту.

Наприклад, на сайті НТУ ХПІ рис. 2 є сторінка з номером телефону та адресою навчального закладу, а також навігація сайту.

2. Відображення емоцій: **персонажі-талісмани (маскоти)**. Такі персони можуть бути близькими для користувачів у програмних додатках і на інтерактивних веб-ресурсах, дивись на рис. 3. Це пов'язано з тим, що люди несвідомо копіюють емоції тих, з ким контактують.

Франція активно випускає колекційні монети, присвячені цьогорічним літнім Олімпійським іграм. На рис. 4 представлено кілька монет із зображенням олімпійського маскота – фризської шапки на прізвисько Фріге.

3. Для покращення юзабіліті: зворотний зв'язок. Користувач повинен отримувати відповідь на кожну дію. Натискаємо на кнопку – відкривається нова сторінка – вводимо дані карти – з'являється повідомлення "Замовлення оплачено".

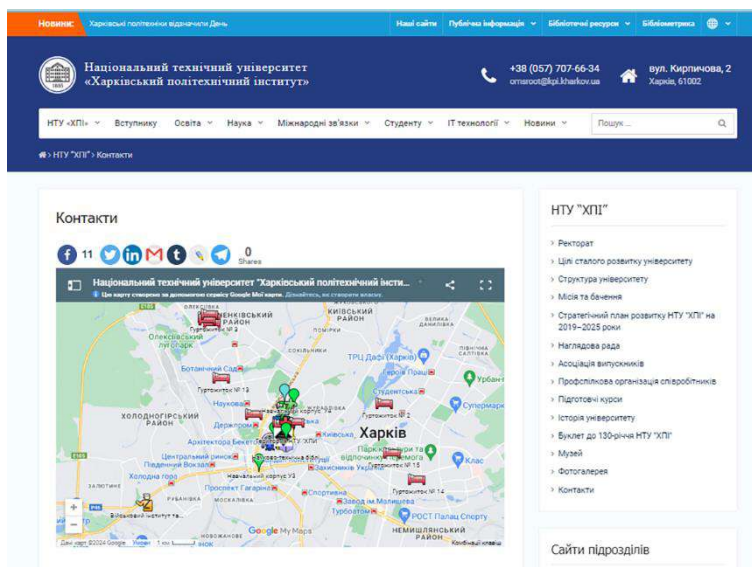


Рисунок 2 – Сторінка з номером телефону та адресою НТУ ХПІ

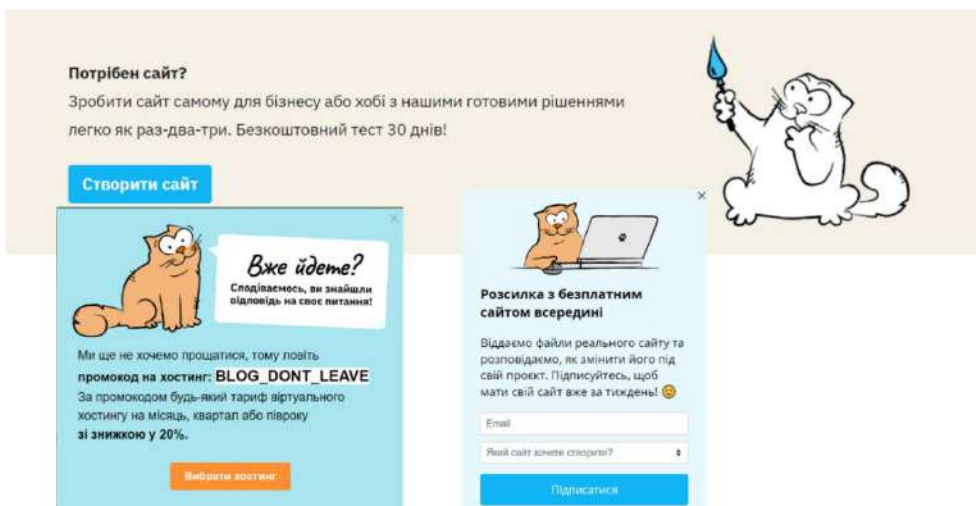


Рисунок 3 – Персонажі-талісмани (маскоти)



Рисунок 4 – Монети із зображенням олімпійського маскота

Підказки можна використовувати, щоб навчити користувача користуватися додатком у самому додатку.

Наприклад, вони застосовуються до «Акцій» – коли в кошику, каталозі або папці нічого немає. Варто навчити додавати туди товари та файли. Так «EVA», всередині Акційних сторінок пропонує товари, підказує про час проведення акції, допомагає розібратися з різноманітністю запропонованого товару. Приклад представлено на рис. 5.

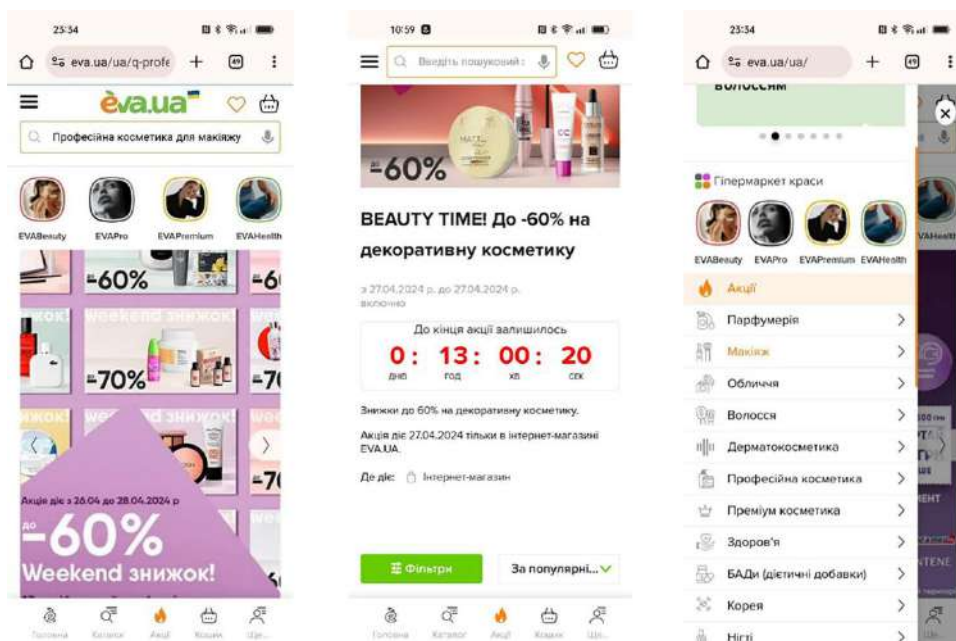


Рисунок 5 – Акційні сторінки «EVA»

Як покращити юзабіліті: адаптація до мобільних екранів. 85% користувачів користуються мобільним телефоном з одним великим пальцем. У такому положенні простіше дотягнутися до низу і центру екрана, а до верхньої – складніше. Це слід враховувати при розміщенні кнопок.

При проектуванні мобільних інтерфейсів важливо враховувати зони доступу великого пальця. Давайте розглянемо, як це зробити.

1. Зона легкого доступу: це область, до якої ваш великий палець може легко дотягнутися, коли ви тримаєте мобільний телефон однією рукою. Вони розташовані в нижній (ближче до центру) і верхній (ближче до верху) частинах екрану. Це ідеальні місця для розміщення важливих елементів інтерфейсу, таких як кнопки навігації, кнопки меню та кнопки дій.

2. Важкодоступні місця: це місця, до яких користувач може дістатися, але це вимагає додаткових зусиль. Їх треба розміщувати у верхніх кутах екрана або в нижній частині екрана (біля країв). Важливо не розміщувати в цих місцях критично важливі елементи.

3. Середні зони: це ділянки між легкодоступними та важкодоступними районами. Їого можна використовувати для менш важливих елементів інтерфейсу.

При розробці мобільних додатків слід враховувати ці зони, щоб забезпечити зручність використання. Наприклад, кнопки та елементи керування

слід розмішувати в легкодоступних місцях, а не у важкодоступних місцях. Таким чином, користувачі зможуть комфортно працювати з додатками, не перекладаючи телефон з рук в руки.

Правила великого пальця є важливим фактором при розробці інтерфейсу пристрою з сенсорним екраном. Вони допомагають забезпечити зручність використання для користувача. Уявіть, що пристрій лежить у руці, а пальці користувача обхоплюють його. Правильне розміщення елементів екрана з урахуванням доступності великого пальця сприяє приємнішій роботі з програмами та веб-ресурсами, приклад наведено на рис. 6.

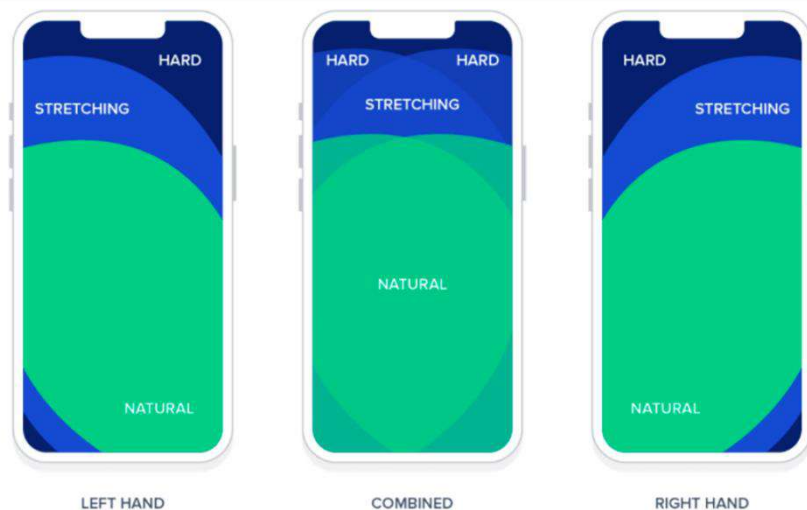


Рисунок 6 – Правильне розміщення елементів екрана

Покращена зручність використання мінімізує введення даних. Друкувати від руки набагато складніше, ніж просто перегортати сторінку. Користувачеві доводиться перевіряти правильність даних, а на мобільних телефонах натискати маленькі кнопки. Тому краще по можливості замінювати дані автоматично.

Наприклад, функція «Вставити з повідомлення» дає користувачеві відчуття, що про нього подбали.

Дизайн визначає 94% першого враження користувача про продукт. Такого висновку дійшли австрійські дослідники.

59% користувачів віддають перевагу красиво оформленому контенту, а не мінімально оформленому. Такими є результати дослідження, проведеного компанією Adobe.

54% користувачів очікують, що контент виглядатиме красиво.

46,1% користувачів судять про надійність веб-ресурсу за його дизайном, з'ясували дослідники зі Стенфордського університету.

Користувачам потрібно п'ять мілісекунд, щоб вирішити, чи подобається їм дизайн веб-ресурсу, показало канадське дослідження.

Іншими словами, зовнішній вигляд для цифрових продуктів так само важливий, як і контент. На рис. 7 представлено, як по-різному можуть виглядати програмні додатки та веб-ресурси.



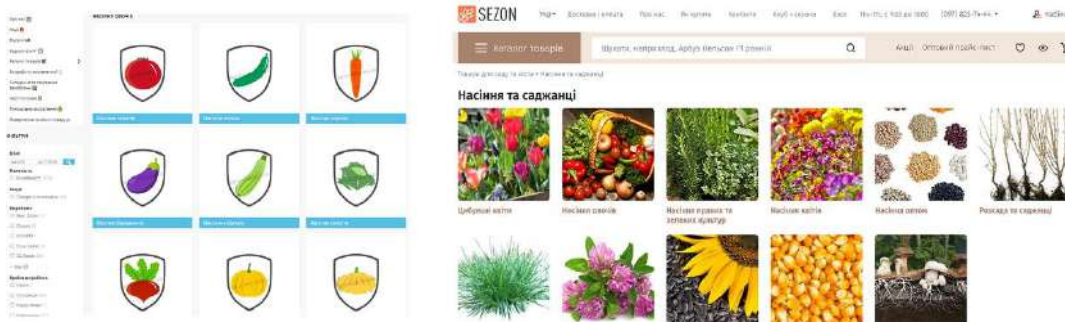


Рисунок 7 – Приклади програмних додатків та веб-ресурсів

UI-дизайн особливо важливий для залучення нових клієнтів, які нічого не знають про компанію чи продукт (рис. 8). Наприклад, хтось хоче придбати насіння чи саджанці дерев. Пошук покаже десятки сайтів, з яких людині доведеться вибрати один. Якщо сайт старий або незручний, він переходить до наступного.

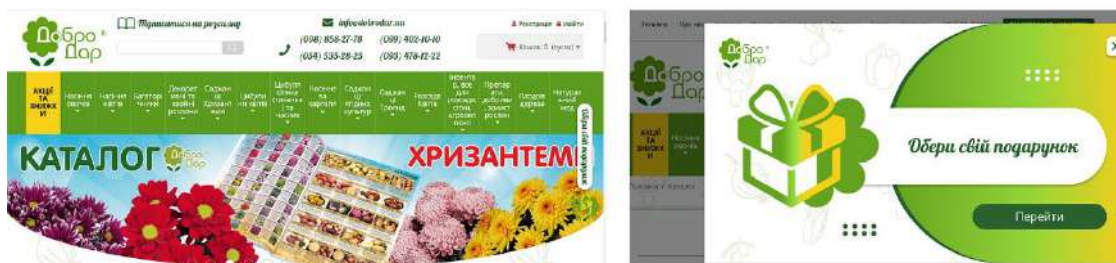


Рисунок 8 – UI-дизайн для залучення нових клієнтів

Інтерфейс користувача є однією з найважливіших частин UX. Зовнішній вигляд веб-сайту або програми впливає на досвід, який отримує користувач.

Більше того, зовнішній вигляд інтерфейсу може навіть спотворити зручність використання. Японські дослідники Масаакі Куросу та Каорі Касімура з'ясували це в експерименті. Експеримент, проведений Масаакі Куросу та Каорі Касімурою у 1995 році, виявив, що естетичний дизайн може впливати на сприйняття користувачами зручності інтерфейсу. Вони показали 252 користувачам 26 варіантів дизайну екрана банкомату і попросили оцінити зручність та красу кожного. Приклади запропонованих дизайнів показано на рис. 9. Результати показали, що чим естетичніше виглядав інтерфейс, тим вище оцінювали його функціональність, навіть якщо вона була не особливо крута. Це дослідження підкреслює важливість естетики в дизайні продуктів [2].

Інтерфейси, які виглядали більш гармонійно, завжди отримували вищі оцінки, навіть якщо вони насправді не були розроблені з урахуванням простоти використання.

Гарний користувацький інтерфейс непомітний. Це лише допоможе вам отримати бажані результати від вашого веб-ресурсу чи програмного додатку. Якщо спробувати його проаналізувати, то здається очевидним, що кнопки повинні бути розташовані саме так, а кольори – так. Це природно.

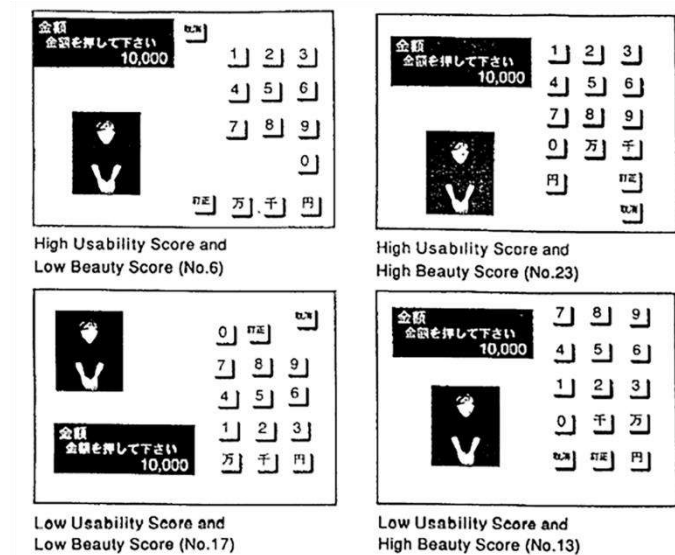


Рисунок 9 – Приклади запропонованих дизайнів

Насправді, якщо інтерфейс справляє таке враження, означає, він добре продуманий. Зазвичай так і відбувається. Зібрати інформацію, перевірити гіпотези та створити прототипи.

Прототипування (UX). По-перше, потрібно зрозуміти, як буде організований сайт або додаток всередині компанії. Це сформує кістяк виробу. Кольори, шрифти та ілюстрації можуть з'явитися пізніше.

На даному етапі графічна частина інтерфейсу ще не створена, тому основна увага приділяється UX і юзабіліті. Дизайнери створюють детальні прототипи інтерфейсу. Ці мініатюри ще називають вайрфреймами (рис. 10).



Рисунок 10 – Вайрфрейм

Вайрфрейми описують структуру сторінки або мобільного додатку. Вони допомагають дизайнерам вирішити, де розмістити ті чи інші елементи і як буде виглядати конструкція в цілому.

Далі переходимо до візуалізації (UI).

Створення візуальної концепції (UI) включає в себе кілька етапів.

## 1. Створення мудборду.

Мудборд – це візуальне представлення майбутнього дизайну. Зовні це єдиний простір, в якому зібрані різні візуальні елементи, такі як великі листи, полотна і дошки. Іншими словами, це колаж із зображень, які відображають бажаний стиль і настрої проекту. Приклад дивись на рис. 11.



Рисунок 11 – Мудборд

Мудборди готуються ще на етапі розробки концепції. Мета цього етапу – визначитися з напрямком та стилем, знайти відповідні візуальні ефекти та усунути недоречні ідеї. Створити мудборд може будь-який фахівець, який відповідає за візуальні елементи проекту: дизайнери, маркетологи, акаунт-менеджери, арт-директори, фотографи та ілюстратори. З елементів готової дошки вже формується дизайн, що відповідає очікуванням.

2. Підготовка загальної концепції, начерк основного стилю і робота з «широкими мазками» дизайну.

3. Детальне промальовування дизайну та всіх елементів інтерфейсу. На цьому етапі створюється макет. Mock-up можна перекласти з англійської як «повномасштабна модель». Цей термін використовується тому, що дизайнер створює макет не тільки на аркуші Photoshop, але і в рамках реального інтерфейсу мобільного телефону або браузера з урахуванням пропорцій.

Макети є незамінним інструментом для дизайнерів. Вони допомагають візуалізувати майбутні продукти, презентувати результати замовнику та економлять час і гроші на виправленні помилок.

Mock-up – це модель виробу, яка показує майбутній дизайн «в дії». Це може бути просто логотип PNG, надісланий клієнту, або він може показати, як логотип виглядатиме на різних носіях, таких як візитні картки, плакати, футболки, календарі тощо.

Mock-up створює об'ємне зображення, а не просто картину. Завдяки цьому макет виглядає реалістично, а глядач легко уявляє, як дизайн виглядатиме в реальному житті.

Mock-up допомагають виявити недоліки роботи. На плоскому екрані дизайн може виглядати привабливо, але якщо його розмістити на округлій кружці, він може спотворитися. Приклад Mock-up наведено на рис. 12.



Рисунок 12 – Mock-up

4. Інтерактивне прототипування. Прототипування створює макети, які імітують взаємодію користувача з інтерфейсом дизайну. По суті, це клікабельна розкладка: натискання на кнопку відкриває відповідний екран. Такі прототипи допомагають оцінити інтерфейс без витрат на розробку [3].

Прототипи потрібні для того, щоб представити проект замовникам і оцінити його зручність. Тестуючи прототипи, можна виявити та усунути помилки перш ніж інвестувати в розробку остаточного дизайнерського рішення та коду. На рис.13 наведено приклад прототипу.

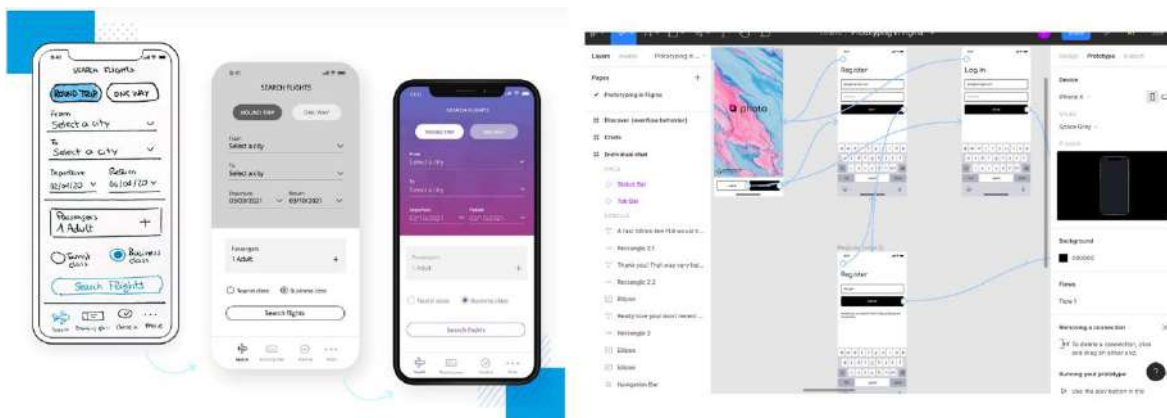


Рисунок 13 – Приклад прототипу

Прототипи можуть бути намальовані на папері або створені в графічному редакторі. Основна відмінність між цими методами полягає в рівні деталізації та клікабельності елементів.

## Результати досліджень

Користувацький досвід (UX) включає всі взаємодії користувача з компанією, її продуктами та послугами [4].

Хоча інтерфейс користувача, безсумнівно, є важливою частиною досвіду, важливо відрізнити користувацький досвід (UX) від інтерфейсу користувача (UI).

Наприклад, ROZETKA включає в себе такі аспекти, як наявність відповідних товарів, швидкість прибуття замовлення, виробник, сервісні центри. А UI – це інтерфейс програми або веб-ресурсу, дивись рис. 14.

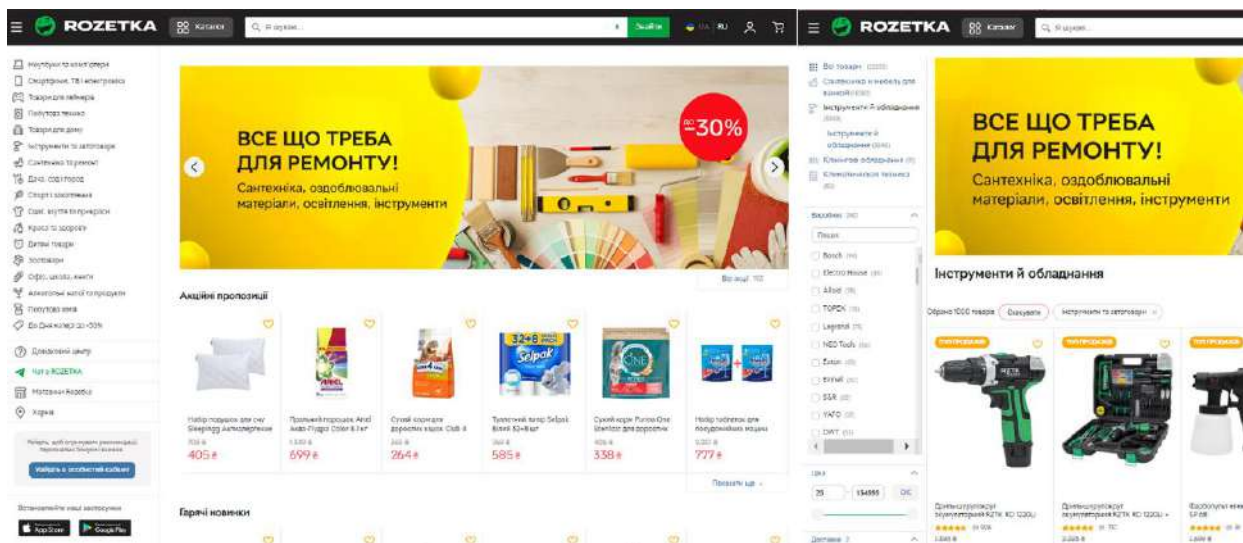


Рисунок 14 – Інтерфейс веб-ресурсу

Дійсно, коли люди кажуть про UX-дизайн, вони мають на увазі лише досвід використання програмного додатку чи веб-ресурсу. А UI – це зовнішній вигляд та естетика.

Звичайно, естетика впливає на користувацький досвід. Але поняття UX все-таки ширше.

Інтерфейс веб-ресурсу – це те, наскільки красиво та сучасно він виглядає; UX – це про користувацький досвід.

В одних випадках важливіший UX, в інших – UI. Наприклад, при розробці складних CRM та інших цифрових продуктів, екосистем та особистих кабінетів важливіша взаємодія, а для рекламних лендингів та іміджевих сайтів важливіша наочна та яскрава презентація.

UX і UI дизайн тісно пов'язані і доповнюють один одного, але завдання у них різні: UX-дизайнер відповідає за оптимізацію взаємодії користувача з продуктом, а UI-дизайнер – за зовнішній вигляд і функціональність інтерфейсу. Гармонізуючи UX і UI, не тільки задовольняються потреби користувача, але і забезпечується зручність і комфорт використання, і юзабіліті.

## Висновки

Гармонізація UX (користувацького досвіду) та UI (інтерфейсу користувача) відіграє важливу роль в успішній веб-розробці. Причини цього наступні.

1. Підвищення задоволеності користувачів: добре розроблений інтерфейс користувача робить сайт візуально привабливим, а якісний UX забезпечує інтуїтивно зрозумілий досвід роботи з сайтом. Це підвищує задоволеність користувачів і збільшує ймовірність повернення на сайт.

2. Покращуйте конверсію: якщо інтерфейс користувача простий і зрозумілий, а робота з сайтом плавна та безпроблемна, користувачі з набагато більшою ймовірністю виконують бажану дію (наприклад, куплять або підпишуться на розсилку).

3. Зниження витрат на підтримку: гарний UX може допомогти зменшити запити на підтримку від користувачів, оскільки вони можуть легко знайти те, що їм потрібно, і зрозуміти, як користуватися сайтом.

4. Покращення SEO: пошукові системи, такі як Google, враховують UX при ранжуванні програмного додатку чи веб-ресурсу. Сайти з хорошим UX будуть займати вищі позиції в пошуковій видачі.

В цілому, гармонізація UX і UI призводить до того, що веб-ресурс стає не тільки красивим, але і функціональним, і допомагає забезпечити успішний користувацький досвід.

### Список літератури.

1. Kotenko, N., Zhyrova, T., Desiatko, A., Khorolska, K., Bebeshko, B., & Togzhanova, K. (2020). UX design for trade company information system. *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*, (3), 67-74. <https://doi.org/10.30929/1995-0519.2020.3.67-74>.

2. Kurosu, M., & Kashimura, K. (1995). Apparent usability vs. inherent usability: experimental analysis on the determinants of the apparent usability. *CHI '95: Conference Companion on Human Factors in Computing Systems*, 292-293.

3. Абраменко, А.І. (2021). Розробка дизайну мобільного додатку за допомогою інструментів Figma. Електронний архів Чернігівського національного технологічного університету (IRChNUT). <http://ir.stu.cn.ua/123456789/22995>.

4. Норман, Д.А. (2023). Дизайн звичних речей. Книжковий клуб "Клуб Сімейного Дозвілля".

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ПРАКТИЧНОСТІ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ КОДОГЕНЕРАЦІЇ

**Четвериков Г.Г.**

професор кафедри «Програмної Інженерії»,  
Харківський Національний Інститут Радіоелектроніки

**Денисюк В.М.**

студент кафедри «Програмної Інженерії»,  
Харківський Національний Інститут Радіоелектроніки

***Анотація.** Дослідження ефективності та практичності інструментів для кодогенерації є актуальною темою в контексті розвитку програмної інженерії та штучного інтелекту. Ця робота спрямована на оцінку потенціалу та можливостей інструментів, призначених для автоматичного генерування програмного коду.*

***Ключові слова.** КОДОГЕНЕРАЦІЯ, .NET, ГРАФІЧНІ ПРЕДСТАВЛЕННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ, ПРАКТИЧНІСТЬ.*

### **Вступ**

В сучасному світі інформаційних технологій розробка програмних застосунків стає все складнішою і вимагає від розробників швидкості, ефективності та високої якості коду. Одним із ключових аспектів удосконалення цього процесу є використання інструментів для кодогенерації, які спрощують створення програмних продуктів і забезпечують більшу продуктивність розробників. Аналіз ефективності та практичності цих інструментів, з фокусом на використанні графічних представлень для полегшення процесу розробки, є актуальним завданням. З поглибленням технологій та зростанням складності вимог до програмних продуктів, важливо розглядати нові підходи, які дозволяють розробникам швидше та ефективніше створювати високоякісні додатки.

Дослідження передбачає аналіз різноманітних інструментів для кодогенерації, враховуючи їхні переваги та недоліки. Особлива увага приділяється інструментам, що використовують графічні представлення для візуалізації процесу розробки, з метою визначення їхньої придатності та ефективності у порівнянні з традиційними методами програмування.

Це дослідження має на меті не лише розглядати існуючі інструменти, але й визначити перспективи вдосконалення та подальшого використання графічних засобів для кодогенерації у сучасній розробці програмного забезпечення. В контексті стрімкого розвитку технологій та постійного поновлення вимог до програмних продуктів, інструменти для кодогенерації відіграють важливу роль у спрощенні рутинних завдань, що дозволяє розробникам більше уваги приділяти творчим та стратегічним аспектам роботи. Структуроване порівняння

різних інструментів, їхніх можливостей та обмежень допоможе визначити оптимальний вибір для конкретного випадку використання. Задачею цього дослідження також є визначення того, наскільки графічні представлення можуть полегшити розуміння коду та сприяти зниженню його складності. Аналіз інтерфейсів для візуалізації програмного коду відкриє можливості для покращення якості та швидкості розробки, а також допоможе визначити питання, пов'язані з прийняттям таких інструментів у сучасному програмуванні.

## **Мета та задачі дослідження**

Головною метою цього дослідження є оцінка ефективності та практичності інструментів для кодогенерації програмного забезпечення на платформі .NET, які базуються на UML діаграмах. Дослідження спрямоване на розробку методів, що не лише підвищують швидкість і якість процесу створення програм, але й забезпечують необхідну гнучкість та масштабованість вихідного коду. Ключовим аспектом є формулювання та впровадження критеріїв для оцінювання ефективності використання таких інструментів, що дозволить вибрати найкращі рішення для конкретних розробницьких проектів.

Основні задачі дослідження включають:

- аналіз різноманітних підходів і алгоритмів, які застосовуються в інструментах кодогенерації, з особливим акцентом на їх здатність оптимізувати розробку програмного забезпечення;
- вивчення процесів трансформації UML діаграм у вихідний код та аналіз можливостей їх інтеграції в проекти на платформі .NET;
- розробка та оцінка нових методів кодогенерації, зорієнтованих на підвищення продуктивності та ефективності процесу розробки;
- формулювання та впровадження стандартів оцінювання, що допоможуть у формалізації вибору оптимальних інструментів для заданих умов розробки.

Ці завдання допоможуть чітко окреслити рамки дослідження та зосередитися на ключових аспектах, що впливають на ефективність інструментів кодогенерації, сприяючи вибору найкращих практик і технологій для створення сучасних програмних застосунків.

## **Основна частина**

### **Аналіз та огляд вихідних джерел інформації.**

В контексті аналізу методів кодогенерації .NET-застосунків важливим аспектом є вивчення та порівняння ролі шаблонів коду, особливо T4 (Text Template Transformation Toolkit) та Razor. Ці інструменти надають розробникам можливість ефективно генерувати код на основі певних шаблонів, але вони мають відмінності у функціоналі та спрямовані на різні завдання.



### **Процедурне генерування.**

T4 (Text Template Transformation Toolkit) є одним із основних інструментів для генерації коду в середовищі .NET. Використовуючи текстові шаблони, T4 дозволяє розробникам вбудовувати код C# у текстові файли. T4 надає можливість автоматичної генерації коду під час компіляції або редагування відповідного шаблону. Розробники можуть використовувати T4 для широкого спектру завдань, від автоматичного створення DTO (Data Transfer Objects) та динамічних методів виходячи із контексту поставленої задачі до генерації шаблонів коду для стандартів оформлення.

Razor, в першу чергу використовуваний для створення веб-сторінок в ASP.NET, також може бути використаний як інструмент для кодогенерації. Його синтаксис більше спрямований на веб-розробку та включає в себе можливості для вбудовання C#-коду прямо в HTML-файли. Razor підтримує також вбудову JavaScript та CSS. Важливий нюанс полягає у тому, що Razor використовує T4 для вбудови коду у HTML, коли T4 може генерувати код у текстовому форматі. Це дає розробникам можливість генерувати HTML-код або інші текстові файли, використовуючи схожий синтаксис, що забезпечує чітку інтеграцію логіки та представлення, що є важливим аспектом розробки будь-якого програмного забезпечення.

### **Порівняльний аналіз.**

При порівнянні T4 і Razor важливо враховувати їхні сфери застосування. T4 найчастіше використовується для генерації будь-якого типу коду, тоді як Razor більше спрямований на веб-розробку та генерацію вмісту для веб-сторінок. T4 може бути використаний для різноманітних задач у проекті, включаючи створення додаткових класів, конфігураційних файлів чи тестових скриптів.

Важливо також враховувати різницю в синтаксисі, T4 використовує текстові шаблони, в той час як Razor більше орієнтований на вбудовання коду в HTML. Вибір між цими інструментами повинен базуватися на конкретних потребах проекту та предметній області його використання.

#### **Можливості та обмеження T4.**

Текстовий шаблонний механізм T4 надає значні можливості для генерації коду, але також має свої обмеження. На перший погляд, він може здатися простим, але при розвитку проекту можуть виникати складнощі в управлінні великими обсягами шаблонного коду. Однак завдяки активній спільноті та добре розробленій інтеграції з Visual Studio, розвиток та утримання проекту з використанням T4 залишаються реалізованими.

#### **Гнучкість та вбудовані можливості Razor.**

Зокрема, у контексті веб-розробки, Razor пропонує гнучкість та зручність в інтеграції логіки та представлення. Вбудований синтаксис дозволяє розробникам визначати умови, цикли та використовувати змінні безпосередньо в HTML. Однак, в порівнянні з T4, в якому шаблони можуть бути менш зв'язаними з контекстом використання, у випадку Razor більше слід враховувати обмеження на використання в рамках веб-технологій.

Інтеграція з іншими інструментами.

Обидва підходи можуть ефективно інтегруватися з іншими інструментами розробки. T4 має велику кількість плагінів та розширень для Visual Studio, що полегшує роботу з цим інструментом. Razor, з іншого боку, впроваджений у стандартні засоби розробки ASP.NET та може бути використаний як частина розширених рішень для створення веб-додатків.

Roslyn, як відкритий компілятор від Microsoft, відкриває широкі можливості для аналізу та генерації коду на платформі .NET. Цей підпункт буде приділяти увагу аспектам використання Roslyn API у розробці програмного забезпечення, зокрема аналізу та трансформації синтаксичних дерев коду. Розглядатиметься, як розробники можуть використовувати ці можливості для автоматизації завдань, які зазвичай вимагають значної кількості коду вручну. Компоненти Roslyn наведено на рисунку 1.

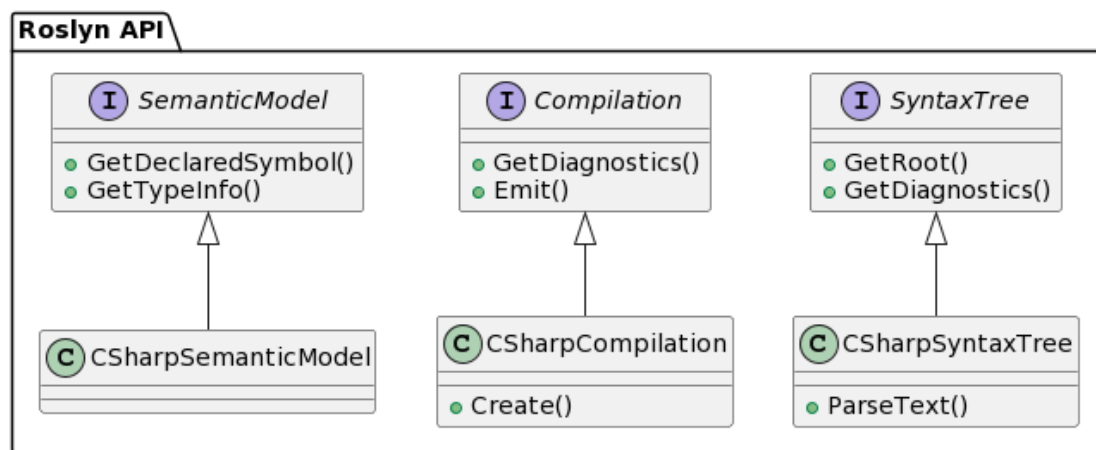


Рисунок 1 – Компоненти Roslyn API

Використання Roslyn API для кодогенерації в .NET є однією з передових та потужних стратегій, оскільки це відкриває доступ до внутрішньої структури та аналізу синтаксичного дерева коду мов C# та VB.NET. Roslyn може бути використаний для створення власних інструментів, які здатні аналізувати, змінювати та генерувати код динамічно, в залежності від користувацького вводу, в нашому випадку, використовуючи діаграму UML.

Можливості використання Roslyn для кодогенерації:

- аналіз та модифікація синтаксичного дерева – Roslyn надає API для аналізу та модифікації синтаксичного дерева коду. Розробники можуть переглядати всі складові програми - класи, методи, змінні, тощо – і вносити власні зміни. Це дозволяє генерувати код, додавати нові функції або автоматично впроваджувати зміни;

- генерація коду за допомогою Roslyn дає можливість генерувати новий код на основі абстракцій синтаксичного дерева. Це корисно при автоматизації створення певних шаблонів коду, патернів або навіть цілих класів. Розробники можуть динамічно генерувати код під час виконання програми або на етапі компіляції;

– плагіни та розширення – Roslyn розроблено з урахуванням створення плагінів та розширень для різних розробничих середовищ, таких як Visual Studio. Розробники можуть створювати власні інструменти для підтримки кодогенерації, що дозволяє вбудовувати їхні можливості безпосередньо в середовище розробки.

Розглянемо приклад використання Roslyn для динамічної генерації коду. Розробник може написати програму, яка аналізує існуючий код та автоматично додає методи або властивості до класів на основі певних умов чи конфігурацій. Це дозволяє здійснювати динамічні зміни в коді без його ручного втручання.

Обмеження використання Roslyn:

– складність використання – використання Roslyn вимагає глибокого розуміння структури мови програмування C# та VB.NET. Для новачків це може бути відносно складним завданням;

– потенційні проблеми з продуктивністю – несправна реалізація аналізаторів може призводити до проблем з продуктивністю, оскільки аналіз та генерація коду може вимагати значних обчислювальних ресурсів;

– потреба в обов'язковому тестуванні – зміни, внесені до коду за допомогою Roslyn, можуть мати значний вплив на проект, тому тестування та валідація генерованого коду є критичним етапом в процесі використання цього підходу.

Загалом, використання Roslyn API для кодогенерації відкриває широкі можливості для розробників, але його використання вимагає уважної обробки та розуміння його функціоналу.

Обидва підходи можуть ефективно інтегруватися з іншими інструментами розробки. T4 має велику кількість плагінів та розширень для Visual Studio, що полегшує роботу з цим інструментом. Razor, з іншого боку, впроваджений у стандартні засоби розробки ASP.NET та може бути використаний як частина розширених рішень для створення веб-додатків.

Roslyn API не тільки надає потужний засіб для аналізу та генерації коду, але також легко інтегрується з різноманітними іншими інструментами розробки та середовищами програмування, надаючи розробникам різноманітні можливості для автоматизації та покращення їхніх робочих процесів. Давайте розглянемо детальніше цей пункт:

– інтеграція з Visual Studio – Roslyn API має тісну інтеграцію з Visual Studio, офіційною інтегрованою середовище розробки (IDE) для мови програмування C#. Завдяки цій інтеграції, розробники можуть використовувати можливості аналізу та генерації коду прямо в середовищі розробки. Також можна створювати власні плагіни для розширення функціоналу Visual Studio за допомогою Roslyn;

– підтримка сторонніх інструментів – Roslyn API дозволяє інтегруватися з різноманітними сторонніми інструментами розробки. Наприклад, популярні інструменти для статичного аналізу коду, такі як ReSharper чи SonarQube, можуть використовувати Roslyn для здійснення своїх аналітичних операцій та надання розширених порад щодо якості коду;

– інтеграція з системами контролю версій – розробники можуть використовувати Roslyn для аналізу та генерації коду в контексті систем

контролю версій, таких як Git або SVN. Це дозволяє автоматизувати певні завдання, такі як визначення відмінностей у коді або автоматичне створення патчів;

- автоматизація CI/CD процесів – Roslyn може бути використаний для автоматизації процесів неперервної інтеграції та постійної доставки (CI/CD).

Розробники можуть використовувати Roslyn для аналізу та генерації коду на етапі збирання проекту, що дозволяє автоматизувати багато рутинних завдань;

- створення інструментів для рефакторингу – за допомогою Roslyn можна створювати інструменти для автоматизованого рефакторингу коду. Наприклад, можна створювати власні правила стилізації коду, які допомагають впроваджувати конкретні стандарти коду в проектах.

Інтеграція з іншими інструментами через Roslyn API розширює можливості розробників та сприяє автоматизації багатьох процесів у розробці програмного забезпечення. Це зробиє робочий процес більш продуктивним та допомагає забезпечити високий рівень якості коду.

### Нейромережева генерація.

Трансформерна нейронна мережа (Transformer) – це архітектура глибокого навчання, яка була представлена в 2017 році в роботі "Attention is All You Need" від Google Research. Ця архітектура стала важливим кроком у розвитку моделей для обробки природних мов та інших послідовностей даних. Загально-схематичне зображення нейромережі наведено на рисунку 2.

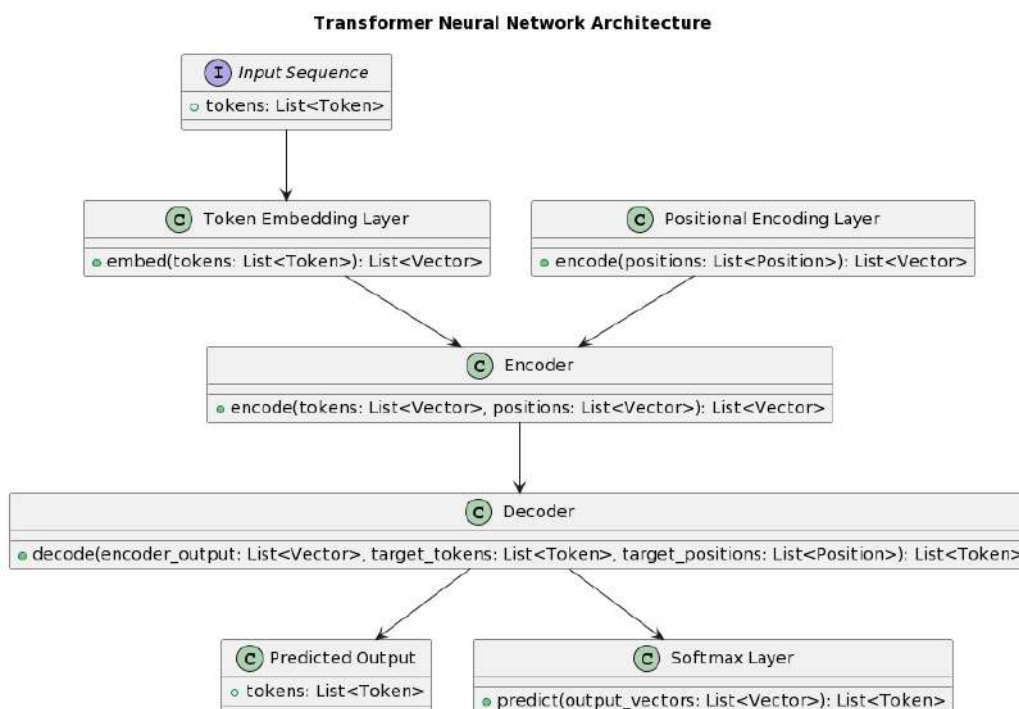


Рисунок 2 – Схема нейромережі типу Transformer

Використання архітектури Transformer у цьому дослідженні є ключовим елементом для розробки ефективного інструменту кодогенерації. Архітектура Transformer, дозволяє моделі зосереджуватися на релевантних частинах вхідних даних під час обробки інформації. Це робить архітектуру ефективною для задач,

пов'язаних із розумінням зв'язків у довгих послідовностях даних. Її здатність до глибокого розуміння структури та семантики вхідних даних робить її ідеальною для генерації коду на основі UML діаграм, де необхідно враховувати велику кількість зв'язків та залежностей між різними елементами діаграми. Варто зауважити, що використовуючи нейромережевий підхід, потрібно також розробити та запровадити механізми навчання, повторного використання даних та їх повторне запровадження у шари нейромережі. Одним із прикладів використання такого виду нейромережі – це DeepCode. DeepCode – платформа для code review на основі ШІ, яка допомагає розробникам виявляти проблеми, помилки та вразливості у коді в режимі реального часу. Крім цього, нейромережа пропонує більш економні та вдалі рішення, базуючись на прикладах схожих алгоритмів у інших проєктах. Розробники нейромереж заявляють, що DeepCode виявляє набагато більше дефектів, ніж будь-який інший подібний інструмент.

Основна ідея трансформерів полягає в використанні механізму уваги (attention mechanism) для моделювання взаємодії між різними частинами послідовності. Математичний вигляд нейромережі наведено у формулі:

$$\text{Attention}(Q, K, V) = \text{softmax}\left(\frac{QK^T}{\sqrt{d_k}}\right)V, \quad (1)$$

де  $Q$  – це матриця запитів (query matrix). Кожен рядок цієї матриці відповідає одному запиту;

$K$  – це матриця ключів. Кожен стовпчик цієї матриці відповідає одному ключу;

$V$  – матриця значень (value matrix). Кожен стовпчик цієї матриці відповідає одному значенню.

Формула рахує ваговану суму значень  $V$  з урахуванням відповідностей між запитами  $Q$  та ключами  $K$ . Це дозволяє моделі приділяти більше уваги важливим частинам вхідних даних.  $d_k$  – розмірність ключів та запитів. У формулі вона використовується для градації приведення  $QK^T$ , щоб уникнути градієнтів, які можуть виникати у великих розмірах. Функція  $\text{softmax}$  використовується для нормалізації ваг у відповідності до їхніх значень, щоб отримати ймовірнісний розподіл. Це дозволяє їм ефективно вирішувати завдання, де важлива контекстуальна інформація, такі як машинний переклад, генерація тексту або аналіз послідовностей.

Основні компоненти трансформера включають в себе наступні.

1. Позиційні ембедінги (Positional Encodings) – трансформери не мають вбудованого поняття порядку в послідовностях. Тому для врахування порядку слів використовують позиційні ембедінги.

2. Мультиголовні механізми уваги (Multi-Head Attention) – цей механізм дозволяє трансформеру фокусуватися на різних частинах вхідних даних одночасно, що покращує якість моделі.

3. Шари кодування та декодування (Encoder and Decoder Layers) – трансформер складається з стеку кількох шарів кодування та декодування. Кожен

шар містить механізми уваги та підсумовування (feed-forward), які допомагають моделі розуміти контекст та генерувати відповідні вихідні послідовності.

4. Функція підсумовування (Feed-Forward Function) – ця функція використовується для обробки інформації на кожному шарі та виконання необхідних обчислень. Функція підсумовування в трансформерах може бути лінійною та нелінійною, наприклад, ReLU формула:

$$FFN(x) = ReLU(xW_1 + b_1)W_2 + b_2, \quad (2)$$

де  $x$  – вхідний вектор або послідовність, яку обробляє функція підсумовування;

$W_1$  – матриця ваг, яка використовується для перетворення вхідного вектора  $x$  на проміжний вектор за допомогою лінійного перетворення;

$b_1$  – зміщення, яке додається після лінійного перетворення;

$W_2$  – друга матриця ваг, яка використовується для фінального лінійного перетворення проміжного вектора;

$b_2$  – друге зміщення, яке додається після другого лінійного перетворення.

ReLU – функція активації ReLU, яка застосовується до проміжного вектора після першого лінійного перетворення.

5. Функція активації та нормалізація (Activation and Normalization) – трансформери використовують функції активації, такі як ReLU, та нормалізацію для покращення стійкості та швидкості навчання.

Для того щоб використовувати підхід генерації коду через нейромережі, потрібно підготувати дані для навчання та тестування. Процес навчання трансформерної нейронної мережі (Transformer) включає наступні кроки.

1. Підготовка даних – дані для навчання повинні бути підготовлені у відповідному форматі. Це може включати в себе токенизацію тексту, створення послідовностей чисел або інші операції для підготовки вхідних даних для моделі.

2. Створення моделі – модель трансформера створюється з використанням відповідної бібліотеки глибокого навчання, такої як TensorFlow або PyTorch. Це включає в себе створення архітектури трансформера з відповідними шарами уваги, підсумовування та іншими складовими.

3. Визначення функції втрат – для навчання моделі необхідно визначити функцію втрат, яка оцінює різницю між прогнозованим і справжнім вихідними даними. Для задачі генерації тексту може використовуватися, наприклад, перехресна ентропія (cross-entropy) між прогнозованим та справжнім текстом.

4. Навчання моделі – під час навчання моделі здійснюється зворотний прохід (backpropagation) через мережу для підлаштування ваг моделі згідно з обраною функцією втрат. Цей процес включає в себе подання вхідних даних до моделі, отримання прогнозованих вихідних даних, обчислення втрат і коригування ваг моделі.

5. Оптимізація параметрів – для оптимізації параметрів моделі можуть використовуватися різні методи, такі як стохастичний градієнтний спуск (SGD). Ці методи допомагають знаходити оптимальні ваги для моделі шляхом мінімізації функції втрат.

6. Оцінка моделі – після навчання моделі її ефективність оцінюється на відокремленому наборі валідації.

7. Тестування моделі – після оцінки модель може бути випробувана на тестовому наборі для оцінки її загальної ефективності.

Загальний цикл підготовки даних, наведено на рисунку 3.

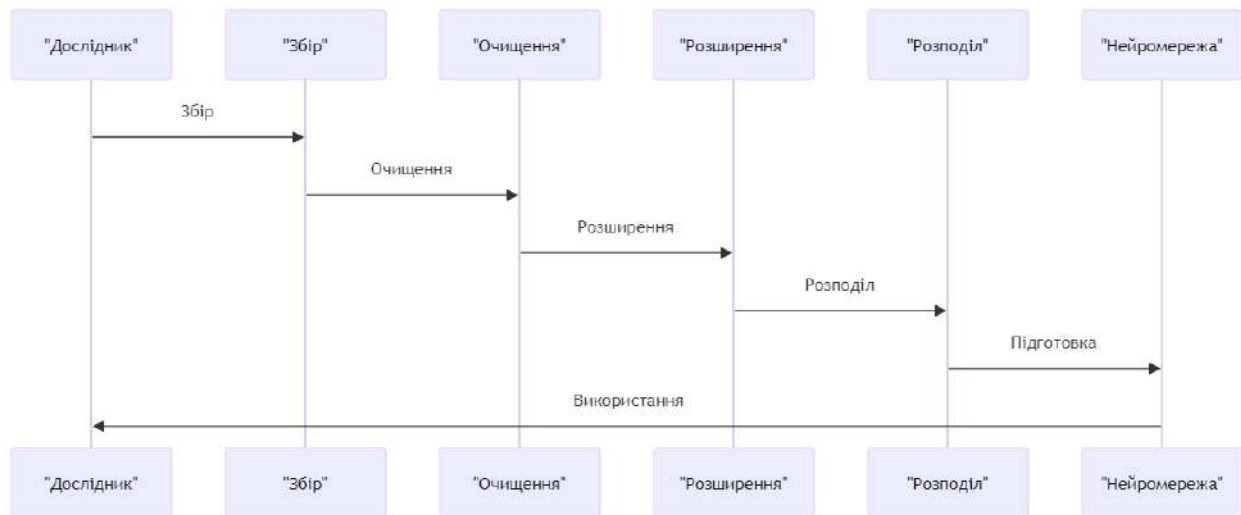


Рисунок 3 – Процес підготовки даних для навчання нейромережі

## Результати досліджень

На підставі проведеного дослідження можна зробити висновок, що нейромережевий підхід до генерації коду виявився більш ефективним та практичним порівняно з процедурним підходом. Нейромережеві моделі дозволяють враховувати більш складні залежності в коді та генерувати більш точні та оптимізовані рішення. Вони здатні адаптуватися до різних стилів програмування та різноманітних задач, що робить їх універсальними інструментами для розробки програмного забезпечення. Виведений підхід використання нейромережі на прикладі генерації коду з UML діаграми класів може виглядати наступним чином.

1. Зчитування та аналіз UML діаграми – зчитайте XML або JSON файл з UML діаграмою класів та проведіть аналіз структури даних. Ідентифікуйте класи, методи, властивості та зв'язки між класами. Під час цього процесу потрібно притримуватися підходу Model Driven Engineering (MDE) [1].

2. Створення словника об'єктів – для кожного класу створіть об'єкт, який містить всі його атрибути та методи. Використовуйте словник Python або об'єкт класу, який відповідає цьому класу.

3. Визначення вхідних та вихідних даних – визначте, яку інформацію з цих об'єктів класів буде використовувати ваша модель як вхідні дані (наприклад, атрибути класу, його методи) і які дані вона має згенерувати як вихід (наприклад, код методів класу).

4. Перетворення даних у векторне представлення – перетворіть кожен клас, метод та атрибут у векторне представлення за допомогою Word Embeddings, One-

Hot Encoding або іншої техніки. Наприклад, для кожного класу можна створити вектор, який містить інформацію про його назву, атрибути та методи.

5. Створення вихідних даних – створіть вихідні дані у форматі, який вказує, який код потрібно згенерувати для кожного класу, методу та атрибуту. Наприклад, для кожного методу можна створити рядок, який містить заголовок методу та його тіло.

6. На основі вихідного коду можна доповнити та оновити навчену модель використовуючи рішення навчання на основі повторного використання знань [2].

З іншого боку, процедурний підхід має свої переваги, особливо в областях, де потрібна чітка структура коду або де важливі ефективність виконання та оптимізація пам'яті. Проте, його обмежені можливості у порівнянні з нейромережевими моделями можуть обмежувати його застосування в різноманітних сценаріях розробки програмного забезпечення. Процедурний підхід генерації вихідного коду потребує більш структурованого підходу, оскільки правильно навчена модель нейромережі може самостійно виокремити певні співпадіння та відносини між сутностями, оптимізації алгоритмів, тощо.

Отже, враховуючи швидкість, точність та універсальність, нейромережевий підхід виявляється більш привабливим для використання у сучасних умовах розробки програмного забезпечення. Однак обмеження його ефективності в окремих випадках варто враховувати при виборі підходу до генерації коду.

## **Результати досліджень**

У ході проведеного дослідження були проаналізовані два підходи генерації вихідного коду – процедурний та нейромережевий. У дослідженні було ретельно аналізовано різні інструменти та методики кодогенерації, які використовуються для автоматизації розробки програмного забезпечення на платформі .NET, зокрема за допомогою UML діаграм. На основі глибокого технічного аналізу та практичних тестувань можна визначити наступні ключові результати.

1. Ефективність алгоритмів трансформації: Було встановлено, що інструменти, які використовують пряму трансформацію UML діаграм у вихідний код, демонструють значну швидкість генерації, але часто потребують подальшого рефакторингу для оптимізації продуктивності та читабельності коду. Натомість, інструменти, що використовують проміжні представлення (наприклад, XMI) [3], хоча і вимагають більше часу на генерацію коду, забезпечують кращу гнучкість та можливості для налаштування кінцевого продукту.

2. Якість згенерованого коду: Загальна якість згенерованого коду значно залежить від точності і деталізації UML діаграм. Діаграми з високим рівнем деталізації та правильно визначеними відносинами між класами сприяють генерації коду, що краще відповідає вимогам і зменшує потребу в ручній



корекції. Результати показали, що автоматичне вирішення залежностей та виконання рефакторингу є критичними для інтеграції згенерованого коду у великі проекти.

3. Інтеграція згенерованого коду: Ефективна інтеграція згенерованого коду у проекти .NET вимагає ретельного планування архітектури та використання стандартів кодування. Було виявлено, що деякі інструменти надають додаткові можливості для інтеграції, такі як підтримка патернів проектування або спеціалізовані плагіни, що спрощують включення згенерованого коду у більші системи.

4. Користувацька адаптація та налаштування: Один з важливих аспектів, який був оцінений під час дослідження – це гнучкість інструментів у термінах налаштування під конкретні потреби розробників. Інструменти, що дозволяють користувачам визначати власні шаблони генерації коду та налаштовувати параметри трансформації, забезпечують значно кращі результати в плані задоволення специфічних вимог проекту.

5. Практичне застосування та прийняття рішень: На основі дослідження було розроблено ряд рекомендацій щодо вибору інструментів для кодогенерації залежно від розміру проекту, вимог до продуктивності та необхідності гнучкості. Зазначено, що для малих та середніх проектів можуть бути достатні простіші інструменти, тоді як великі проекти з складними системами вимагають комплексніших рішень, що забезпечують вищий рівень контролю та налаштувань.

Ці результати відкривають нові можливості для підвищення ефективності та оптимізації процесів розробки програмного забезпечення, а також сприяють кращому розумінню потенціалу та обмежень інструментів кодогенерації у контексті сучасних вимог до розробки.

## **Висновки**

Як видно із вищесказаного, кодогенерація не може повністю замінити розробника, тому її слід використовувати як інструмент, який може зекономити час та ресурси. Існує два підходи кодогенерації, які слід обирати в залежності від конкретної задачі. Якщо потрібно більш структурований та більш системно обумовлений код, то тоді потрібно використовувати процедурне генерування. У випадку коли мова йде про великі обсяги коду, який можна вважати шаблонним, або кодом початкової стадії розробки, краще обрати нейромережевий підхід, оскільки він зможе забезпечити більш швидке та дешеве генерування коду.

Однак слід зазначити, що деякі інструменти можуть мати обмеження у своїх можливостях або вимагати додаткових знань для їх ефективного застосування. Результати дослідження акцентують на важливості обережного підходу до вибору інструментів, з огляду на специфіку проекту та досвід розробника. Наголошується на критичному значенні правильного вибору інструментарію, залежно від вимог і завдань проекту. Розуміння характеристик,

можливостей і обмежень різних інструментів дозволить більш ефективно використовувати можливості кодогенерації при розробці програмного забезпечення для платформи .NET. В майбутніх дослідженнях можна б розглянути варіанти оптимізації та розширення функціоналу існуючих інструментів кодогенерації, а також порівняти їх з новітніми рішеннями, що з'являються на ринку програмування.

Список літератури.

1. Bashir, S., & Galadanci, M.I.M. (б. д.). Automatic code generation from UML diagrams: the state-of-the-art. *Science World Journal*, 13(4).
2. Каратаєв, О., Шубін, І. (2023). Проблеми повторного використання знань у процесі проектування програмних систем. *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, 2(24). 62. <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2023.24.0>.
3. Object Management Group (OMG) (б. д.). About the XML Metadata Interchange Specification Version 2.5.1. <https://www.omg.org/spec/XMI/>.

## ДОДАТКОВІ ЗАСОБИ УРІЗНОМАНІТНЕННЯ ЗАХИСТУ БЛАНКІВ ЦІННИХ ПАПЕРІВ

**Челомбітько В.Ф.**

к.т.н., доцент, кафедра Медіасистем та технологій,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

***Анотація.** Наведено деякі додаткові засоби урізноманітнення геометричних орнаментів захисту цінних паперів: керування формою кривої за допомогою зміни рівняння кривини засобами R-функцій; побудови кривої трикутноподібної форми; трикутноподібної кривої з петлями в кутах; побудови кривої квадратовподібної форми; квадратовподібної форми з петлями в кутах; побудови візерункових суперциклоїд та їх реалізації у середовищі математичного пакету Maple.*

***Ключові слова:** ЛІНІЇ З КЕРОВАНИМИ КРИВИНАМИ, КРИВА ТРИКУТНОПОДІБНОЇ ФОРМИ, КРИВА КВАДРАТОВОПОДІБНОЇ ФОРМИ, СУПЕРЦИКЛОЇДА, MAPLE.*

### **Вступ**

Для підвищення степені поліграфічного захисту цінних паперів пропонується криві змінної кривини доповнити іншими варіантами кривих, описаних іншими способами. Ефективне урізноманітненням візерунків можна здійснити за допомогою сім'ї еквідистантних кривих, описаних параметричними рівняннями.

В нагоді стане спосіб опису та побудова візерункових кривих, які одержали умовну назву «суперциклоїди» з причини входження у форми параметрів, подібно циклоїди. Для редагування зображень в роботі пропонується використовувати можливості R-функцій.

Графічні зображення, одержані за допомогою комп'ютера, можна використовувати для поліграфічного оформлення книг і буклетів, емблем підприємств, візиток, шпалер, для реклами, як заставки в книгах і журналах, в декоративних малюнках, які наносяться на тканину, посуд, тощо.

### **Мета та задачі дослідження**

Навести додаткові засоби урізноманітнення захисту бланків цінних паперів.

Розглянути способи керування формою кривої за допомогою зміни рівняння кривини засобами R-функцій.

Розробити способи складання та побудови орнаментів як результати розв'язання набагато складнішої оберненої задачі аналітичної геометрії – коли для заданого зображення необхідно скласти його рівняння.

Розробити спосіб опису кривої трикутноподібної форми.

Розробити спосіб опису трикутноподібної кривої з петлями в кутах.

Розробити спосіб опису кривої квадратовподібної форми.

## Основна частина

### 1 Керування формою кривої за допомогою зміни рівняння кривини засобами R-функцій

З прикладів, наведених в минулих підрозділах монографії видно вплив на форму шуканої кривої зміщення графіка кривини  $k(s)$  вздовж вертикальної осі  $k$ . Покажемо це на декількох прикладах.

*Приклад 1.1.* Нехай  $k(s) = \sin(s) - h$ :

На рис. 1.1 зображено відповідні криві залежно від параметра  $h$ .

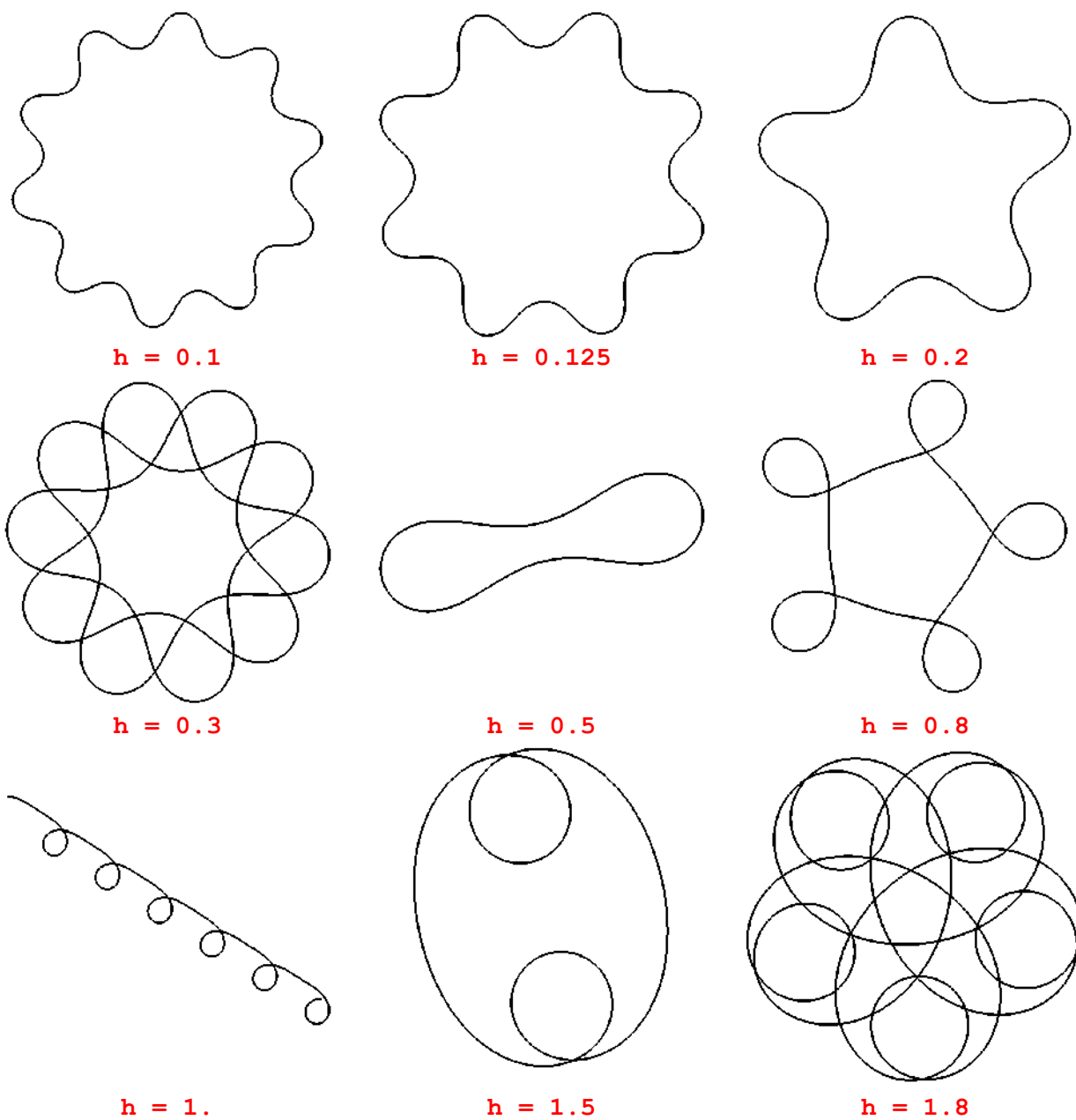


Рисунок 1.1 – Криві, залежно від параметра  $h$  для прикладу 1.1

Приклад 1.2. Нехай  $k(s) = s^2/10 - h$ :

На рис. 1.2 зображено відповідні криві залежно від параметра  $h$ .

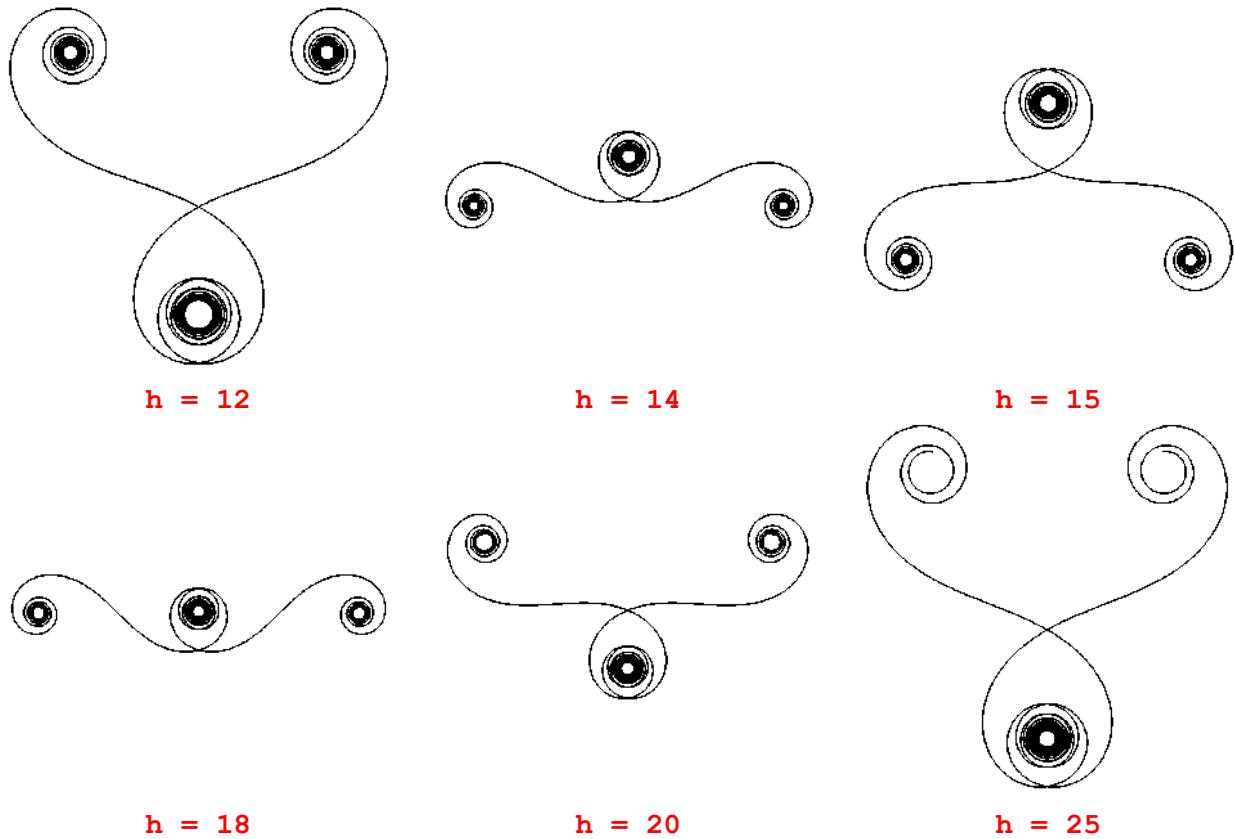


Рисунок 1.2 – Криві, залежно від параметра  $h$  для приклада 1.2

Цікавим виявляється застосування модуля для опису функцій. У тому числі і виразів для  $R$ -функцій:

–  $R$ -диз'юнкції

$$a \vee b = (a + b + |a - b|) / 2,$$

–  $R$ -кон'юнкції

$$a \wedge b = (a + b - |a - b|) / 2.$$

Або, за умови синтаксису мови Maple, маємо вирази

$o := (a, b) \rightarrow (a + b + \text{abs}(a - b)) / 2;$

$$o := (a, b) \rightarrow \frac{1}{2}a + \frac{1}{2}b + \frac{1}{2}|a - b|$$

$p := (a, b) \rightarrow (a + b - \text{abs}(a - b)) / 2;$

$$p := (a, b) \rightarrow \frac{1}{2}a + \frac{1}{2}b - \frac{1}{2}|a - b|$$

*Приклад 1.3.* Нехай  $k(s) = p(\sin(s), \sin(s/2))$ .

На рис. 1.3 зображено графік функції  $k(s)$  та відповідну криву.

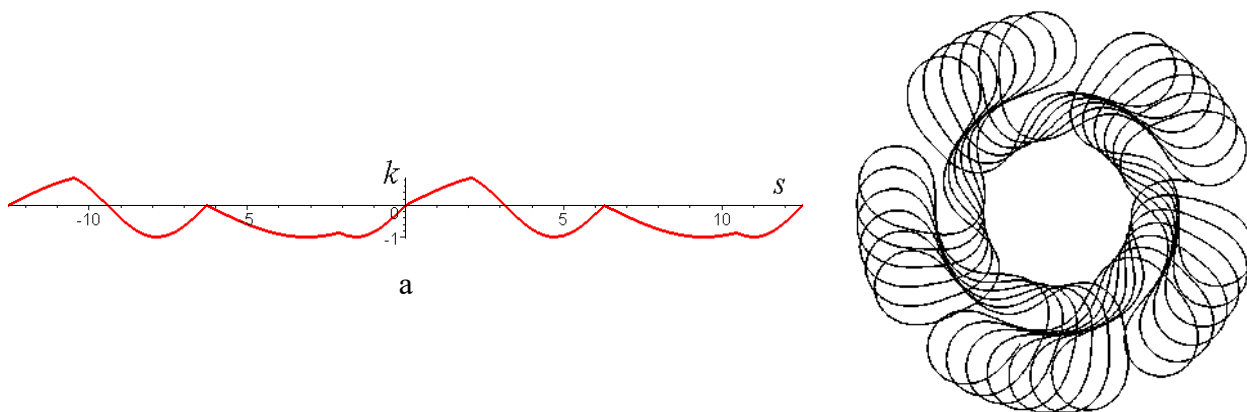


Рисунок 1.3 – Графік функції  $k(s)$  (а) та відповідна крива натурального параметра (б) з прикладу 1.3

*Приклад 1.4.* Нехай  $k(s) = p(2\sin(s), \sin(s/2))$ .

На рис. 1.4 зображено графік функції  $k(s)$  та відповідну криву.

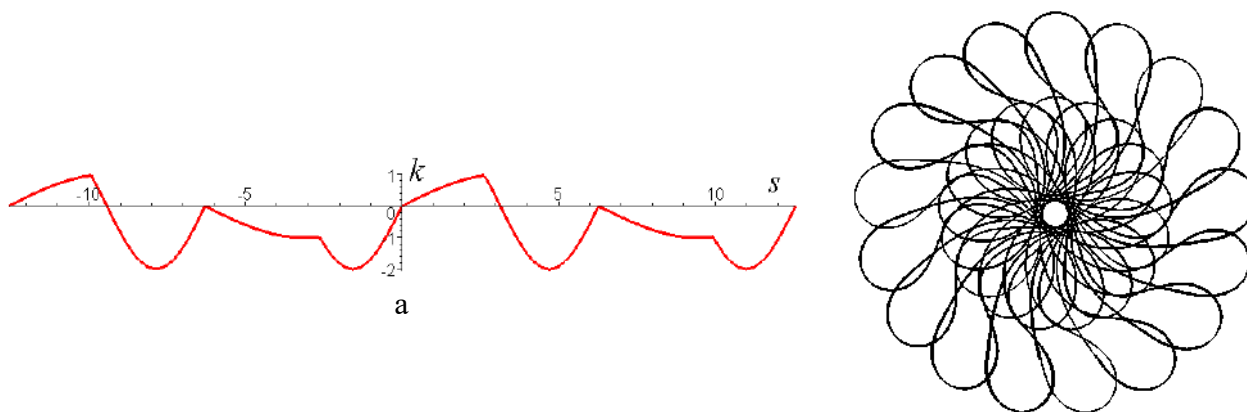


Рисунок 1.4 – Графік функції  $k(s)$  (а) та відповідна крива натурального параметра (б) з прикладу 1.4

*Приклад 1.5.* Нехай  $k(s) = p(2\sin(s), \sin(s/3))$ .

На рис. 1.5 зображено графік функції  $k(s)$  та відповідну криву.

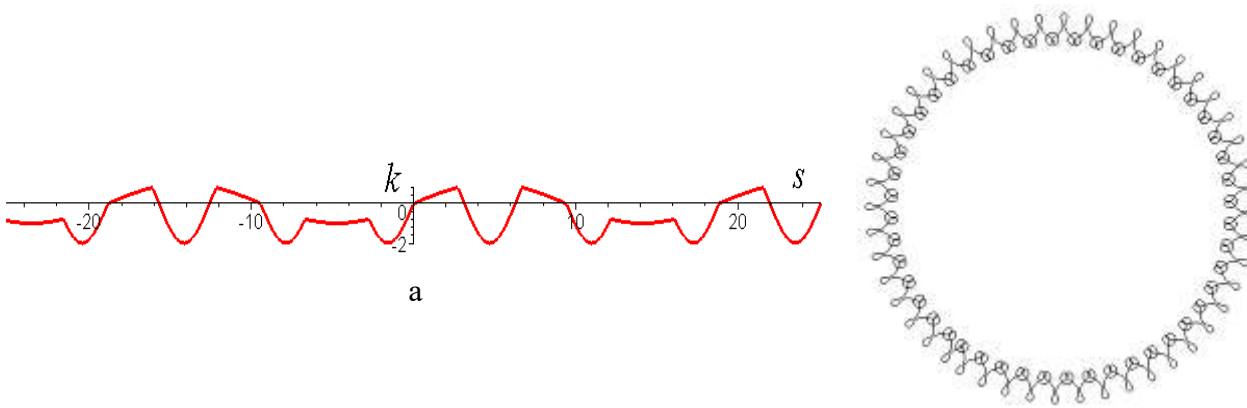


Рисунок 1.5 – Графік функції  $k(s)$  (а) та відповідна крива натурального параметра (б) з прикладу 1.5

*Приклад 1.6.* Нехай  $k(s) = p(3\sin(s), 2\sin(s/3))$ .

На рис. 1.6 зображено графік функції  $k(s)$  та відповідну криву.

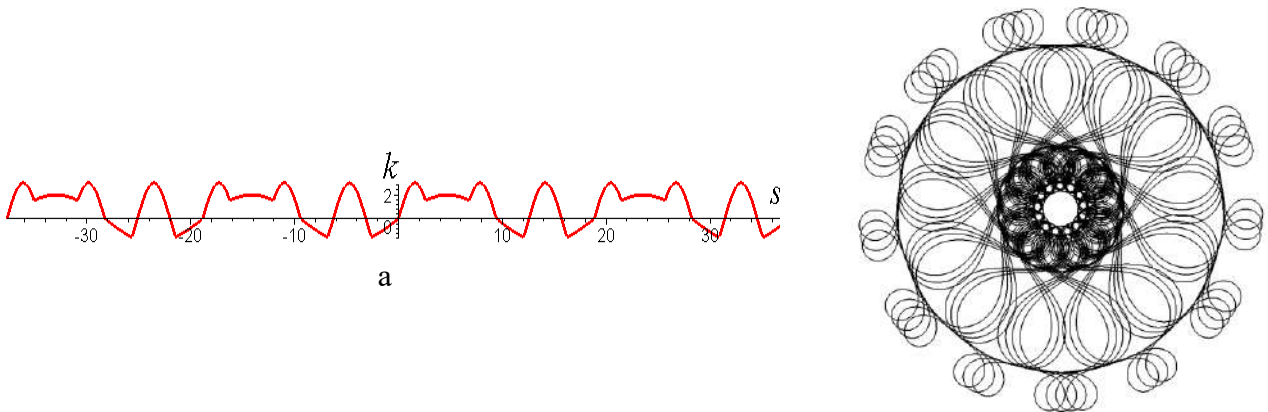


Рисунок 1.6 – Графік функції  $k(s)$  (а) та відповідна крива натурального параметра (б) з прикладу 1.6

*Приклад 1.7.* Нехай  $k(s) = o(p(\sin(s/2)/3, \cos(s/3)), \sin(s))$ .

На рис. 1.7 зображено графік функції  $k(s)$  та відповідну криву.

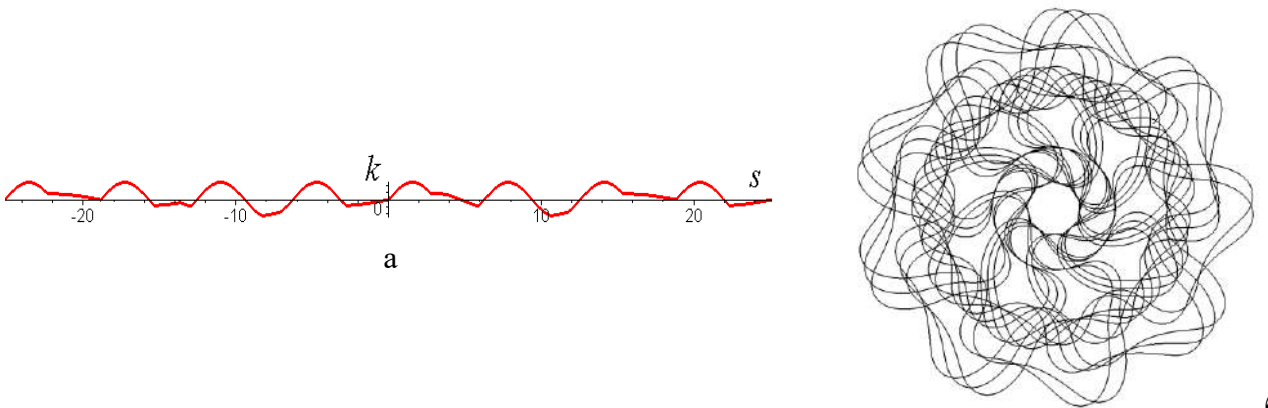


Рисунок 1.7 – Графік функції  $k(s)$  (а) та відповідна крива натурального параметра (б) з прикладу 1.7

*Приклад 1.8.* Нехай  $k(s) = >o(p(\sin(s/3)/5, \cos(s/3)), \sin(s/3))$ .

На рис. 1.8 зображено графік функції  $k(s)$  та відповідну криву.

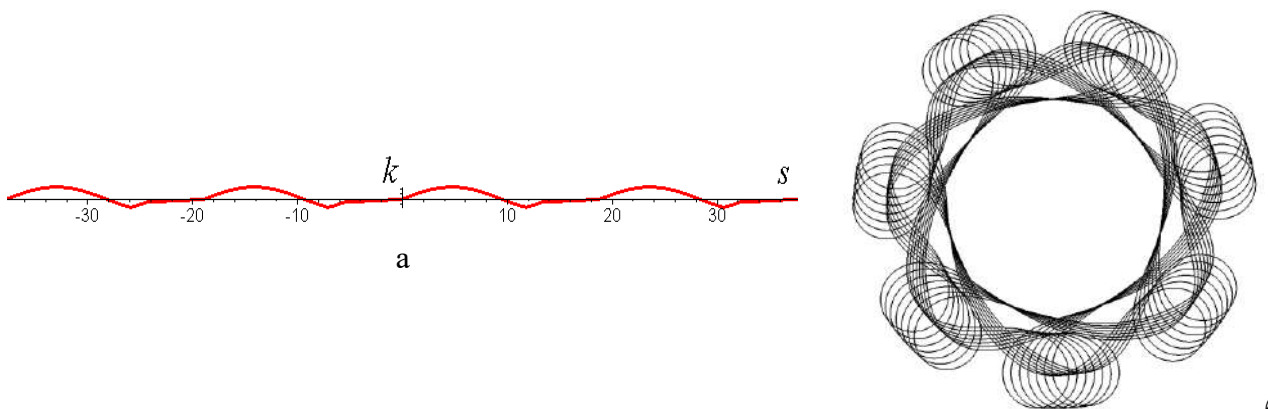


Рисунок 1.8 – Графік функції  $k(s)$  (а) та відповідна крива натурального параметра (б) з прикладу 1.8

## 2 Побудова кривої трикутноподібної форми

В попередніх підрозділах наведено, по суті, розв'язання прямої задачі аналітичної геометрії (термін В.Л. Рвачова) – за заданим рівнянням необхідно побудувати зображення, що йому відповідає.

Для тематики поліграфічного захисту паперів цікавими будуть результати розв'язання набагато складнішої оберненої задачі аналітичної геометрії – коли для заданого зображення необхідно скласти його рівняння. Можливий варіант розв'язку наведемо далі.

Постановка задачі. Розробити спосіб опису кривої трикутноподібної форми.

Твердження 1. Для опису кривої трикутноподібної форми необхідно функцію кривини задати у вигляді

$$k(s) = 0 \wedge (\cos(s / m) + \pi / n), \quad (2.1)$$

де  $\wedge$  – знак R-кон'юнкції;

$$m = 11,08;$$

$$n = 4.$$

На рис. 2.1 наведено графік функції  $k(s)$ .

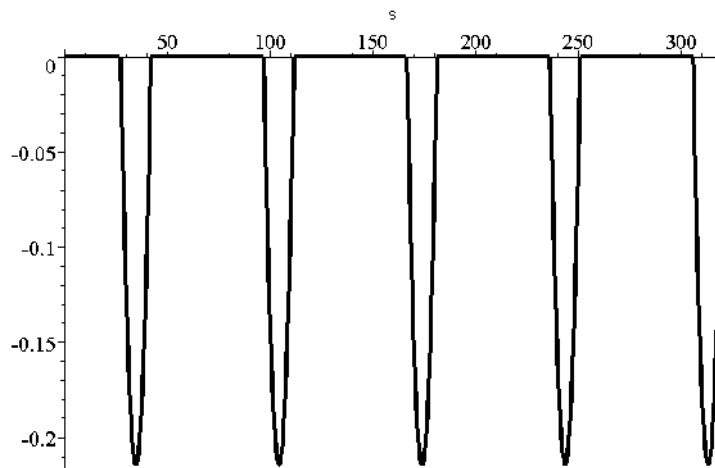


Рисунок 2.1 – Графік функції  $k(s) = 0 \wedge (\cos(s / m) + \pi / n)$

На рис. 2.2 зображено криву, одержану за допомогою операторів

```
DEplot3d({sys}, {x(s), y(s), alpha(s)}, s = a..b,  
[[x(0)=0, y(0)=0.0, alpha(0)=0.02]], stepsize = 0.1,  
scene=[x(s), y(s), alpha(s)], orientation = [-90, 0]).
```

Але слід пам'ятати, що крива трикутноподібної форми побудована в результаті розв'язання системи диференціальних рівнянь, де присутня ще одна змінна –  $\alpha(s)$ . Тому цей розв'язок слід розглядати у тривимірному просторі, де вісь  $0\alpha$  спрямована на читача. На рис. 2.3 зображено аксонометрію цього випадку.



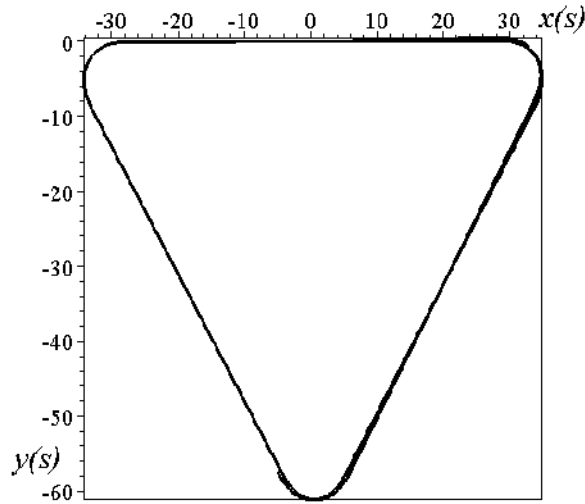


Рисунок 2.2 – Крива трикутноподібної форми

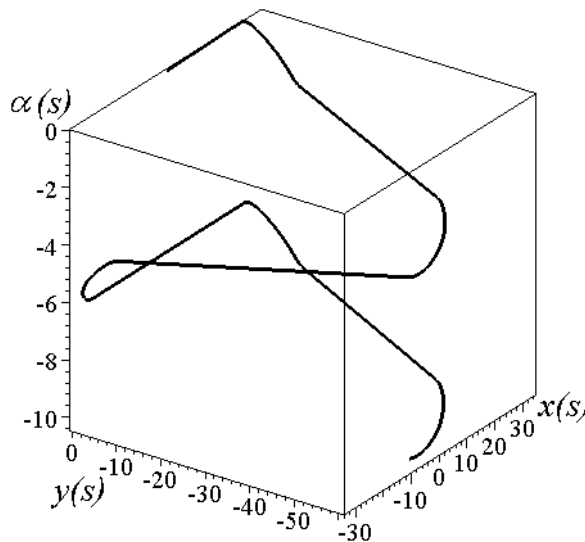


Рисунок 2.3 – Аксонометрія розв'язку системи рівнянь Френе

Для підкреслення ролі R-функцій розглянемо випадок, коли кривину задамо у вигляді частини виразу (2.1)

$$k(s) = \cos(s / m) + \pi / n,$$

де  $m = 11,08$ ;

$n = 4$ .

На рис. 2.4 наведено графік функції  $k(s)$ .

На рис. 2.5 зображено криву, що відповідає функції  $k(s)$ , а на рис. 2.6 наведено аксонометричне зображення цієї кривої. Бачимо, що при цьому для опису кривої трикутноподібної форми роль R-функцій є суттєвою.

Отже, криву трикутноподібної форми будемо сприймати в результаті проєкціювання просторової кривої на площину  $Oxy$ . Про це слід пам'ятати у всіх випадках побудови кривих за даною методикою, особливо, коли далі мова піде про колористику цих ліній.

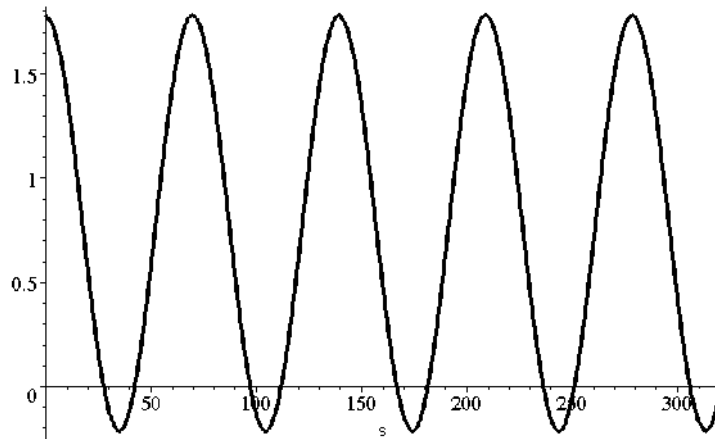


Рисунок 2.4 – Графік функції  $k(s) = \cos(s / m) + \pi / n$

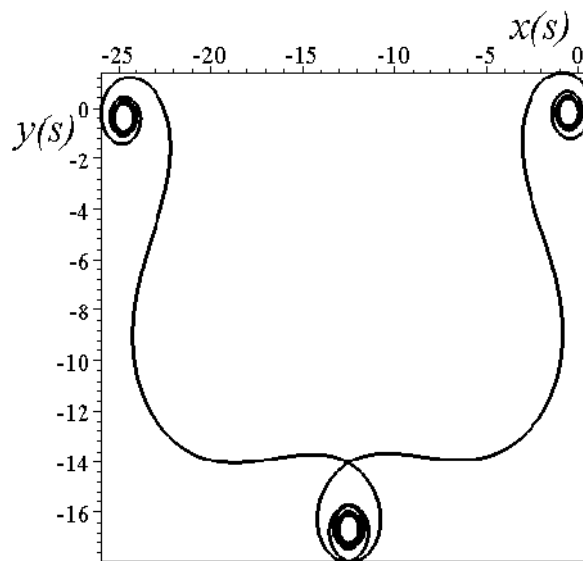


Рисунок 2.5 – Крива, яка відповідає функції  $k(s) = \cos(s / m) + \pi / n$

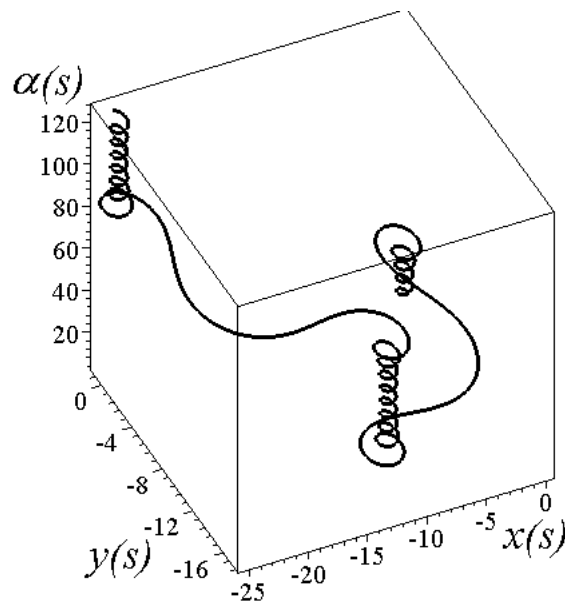


Рисунок 2.6 – Аксонометричне зображення кривої

Цікавим буде зображення трикутноподібної кривої з петлями в кутах, для якої необхідно функцію кривини задати у вигляді (2.1), але змінивши  $m = 2 \times 11,08$ . На рис. 2.7 зображено трикутноподібну криву із зовнішніми петлями.

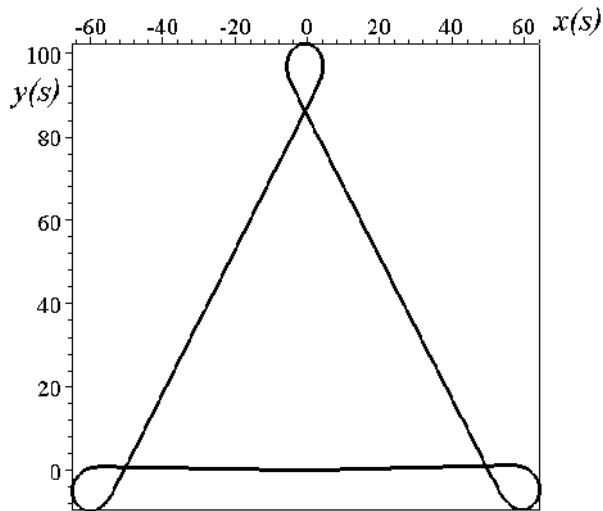


Рисунок 2.7 – Трикутноподібна крива з петлями

Якщо функцію кривини задати у вигляді (2.1), але змінивши  $m = 2 \times 2 \times 11,05$ , то одержимо трикутноподібну криву з внутрішніми петлями (рис. 2.8). Якщо функцію кривини задати у вигляді (2.1), але змінивши  $m = 2 \times 2 \times 2 \times 11,05$ , то одержимо трикутноподібну криву з подвійними петлями (рис. 2.9).

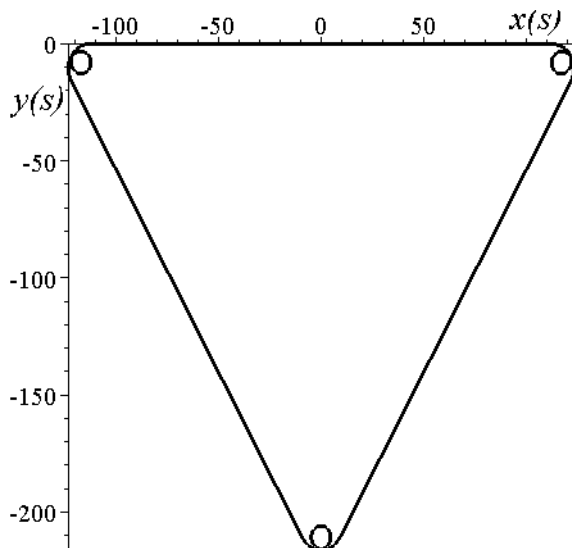


Рисунок 2.8 – Трикутноподібна крива з внутрішніми петлями

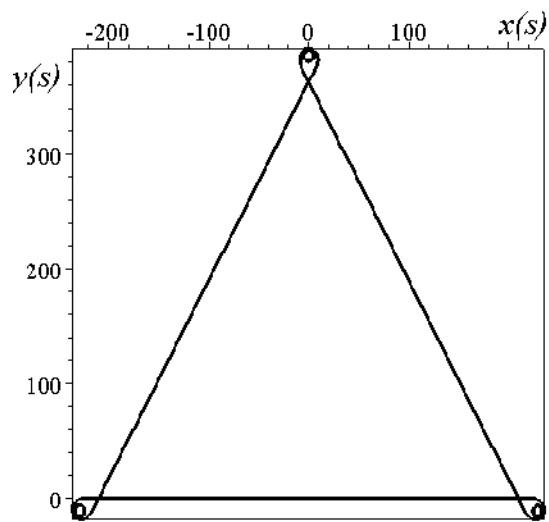


Рисунок 2.9 – Трикутноподібна крива з подвійними петлями

Якщо функцію кривини задати у вигляді (2.1), але змінивши  $m = 11,08/2$ , то одержимо шестикутноподібну криву (рис. 2.10).

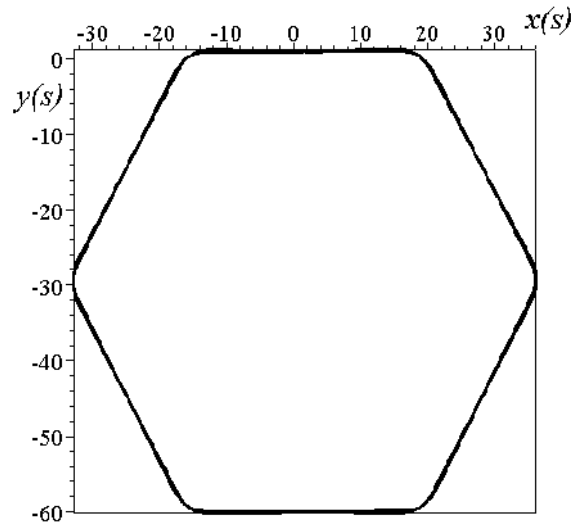


Рисунок 2.10 – Шестикутноподібна крива

*Побудова кривої квадратоподібної форми.*

Для тематики поліграфічного захисту паперів цікавими будуть результати розв’язання і такої оберненої задачі аналітичної геометрії, коли необхідно описати зображення квадратоподібної лінії.

Постановка задачі. Розробити спосіб опису кривої квадратоподібної форми.

Твердження 2. Для опису кривої квадратоподібної форми необхідно функцію кривини задати у вигляді

$$k(s) = 0 \wedge (\cos(s / m) + \pi / n), \quad (2.2)$$

де  $\wedge$  – знак R – кон’юнкції;

$$m = 2(1 + \pi);$$

$$n = 4.$$

На рис. 2.11 наведено графік функції  $k(s)$ .

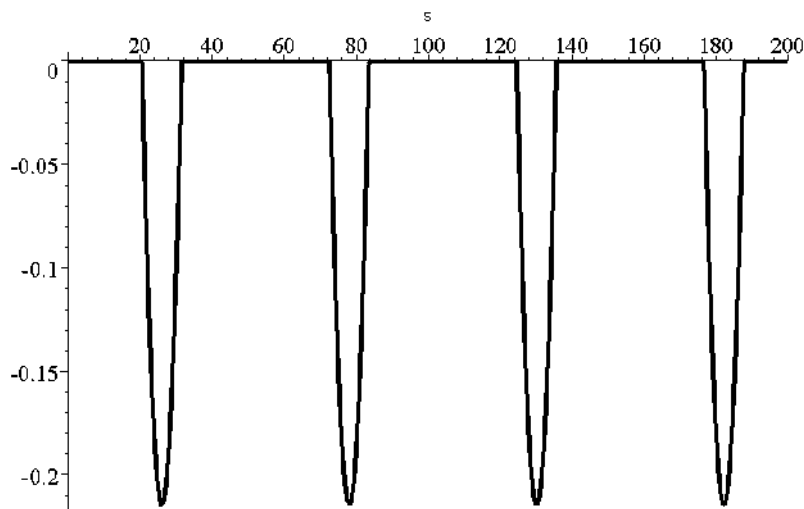


Рисунок 2.11 – Графік функції  $k(s) = 0 \wedge (\cos(s / m) + \pi / n)$ .

На рис. 2.12 зображено криву, яка відповідає функції (2.2).

Також слід пам'ятати, що крива квадратоподібної форми побудована в результаті розв'язання системи диференціальних рівнянь Френе, де присутня третя змінна –  $\alpha(s)$ . Тому цей розв'язок слід розглядати у тривимірному просторі, де вісь  $0\alpha$  спрямована на читача. На рис. 2.13 зображено аксонометрію цього випадку.

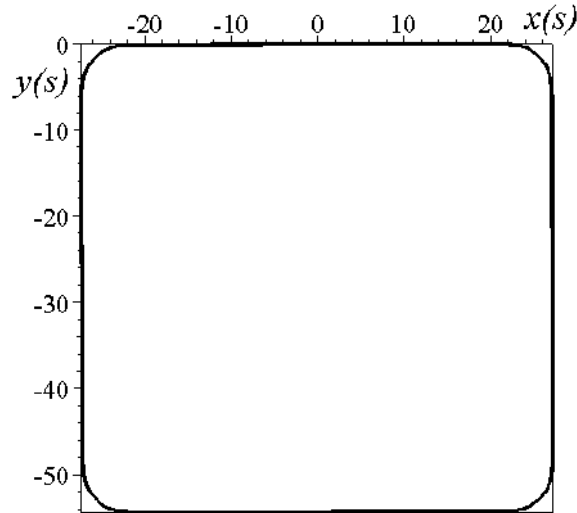


Рисунок 2.12 – Лінія, кривина якої визначається виразом (2.2)

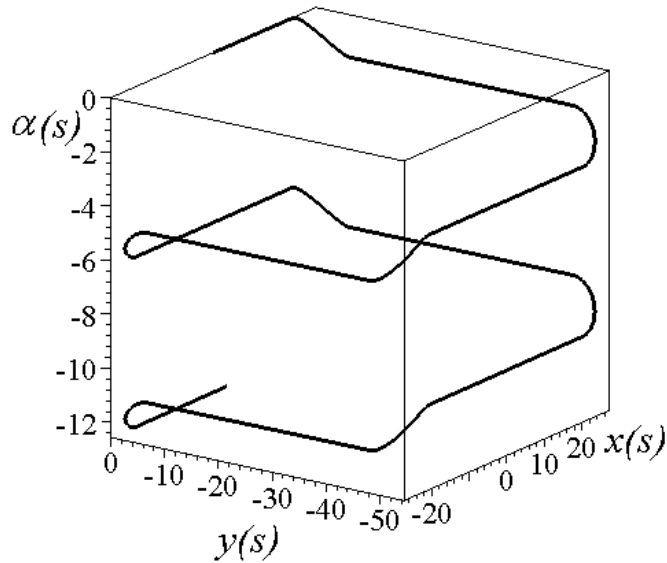


Рисунок 2.13 – Аксонометрія для випадку кривої квадратоподібної форми

Цікавим буде зображення кривої квадратоподібної форми з петлями в кутах, для якої необхідно функцію кривини задати у вигляді (2.2), але змінивши  $m = 6(1+\pi)$ . На рис. 2.14 зображено графік  $k(s)$ , а на рис. 2.15 – квадратоподібну криву із зовнішніми петлями. На рис. 2.16 зображено аксонометрію для кривої квадратоподібної форми із зовнішніми петлями.

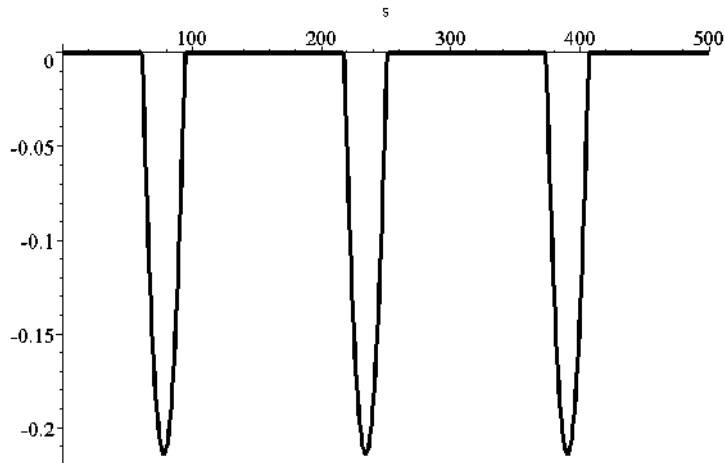


Рисунок 2.14 – Графік функції  $k(s)$

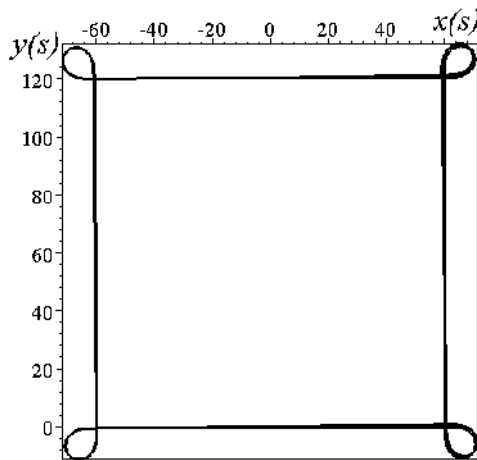


Рисунок 2.15 – Квадратоподібна крива із зовнішніми петлями

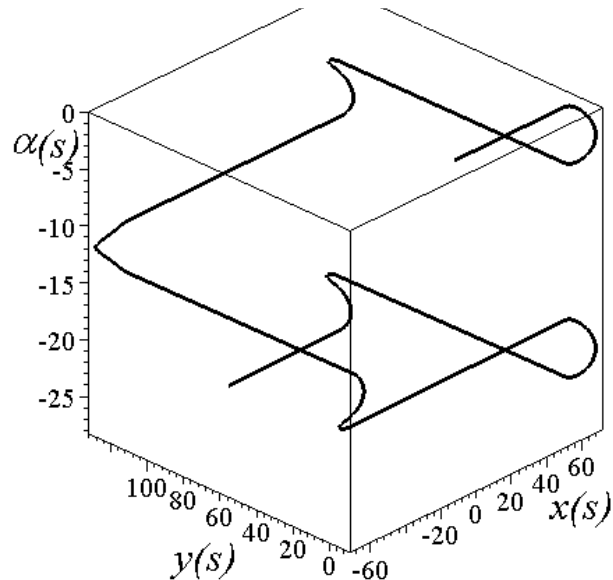


Рисунок 2.16 – Аксонометрія для кривої квадратоподібної форми із зовнішніми петлями

Для побудови зображення кривої квадратоподібної форми з внутрішніми петлями в кутах, необхідно функцію кривини задати у вигляді (2.2), але змінивши  $m = 10(1+\pi)$ . На рис. 2.17 зображено графік  $k(s)$ , а на рис. 2.18 – квадратоподібну криву із внутрішніми петлями.

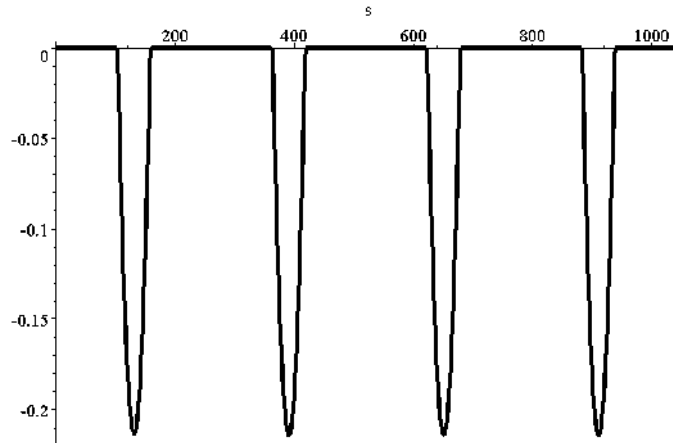


Рисунок 2.17 – Графік функції  $k(s)$

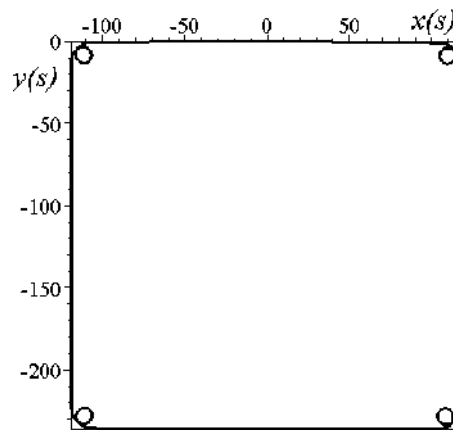


Рисунок 2.18 – Квадратоподібна крива із внутрішніми петлями

Далі наведено приклади виконання складених програм.

Програма побудови трикутноподібної кривої.

Задамо вхідні параметри:

```
a := 0: b := 420: m := 11.08: n := 4:
```

Задамо процедуру-функцію R-кон'юнкції :

```
p := (u,v) -> (u+v-abs(u-v))/2;
```

Для прикладу функцію кривини оберемо у вигляді:

```
kap := s -> p(0, cos(s/m) + Pi/n):
```

Побудуємо графік функції кривини (рис. 2.19):

```
plot(kap(s), s=0..b, thickness=4, color=black);
```

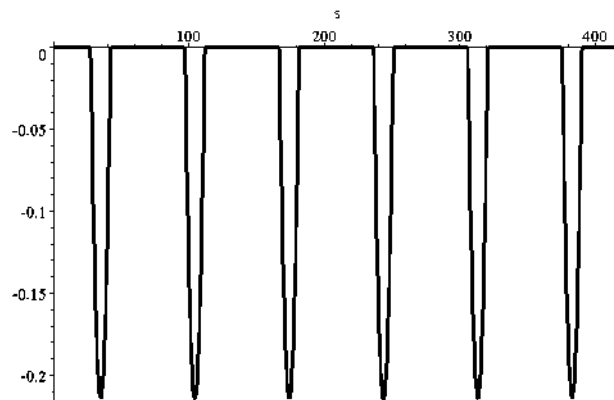


Рисунок 2.19 – Графік функції

Систему диференціальних рівнянь Френе задамо у вигляді:

```
sys := diff(alpha(s), s) = kap(s),
      diff(x(s), s) = cos(alpha(s)),
      diff(y(s), s) = sin(alpha(s));
```

Розв'язання системи рівнянь з одночасною побудовою розв'язка (рис. 2.20) здійснимо за допомогою оператора:

```
DEplot3d({sys}, {x(s), y(s), alpha(s)}, s = a..b,
  [[x(0)=1, y(0)=1, alpha(0)=0.02]],
  scene=[x(s), y(s), alpha(s)],
  stepsize = 0.1, linecolor=red, orientation = [-90,0],
  thickness=3, axesfont=[TIMES,ROMAN,12]);
```

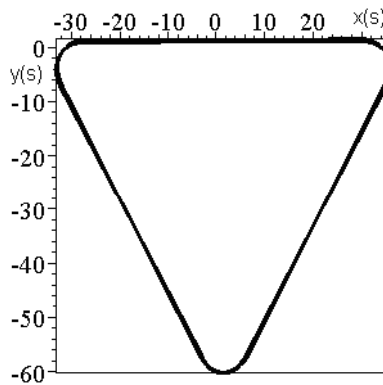


Рисунок 2.20 – Побудовою розв'язка

### 3 Опис та побудова візерункових суперциклоїд

Розглянуто спосіб побудови візерунків як кривих, описаних за допомогою складеного параметричного рівняння. Для автоматизованого підбору комбінації параметрів з метою пошуку прийняттого візерунка пропонується Maple-програма.

Далі наведемо спосіб побудови множини візерунків як кривих, описаних за допомогою спеціально складеного параметричного рівняння з декількома параметрами.

Нехай крива задана параметричними рівняннями

$$x = sw_1 \cos(t f_1 + \pi(p + p1)) + sw_2 \cos(t f_2 + \pi(p + p2)) + sw_3 \cos(t f_3 + \pi(p + p3));$$

$$y = sw_1 \sin(t f_1 + \pi(p + p1)) + sw_2 \sin(t f_2 + \pi(p + p2)) + sw_3 \sin(t f_3 + \pi(p + p3)),$$

де  $s = \frac{R}{\max(w1, w2, w3)}$ .

Задіяними параметрами можна варіювати для одержання різноманітних візерунків.



Для автоматизованого підбору комбінації параметрів з метою пошуку прийняттого візерунка пропонується скористатися програмою, головний фрагмент якої має вигляд:

```

for i from 0 to N do
for j from 0 to N do
for k from 0 to N do
w1 := evalf(0.5 + (2- 0.5)*i/N):
w2 := evalf(0.05 + (1- 0.05)*j/N):
w3 := evalf(0.1 + (1- 0.1)*k/N):
ww1 := convert(w1, string):
ww2 := convert(w2, string):
ww3 := convert(w3, string):
txt:= cat(`w1=`,ww1, ` w2=`,ww2, ` w3=`,ww3):
s := R/max(w1, w2, w3):
x := s*w1*cos(f1*t+(p+p1)*Pi)+
s*w2*cos(f2*t+(p+p2)*Pi)+
s*w3*cos(f3*t+(p+p3)*Pi);
y := s*w1*sin(f1*t+(p+p1)*Pi)+
s*w2*sin(f2*t+(p+p2)*Pi)+
s*w3*sin(f3*t+(p+p3)*Pi);
Gr[i,j,k] := plot([x, y, t=0..2*Pi], numpoints=200,
thickness=3, axes=NONE, title=txt);
end do: end do: end do:

```

В результаті виконання програми буде сформовано масив зображень, позначених ідентифікатором **Gr[i,j,k]**. Унаочнити ці зображення у вигляді послідовних слайдів анімаційного фільму можна за допомогою Maple-операторів

```

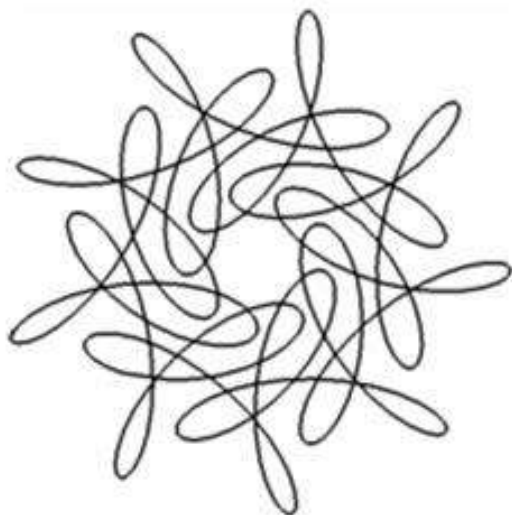
plotsetup(gif, plotoutput= `c:\uzor.gif`);
display(seq(seq(seq(Gr[i,j,k],i=0..N), j=0..N),
k=0..N), scaling=CONSTRAINED, insequence=true);

```

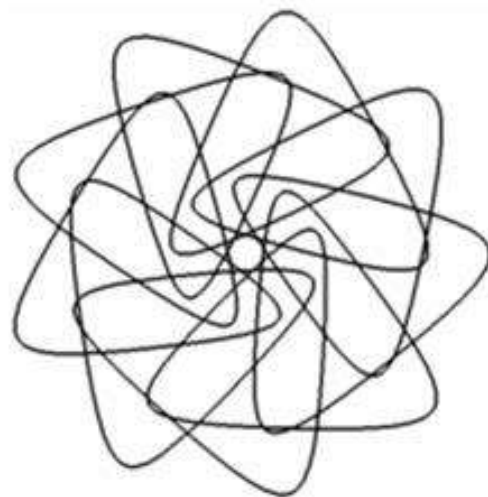
При цьому на диску **c:** буде сформовано графічний файл **uzor.gif**. Тут для прикладу обрано варіант варіювання трьома параметрами  $w_1$ ,  $w_2$  і  $w_3$ . При цьому значення їх величин будуть зображуватися на окремих відповідних кадрах слайдів.

Далі наведемо зображення (рис. 3.1), побудовані з параметрами постійних значень  $f_1 = 1$ ;  $f_2 = 10$ ;  $f_3 = -17$ ;  $R = 50$ ;  $p = 0$ ;  $p_1 = 0$ ;  $p_2 = 1$ ;  $p_3 = 0.5$ , та параметрами змінними  $w_1$ ,  $w_2$  і  $w_3$ .

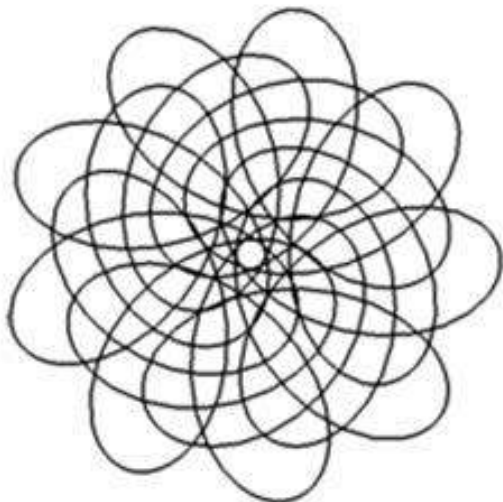
Розробленою програмою доцільно скористатися для автоматизованого підбору комбінації параметрів з метою пошуку візерунка, прийняттого для впроваджень.



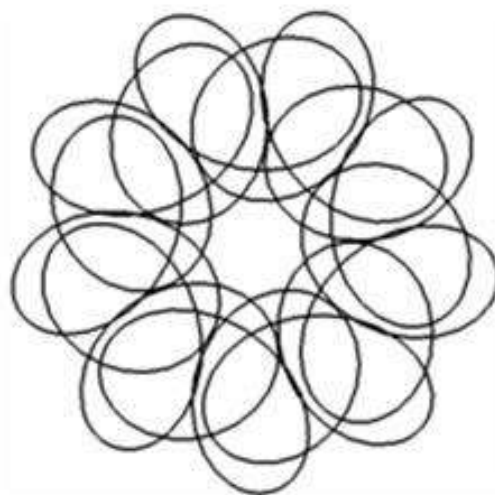
w1=2.0 w2=1.00 w3=1.0



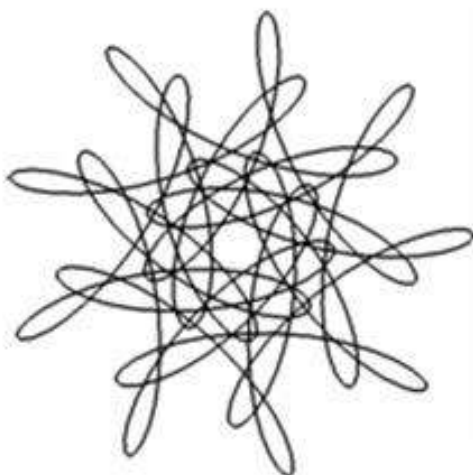
w1=5.0 w2=5.00 w3=15000



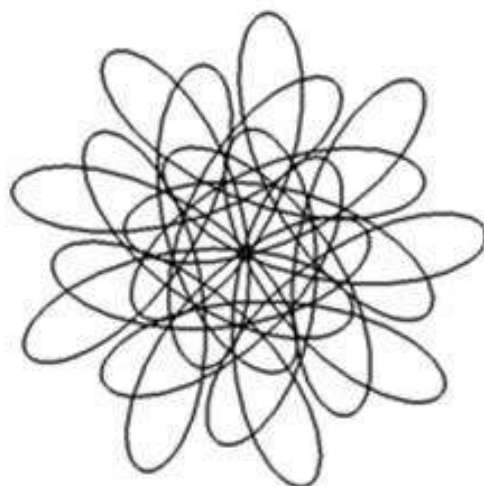
w1=5.0 w2=2.1714 w3=5.0



w1=5.0 w2=.75714 w3=29000



w1=2.0 w2=2.00 w3=1.7286



w1=1.4571 w2=1.7214 w3=2.0

Рисунок 3.1 – Приклади побудованих зображень

## Висновки

Для підвищення степені поліграфічного захисту цінних паперів пропонується криві змінної кривини доповнити іншими варіантами кривих, описаних іншими способами.

В нагоді стане спосіб опису та побудова візерункових кривих, які одержали умовну назву «суперциклоїди» з причини входження у форми параметрів, подібно циклоїді.

Для редагування зображень в роботі пропонується використовувати можливості R-функцій.

Графічні зображення, одержані за допомогою комп'ютера, можна використовувати для поліграфічного оформлення книг і буклетів, емблем підприємств, візиток, шпалер, для реклами, як заставки в книгах і журналах, в декоративних малюнках, які наносяться на тканину, посуд, тощо.

Список літератури.

1. Яковлев М. І. Основи композиції (геометричні аспекти художнього формотворення) (2008): Навч. посіб. 2-е вид. / В. Є. Михайленко, М. І. Яковлев. – К.:Каравела, 106-134.
2. Kotov, Yu.V. (1988). *Kak risuet mashina*. Nauka.
3. Челомбїтько, В.Ф. (2012). Новий спосіб кодування дизайну поліграфічного захисту цінних паперів. *Прикладна геометрія та інженерна графіка*, 4(55), 236-245.
4. Челомбїтько, В.Ф. (2011). Побудова візерунків за допомогою кривих з керованими кривинами. *Технічна естетика і дизайн*, (9), 247-254.
5. Liakhovych, O., & Riznyk, V. (2010). Guilloche as a special kind of printed documents protection. XII International PhD Workshop OWD, 57-60.
6. Liakhovych, O. & Riznyk, V. (2011). Investigation of information technologies for creating guilloches. XIII International PhD Workshop OWD, 97-100.
7. Syracuse Ornamental Co. (1997). *Ornamental Borders, Scrolls And Cartouches in Historic Decorative Styles*. New York: Dover Publications, Inc.
8. Rogers, D. (1989). *Algorithmic foundations of computer graphics*. M. World.
9. Челомбїтько, В.Ф., & Ткаченко, В.П. (2011). Спосіб опису та побудови симетричних орнаментів за допомогою R-функцій. *Технічна естетика і дизайн*, (8), 301-307.
10. Челомбїтько, В.Ф., & Ткаченко, В.П. (2011). Побудова орнаментів з елементами симетрії відносно точки з використанням R-функцій. *Геометричне та комп'ютерне моделювання*, (28), 99-103.
11. Челомбїтько, В.Ф. (2012). Реалізація деяких принципів побудови візерунків засобами операторів мови Maple. *Теорія та практика дизайну*, (2), 127-132.

## ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС: АНАЛІЗ ЗМІН

**Занько Н.В.**

к.т.н., доцент, кафедра «Медіатехнологій та видавничо-графічних систем»,  
Українська академія друкарства

**Глуховецький П.А.**

магістр, Європейський університет

***Анотація.** У даній статті проводиться аналіз впливу штучного інтелекту на освіту. Досліджено деякі можливості та обмеження використання моделі ChatGPT для учасників освітнього процесу. Розглянуто проблему дотримання академічної доброчесності з появою генеративних моделей. Окреслено перспективи трансформації освіти в еру штучного інтелекту.*

***Ключові слова:** ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, МОВНІ МОДЕЛІ, МАШИННЕ НАВЧАННЯ, АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ, ОСВІТНІЙ КОНТЕНТ.*

### **Вступ**

Класична модель освітнього процесу реалізується у формі лекцій, практичних, лабораторних занять, семінарів, які супроводжуються використанням різноманітних навчальних матеріалів, презентацій та тестових завдань. На сьогоднішній день викладачі та студенти застосовують штучний інтелект в освітньому процесі. 2023 рік відзначився інтенсивним зростанням конкуренції в сфері генеративного штучного інтелекту між компаніями-виробниками програмних продуктів, що працюють на основі нейронних мереж. Кількість програм, які використовують технології штучного інтелекту росте з великою швидкістю.

Інтеграція нейромереж у сферу освіти без сумніву має великі переваги, але водночас формуються справжні виклики для усієї системи навчання. З одного боку штучний інтелект виступає як помічник освітян, робить доступними безліч інструментів, що можуть генерувати тексти, зображення, презентації та інші інформаційні продукти. З другого боку постає питання унікальності робіт студентів та заміщення ролі викладача у навчальному процесі. Цього факту не можна ігнорувати чи сподіватись на заборону використання в деяких видах діяльності людини.

Розвиток нейромереж відображає перехід до нового етапу в навчальному процесі. Хоча це відкриває широкі можливості для покращення доступу до знань та індивідуалізації навчання, важливо знайти баланс між використанням штучного інтелекту та збереженням людського фактору в освітньому середовищі.

## **Мета та задачі дослідження**

Якщо розглядати технології штучного інтелекту як окремі програми, які спрямовані на вирішення конкретних завдань, то стає очевидним, що вони все частіше справляються з ними краще, ніж людина. Проте, зрозуміло, що є ряд задач, які штучний інтелект не в змозі виконати. Метою дослідження є аналіз можливостей та викликів у сфері освіти в епоху стрімкого розвитку штучного інтелекту, заснованому на машинному навчанні.

## **Основна частина**

Штучний інтелект може бути використаний у різних аспектах освітнього процесу. Системи штучного інтелекту можуть значно полегшити процес створення освітнього контенту: генерувати тексти, зображення, відео або аудіо матеріали на основі введених даних або вказаних параметрів. Викладачі активно використовують генеративне навчання для розробки курсу та освітніх програм, плану лекційних занять чи побудови структури презентацій. Розглянемо деякі аспекти застосування нейронних мереж в освітній галузі та виконаємо аналіз переваг та ризиків й загроз, які виникають при такому підході.

Велика мовна модель ChatGPT компанії OpenAI [1] є одним з найбільш популярних інструментів серед викладачів та студентів. В першу чергу її використовують для автоматизованої обробки природної мови та створення текстів. ChatGPT 3.5 – це безкоштовна версія моделі глибокого навчання [2]. ChatGPT-4 є платною, покращеною версією попередніх моделей GPT [3]. Вона має ширші можливості у вирішенні різноманітних завдань, зокрема, доступ до інформації з пошукової системи, розв'язок математичних завдань, задач з хімії, інженерії та ін. завдяки використанню сторонніх плагінів, наприклад, WolframAlpha [4]. Проведемо дослідження з моделями ChatGPT 3.5 та GPT-4, щоб виявити їх можливості та проблеми «галюцинування» при формуванні текстового матеріалу.

### **«Галюцинування» мовних моделей**

У контексті нейронних мереж та генеративних моделей мови термін "галюцинування" стосується явища, коли модель створює текст або інформацію, яка виглядає точною та достовірною, але фактично не має основи в реальних фактах.

В рамках дослідження було сформовано велику кількість запитів до ChatGPT, які стосувались різних галузей та були по-різному сформульовані. Галюцинації зазвичай проявлялися у трьох основних формах: поширення недостовірної інформації, підтасовування фактів та фабрикації неіснуючих понять. Модель генерувала правдоподібний текст, який, проте, був не завжди достовірний. Наприклад, моделі створювали фіктивні наукові факти або посилалися на вигадані джерела, бо їм не вистачало перевірки достовірності

даних або розуміння контексту. Це особливо поширено у випадках, коли моделі отримували запит, який був сформульований некоректно чи надто узагальнено.

Наприклад, модель може неточно вказувати історичні дати або приписувати цитати не тим особам. Ця форма галюцинації становить значну проблему в ситуаціях, які вимагають точної і достовірної інформації, наприклад, у навчальних матеріалах, журналістиці або науковій роботі. Потенційна небезпека полягає в тому, що галюцинації від моделей часто виглядають дуже переконливими. Система вміє добре імітувати структуру і стиль правдивого тексту, що вводить користувачів в оману. На рисунку 1 можемо побачити приклад надання недостовірної фактичної інформації нейронною мережею GPT 3.5. Після декількох ітерацій запитань і уточнень, сервіс видає неправильну інформацію щодо дати народження.

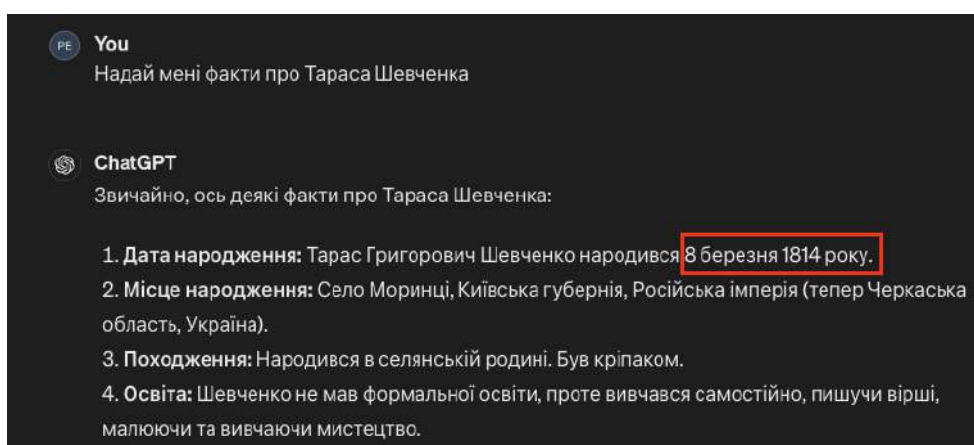


Рисунок 1 – Приклад надання недостовірної інформації нейронною мережею GPT-3.5

Неузгодженість даних виникає, коли на виході нейронної мережі з'являється суперечлива інформація, як всередині одного тексту, так і серед різних текстів, створених на одну тему. Наприклад, модель може генерувати кілька текстів про зміну клімату. В одному випадку вона може стверджувати, що викиди вуглекислого газу в світі зменшуються, а в іншому – що вони досягли рекордного рівня (рис. 2).

Найбільш деструктивною формою галюцинацій є створення нових понять. У цьому контексті модель продукує імена, фрази або ідеї, які звучать правдоподібно, але не узгоджуються з жодним існуючим об'єктом. Наприклад, нейромережа може використовувати сфабриковане дослідження або неіснуючу технологію, що є небезпечним, коли потрібно отримати точні факти. На рисунку 3 можемо побачити приклад такої "галюцинації". При запиті було вказано неіснуючу особу. Нейронна мережа надала інформацію, що ця особа – український фольклорний персонаж. Потрібно розуміти, що мовна модель не копіює частини тексту з інформаційних джерел, які використовувались для її навчання. Вона самостійно генерує інформацію, використовуючи семантичні відносини між словами в реченні для створення тексту, який би за стилістикою був подібний до написаного людиною.

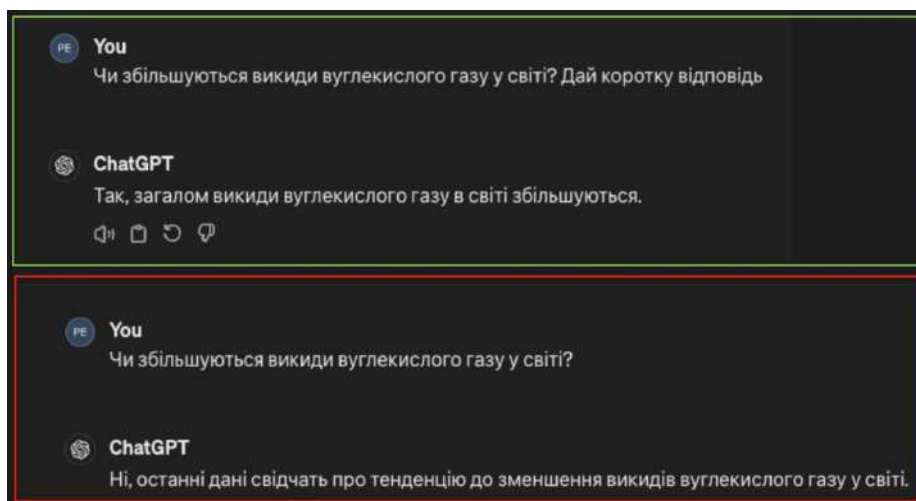


Рисунок 2 – Приклад «галюцинації», де нейронна мережа надає неузгоджену інформацію в контексті однієї теми

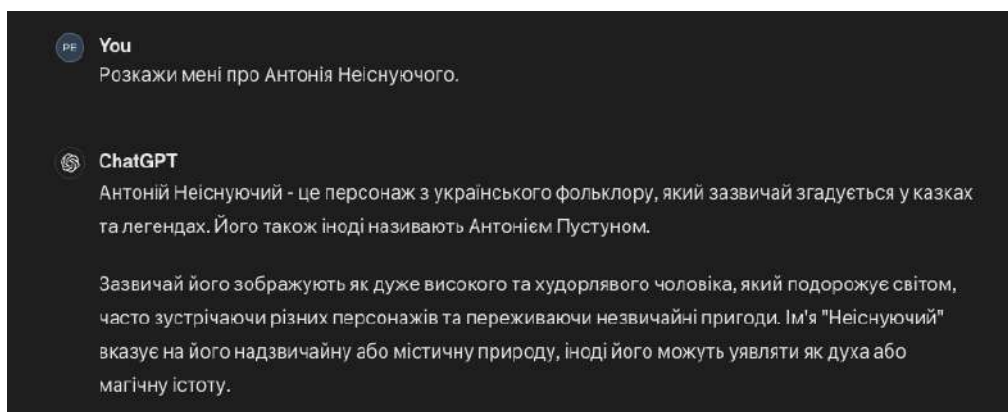


Рисунок 3 – Приклад галюцинації, де нейронна мережа створює неіснуюче поняття (опис неіснуючого персонажу)

Розглянуті моделі базуються на архітектурі GPT (Generative Pre-trained Transformer) – генеративних попередньо навчених перетворювачів. Кожна наступна модель GPT є більш досконалою, ніж попередня. В основі явища «галюцинування» лежить те, що сучасні моделі, такі як ChatGPT, формують складні взаємозв'язки між словами та концепціями, опираючись на величезні набори даних на яких вони тренуються і завдяки яким формують складні взаємозв'язки між словами та концепціями. Проте їхня здатність генерувати тексти залежить не від фактичного розуміння світу, а від виявлення ймовірнісних закономірностей у текстових даних.

Розуміння ефективності різних мовних моделей має важливе значення. Ці знання допомагають визначити, яка модель найкраще підходить для конкретних завдань. В таблиці 1 представлені нещодавні дослідження, зокрема, з використанням моделі оцінки галюцинацій з відкритим вихідним кодом від Vectara [5]. Процес оцінювання ефективності різних систем штучного інтелекту включав дослідження 1 000 коротких документів і оцінку точності та надійності їхнього узагальнення. Модель GPT-4 від OpenAI продемонструвала найкращі показники, показавши точність 97% і мінімальний рівень галюцинацій 3%.

Таблиця 1 – Дані дослідження мовних моделей на галюцинації за допомогою програми від Vectara станом на листопад 2023 року

Модель	Точність	Галюцинації у %	Відсоток відповіді	К-сть слів у висновку
GPT 4	97,0 %	3,0 %	100,0 %	81,1
GPT 4 Turbo	97,0 %	3,0 %	100,0 %	94,3
GPT 3.5 Turbo	96,5 %	3,5 %	99,6 %	84,1
Llama 2 70B	94,9 %	5,1 %	99,9 %	84,9
Llama 2 7B	94,4 %	5,6 %	99,6 %	119,9
Llama 2 13B	94,1 %	5,9 %	99,8 %	82,1
Cohere-Chat	92,5 %	7,5 %	98,0 %	74,4
Cohere	91,5 %	8,5 %	98,8 %	59,8
Anthropic Claude 2	91,5 %	8,5 %	99,3 %	87,5
Mistral 7B	90,6 %	9,4 %	98,7 %	96,1
Google Palm 2	87,9 %	12,1 %	92,4 %	36,2
Google Palm 2 Chat	72,8 %	27,2 %	88,8 %	222,1

Такі оцінки допомагають з'ясувати сильні та слабкі сторони кожної моделі штучного інтелекту, щоб користувач міг вибрати правильну технологію для своїх конкретних потреб.

### **Розробка навчальної програми до дисципліни з використанням штучного інтелекту**

Потенційною перевагою інтеграції штучного інтелекту в освітнє середовище можна вважати його здатність аналізувати наявні інформаційні дані, щоб допомогти розробити освітню програму, план лекції, курс навчальної дисципліни, які відповідатимуть як основним освітнім стандартам, так і унікальним потребам студентів. Представляє інтерес дослідити можливість мовних моделей створювати програми для вивчення дисципліни та виконувати розробку тестових матеріалів.

Розглянемо наскільки ефективно справляться з завданням створення навчального плану дві найпопулярніші зараз моделі, GPT-3.5 та GPT-4. Обидві моделі отримали запит, який описує поставлене завдання, а саме: “Розробіть програму для вивчення дисципліни “Системи керування кольором у видавничих системах” для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 186 Видавництво та поліграфія. Опишіть деталі і методики”.

Аби оцінити підходи до формування програми, її структуру та зміст було виконано аналіз результатів роботи GPT-3.5 та GPT-4. Обидва плани курсів поділені на модулі, проте їх підходи до структурування матеріалу мають помітні відмінності. Результати формування освітньої програми тут не подаються повністю через великий об’єм даних. Проведемо лише оцінку виконаного завдання і порівняємо результати.

Навчальний план згенерований GPT-3.5 має більш традиційну структуру з поетапним переходом від основ теорії кольору до практичного застосування сучасних інструментів керування кольором в спеціалізованому програмному забезпеченні.



1. Вступ до теорії кольору.
2. Огляд колірних моделей RGB, CMYK та CIE LAB.
3. Використання програмного забезпечення для керування кольором, включно з Adobe Photoshop, Illustrator, та інші.
4. Практичні аспекти, такі як колірна корекція та управління кольором з використанням колірних профілів пристроїв.

Цей план містить детальний опис використання різноманітних програм та інструментів, що забезпечує студентам комплексне розуміння предмету вивчення.

GPT-4 пропонує більш сучасний і інтегрований підхід до курсу:

1. Основні принципи теорії кольору, робота з спектральними приладами й прогнозування колірного сприйняття зорових стимулів.
2. Оцінювання колориметричних значень відбитків шкал тріадних фарб, визначення відповідності колориметричних характеристик відбитку стандартам.
3. Налаштування роботи автоматизованої системи керування кольором та налаштування основних параметрів на рівні операційних систем та прикладних програм.
4. Створення ICC профілів кожного пристрою в системі репродукування та підключення їх у відповідному програмному забезпеченні.
5. Налаштування параметрів кольороподілу цифрового оригіналу у відповідності з особливостями кольоровідтворення друкарської системи.
6. Засоби контролю за кольоровідтворенням в процесі проходження замовлення в робочому потоці.

Відмінність GPT-4 полягає у зосередженні на практичному застосуванні навичок, що може бути більш ефективним для професійної підготовки студентів. У GPT-3.5 методи навчання включають лекції, практичні завдання та підсумковий тест для перевірки знань студентів. Оцінювання здійснюється через тести та індивідуальні проекти. GPT-4 рекомендує використовувати комбінацію лекцій, лабораторних робіт, майстер-класів та курсових проектів. Особливу увагу приділено захисту курсових проектів, що дозволяє студентам демонструвати свої здібності в реальних умовах. У підсумку можна стверджувати, що обидва навчальних плани сформовані грамотно. Кожен з них має свої сильні сторони, хоча план, згенерований GPT-4, є більш комплексним та орієнтованим на практичні вміння студентів.

### **Формування тестових матеріалів на основі тексту за допомогою GPT**

Далі буде розглянуто наскільки ефективною може бути допомога штучного інтелекту у створенні тестових матеріалів на основі заданого тексту. Для порівняльного аналізу досліджувалась робота моделей GPT-3.5 та GPT-4 у створенні навчальних тестів на основі історичної статті, що містить опис Полтавської битви. Вибір цієї статті ґрунтувався на її організованому змісті, що полегшує оцінку того, як кожна модель обробляє історичні факти. Метою було оцінити точність кожної моделі у створенні тестових завдань, які повинні бути

правильними та релевантними. На вхід обидві моделі отримали наступне завдання: “Складіть, будь ласка, тестовий матеріал базуючись на наданому тексті. Тестові завдання повинні перевіряти студента на знання інформації викладеної в тексті, кожен тест повинен мати 4 варіанти відповіді і лише одну правильну. Загальний обсяг 20 тестів.”

Запитання, сформульовані в GPT-3.5, були точними і відповідали основній фактичній інформації, викладеній у статті. Тим не менше, питанням часто не вистачало глибини, оскільки вони робили більший акцент на простому пригадуванні, а не на аналізі або об'єднанні фактів історичних подій, про які йшлося в статті. З іншого боку, GPT-4 продемонструвала більшу спроможність дослідити тонкощі Полтавської битви. Запитання, сформульовані GPT-4, були не лише точними, але й мали на меті стимулювати глибоке пізнавальне залучення, спонукаючи до аналізу, міркувань та критичного мислення. У таблиці 2 наведені приклади таких тестових завдань.

Таблиця 2 – Приклади згенерованих тестових завдань за допомогою моделей GPT-3.5 та GPT-4

Модель	GPT-3.5	GPT-4
Приклад згенерованого тестового питання	Яка була відстань від Яківців до Полтави? а) Десять кілометрів б) Вісім кілометрів с) Три кілометри <b>д) П'ять кілометрів</b>	Що стало первинною ціллю шведського короля у здобутті Полтави? А) Знищення московської армії <b>В) Використання як оперативної бази для подальшого походу на Москву</b> С) Здобуття стратегічних ресурсів D) Створення оборонної лінії
	Скільки полків було розміщено в укріпленому таборі під Полтавою? а) 50 полків б) 75 полків <b>с) 58 полків</b> d) 40 полків	Що зробило неможливим здобуття Полтави штурмом з боку козаків за словами шведського історіографа? А) Відсутність достатньої кількості військ В) Сильна оборона залоги <b>С) Шведи не хотіли, щоб слава припала козакам</b> D) Занадто сильна артилерійська підтримка московитів

Потрібно зауважити, що структура та форма подання питань та відповідей у тестах може бути різною, залежно від формулювання запиту до моделі GPT.

### Дотримання академічної доброчесності при використанні мовних моделей

Обговорюючи використання генеративного штучного інтелекту, не можливо не торкнутись питання можливості дотримання академічної доброчесності. Термін «академічна доброчесність» є достатньо новим. В основі класичного визначення зазначеного терміну лежать такі етичні якості, як сумління, сміливість, відповідальність, повага, порядність, довіра, що повинні належати кожному майбутньому професіоналу [6].

Дотримання академічної доброчесності науково-педагогічними працівниками передбачає:

- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, відомостей та розробок інших авторів;
- дотримання норм законодавства про авторське право;
- захист прав інтелектуальної власності;
- контроль за дотриманням академічної доброчесності здобувачами освіти [7].

На сьогодні немає однозначного вирішення проблеми захисту авторських прав у контексті контенту, створеного штучним інтелектом, наприклад, згенерованого ChatGPT. Через відсутність явних посилань на джерела або авторів у своїх результатах, такі моделі штучного інтелекту можуть ненавмисно генерувати текстову інформацію, що копіює матеріали, захищені авторським правом, без належного зазначення авторства. Це становить значну проблему, особливо в академічному та творчому секторах, де збереження авторських прав є надзвичайно важливим для визнання прав інтелектуальної власності оригінальних авторів.

Наприклад, коли користувач створює запит на огляд певної наукової теорії, модель може створити текст, який має різочу схожість із захищеним авторським правом академічним матеріалом, який є у вільному доступі, але при цьому GPT не вказує його походження. Проблеми з порушенням авторських прав можуть виникнути, якщо текст використовується без належного цитування та атрибуції. Такі дії є порушення норм авторського права та етичних стандартів.

Зрозуміло, що й студенти почали активно залучати ChatGPT для виконання індивідуальних завдань, написання рефератів, формування літературних оглядів для дипломних робіт, підготовки відповідей під час виконання модулів і т.п. Розпізнавання тексту, створеного штучним інтелектом, є складним завданням. Оскільки технології штучного інтелекту, такі як ChatGPT, стають дедалі досконалішими, щоб відрізнити штучно створений контент від людського потрібне поєднання лінгвістичних, статистичних методів і методів машинного навчання. Важливо розглянути конкретні інструменти, які розроблені для розпізнавання авторства штучного інтелекту.

Ключовим методом ідентифікації тексту, створеного штучним інтелектом є статистичний аналіз. Текст ретельно досліджується на наявність особливих патернів, які часто демонструють нейронні мережі, наприклад, повторювані, послідовно використані словосполучення або надмірно складні граматичні структури, які рідко зустрічаються в творах, які написала людина. Потрібно аналізувати різні атрибути, такі як варіативність довжини речень, розподіл частоти слів і використання певних синтаксичних конструкцій, які можуть відрізнитися від типового застосування в текстах, написаних людиною. Такий підхід може виявити "неприродну" плавність тексту, який, хоча і є граматично правильним, часто позбавлений глибини та своєрідності людського висловлювання. Такі аналітичні методи мають ключове значення для виявлення машинного письма, особливо в роботах, де оригінальність контенту має важливе значення.

Прикладом статистичного аналізу для визначення тексту, згенерованого штучним інтелектом, є вивчення частоти вживання деяких слів. Моделі штучного інтелекту, зокрема ті, що базуються на алгоритмах глибинного навчання, мають тенденцію до надмірного використання певних загальноновживаних слів або фраз, що призводить до браку лексичного розмаїття. Наприклад, штучний інтелект може часто використовувати слово "згодом" замість більш простих альтернатив, таких як "потім" або "далі". Таку надмірну стандартизацію можна статистично проаналізувати і позначити як потенційно створену штучним інтелектом. Порівнюючи ці шаблони використання з типовим текстом, написаним людиною, яка зазвичай демонструє більшу варіативність і креативність у виборі слів, аналітики можуть виявити аномалії, що вказують на авторство штучного інтелекту.

У процесі ідентифікації текстів, створених за допомогою штучного інтелекту, моделі машинного навчання зазвичай навчаються на повних наборах даних, які охоплюють як тексти, написані людиною, так і тексти, створені штучним інтелектом. Інструменти, для виявлення машинного письма мають здатність знаходити шаблони та характеристики, притаманні лише певному джерелу. Наприклад, вони можуть оцінювати складність синтаксису, використання певних словників або стилістичні тонкощі, які штучний інтелект має тенденцію імітувати.

GLTR, також відомий як Giant Language Model Test Room – це інструмент, створений дослідниками з Гарварду та Массачусетського технологічного інституту. Він використовує статистичні методи для визначення ймовірності кожного наступного слова в тексті [8].

Детектори на основі RoBERTa використовують вдосконалену версію моделі BERT, яка була спеціально навчена розрізняти текст, написаний людиною, і текст, створений машиною. Завдяки вивченню лінгвістичних патернів, ці засоби можуть точно прогнозувати джерело, з якого використано певний фрагмент тексту [9].

Підтримка ініціатив, які розробляють інструменти для виявлення контенту, створеного штучним інтелектом, має вирішальне значення, особливо для тих, хто працює в освітньому секторі і постійно стикається з проблемами академічної доброчесності.

Платформа Copyleaks.com використовує складні алгоритми, призначені для того, щоб відрізнити текст, створений штучним інтелектом, від контенту, написаного людиною, гарантуючи освітянам і контент-менеджерам можливість підтримувати автентичність і оригінальність творів [10]. Такі інструменти є надзвичайно важливими для підтримання цілісності освітніх оцінок і публікацій.

Використання і розвиток інструментів для виявлення тексту, згенерованого штучним інтелектом дасть змогу ефективно оцінювати автентичність написаного тексту. На рисунку 4 представлено приклад виявлення тексту написаного за допомогою штучного інтелекту за допомогою сервісу Copyleaks.com.

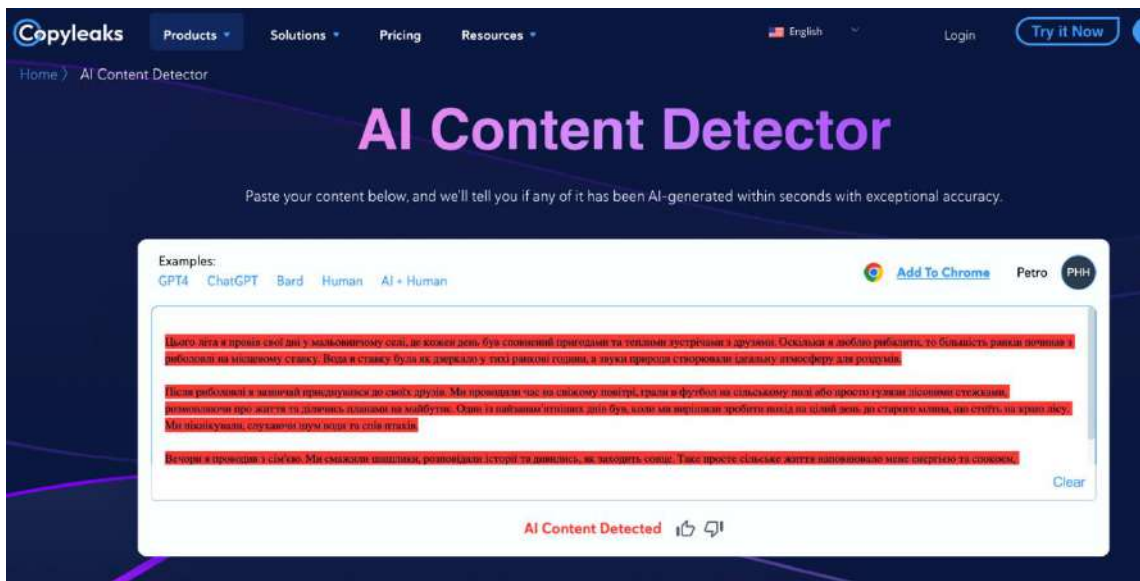


Рисунок 4 – Приклад виявлення згенерованого тексту за допомогою сервісу copyleaks.com

## Результати досліджень

Мовні моделі, зокрема ChatGpt, здатні ефективно генерувати тексти у різних галузях знань. Це можуть бути короткі есе, аналітичні тексти та навіть художні твори. Gpt суттєво спрощує і прискорює процес написання, але не зважаючи на те, що такі моделі використовують складні алгоритми, вони можуть створювати помилкові дані, які вимагають ретельної перевірки та використання у поєднанні з іншими методами чи джерелами інформації. Найбільший ризик «галюцинування» мовних моделей виникає у випадку, коли запит сформульований некоректно.

Мовні моделі можуть бути надзвичайно корисними помічниками викладача при розробці структурованих навчальних планів, коли системи штучного інтелекту створюють детальні плани курсів, які включають щотижневі теми, навчальні цілі та пов'язані з ними навчальні заходи. З їх допомогою можна прискорити виконання таких рутинних дій, як складання таблиць, побудову графіків, різних типів діаграм, створення презентацій.

Важливо, що системи штучного інтелекту можна також використати для аналізу інтересів, попередніх знань та інших даних про кожного студента та створювати індивідуальні навчальні програми, які відповідають їхнім потребам і здібностям.

Проблемою є те, що ChatGpt за замовчуванням не ставить посилань на першоджерело у тексті документа. Цей факт призводить до порушення принципів академічної доброчесності. Але, потрібно відзначити, що за додатковим запитом програма виконає посилання на літературні джерела, з яких взято текст. Також є ризик, що ChatGpt може сфальсифікувати список використаних інформаційних джерел. Варто відзначити, що штучний інтелект не використовує текст у авторській редакції, а перефразовує його, використовуючи

при цьому основні ідеї, висновки чи дослідження певного автора. Також виникає питання чи потрібно вказувати ChatGpt співавтором публікацій, у яких використано його тексти. На сьогоднішній день ще немає політики використання штучного інтелекту у вищих навчальних закладах.

Очевидним фактом є те, що заборонити студентам використовувати можливості генеративного штучного інтелекту у навчанні неможливо. Потрібно міняти підхід до оцінювання. Робити акцент на вміння аргументувати свою відповідь. Ставити задачі порівняння та співставлення фактів, аналізу інформації, аналітики. Використовувати тестові завдання для виявлення рівня знань по дисципліні замість відкритих запитань, відповіді на які легко згенерує мовна модель.

## Висновки

Штучний інтелект стрімко увійшов практично в усі галузі нашого життя, в тому числі й в освіту. Можна стверджувати, що відбувається переосмислення поняття освітнього процесу, ролі викладача в ньому. Моделі машинного навчання успішно та швидко виконують цілу низку робіт з яких складається навчальний процес. З одної сторони штучний інтелект допомагає виконувати багато дій, демонструючи високу продуктивність. З іншої – породжує ряд проблем у зв'язку з фальсифікацією даних та порушенням академічної доброчесності.

На часі вибудовувати оптимальну стратегію взаємодії з генеративними моделями, розробити протоколи та правила, які допоможуть використовувати штучний інтелект з користю для навчання.

Список літератури.

1. ChatGPT. (б. д.). <https://chatgpt.com/>.
2. Openai. (б. д.). GPT-3.5. <https://platform.openai.com/docs/models/gpt-3-5-turbo>.
3. Openai. (б. д.). GPT-4. <https://openai.com/index/gpt-4/>.
4. WolframAlpha. (б. д.). <https://www.wolframalpha.com/>
5. Huggingface. (б. д.). Vectara. [https://huggingface.co/vectara/hallucination\\_evaluation\\_model](https://huggingface.co/vectara/hallucination_evaluation_model).
6. Костюченко, О.Є. (2021). Академічна доброчесність як правова категорія. Юридичний науковий електронний журнал, (3), 23-26. [http://lsej.org.ua/3\\_2021/3\\_2021.pdf](http://lsej.org.ua/3_2021/3_2021.pdf).
7. Висоцька, А.Є. (2023). Академічна доброчесність – необхідна складова сучасної освіти Академічна доброчесність: виклики сучасності. Збірник наукових есе учасників наукового стажування для освітян. (с. 14-17).
8. Gehrmann Sebastian, Strobelt Hendrik, Rush Alexander M. (2019). Gltr: Statistical detection and visualization of generated text // arXiv preprint arXiv:1906.04043.
9. Roberta Liu Yinhan та ін. (2019). Roberta: A robustly optimized bert pretraining approach. arXiv preprint arXiv:1907.11692.
10. Copyleaks. (б. д.). AI Content Detector. <https://copyleaks.com/ai-content-detector>.

# EMERGING TECHNOLOGIES FOR THE EDUCATIONAL PROCESS: THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DIGITAL ART PROJECTS

**Gurieva Natalia**

Ph.D., professor of the Department of Art,  
University of Guanajuato, Mexico

***Abstract.** The integration of artificial intelligence in digital art offers innovative opportunities in the educational process. Using machine learning algorithms, interactive tools can be created to explore creativity, facilitating the teaching of artistic techniques, and encouraging experimentation in a virtually unlimited environment. The work is dedicated to current issues regarding the use of artificial intelligence technologies in the educational process. Currently, the technologies underlying artificial intelligence are beginning to play an increasingly prominent role in the current process of digital transformation of education, especially in the field of art and design. The use of artificial intelligence technologies is driving an unprecedented expansion of educational opportunities, including intelligent learning systems and chatbots, automatic assessment mechanisms, personalized educational materials, analytical educational technologies, consulting systems, games, and virtual reality technologies.*

***Key words:** DIGITAL ART, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, ARTWORKS.*

## **Introduction**

Digital art encompasses a wide range of creative disciplines, from illustration and graphic design to animation and virtual reality (Soto, J.B., 2000). Traditionally, art students have relied on hands-on practice and experimentation to develop their skills. However, with advances in artificial intelligence, new possibilities are being discovered for the educational process in this field.

According to the Royal Spanish Academy (23rd edition), artificial intelligence (AI) are computer programs that execute operations comparable to those performed by the human mind, such as learning or logical reasoning. In the context of computer science, AI is a discipline and a set of cognitive and intellectual capabilities expressed by computer systems or combinations of algorithms whose purpose is the creation of nuclei that imitate human intelligence to perform tasks, and that can improve as they gather more information.

Artificial intelligence is being used in digital art in a variety of ways, from generating content to creating interactive tools. A prominent example is the use of machine learning algorithms to generate art autonomously or assisted by humans. These algorithms can analyse large sets of visual data and learn artistic patterns, styles, and techniques to produce original works (Bernaschina D., 2023).

In the educational field, AI offers unique opportunities to enrich the learning experience in digital art and exploring them is the goal of this work. One of the key

advantages is the ability to customize the teaching process to fit the individual needs of each student. AI systems can analyse students' progress and preferences, providing targeted feedback and personalized suggestions to improve their technique and creativity, particularly in:

*Analysing Technique.* AI can assess a student's brushwork, use of colour, composition, and other technical aspects of their artwork. By comparing the student's work to examples of strong technique, the AI can identify areas for improvement and provide specific suggestions, such as:

- experimenting with different brush sizes and strokes to create more dynamic textures;
- studying colour theory to create more harmonious palettes;
- practicing perspective drawing to improve the illusion of depth.

*Tracking Progress Over Time.* By analysing a student's artwork over the course of a class or program, AI can help to track their progress and identify areas of strength and weakness. This allows the AI to provide targeted feedback at each stage of the student's development, such as:

- praising the student's improvement in a specific area, like rendering of form;
- suggesting new challenges to push the student's skills to the next level;
- identifying persistent issues that need more focused practice.

*Personalized Suggestions.* AI can learn a student's preferences for subject matter, style, and media, and use this information to provide personalized suggestions for projects and techniques to explore. If the student enjoys painting landscapes, the AI might suggest studying the work of Impressionist painters. If the student gravitates towards abstract art, the AI could recommend experimenting with non-traditional tools and materials. If the student expresses interest in a particular artist or movement, the AI can provide resources for further study.

By leveraging AI to analyse student progress and preferences, art educators can provide more targeted and effective feedback to help students develop their technical skills and creative vision. In our investigation it was used Adobe generative IA tools and Night Café Creator (DALL-E and Stable Diffusion) to create artwork using artificial intelligence assistant and compare results with artist made photomontage (figure 1, a, b, c) in a case of elaborating art project related to *Tarot*.

Additionally, AI is driving the development of interactive tools that allow students to explore artistic concepts in intuitive and experimental ways. For example, there are applications and platforms that use AI algorithms to simulate traditional mediums such as oil, acrylic or pencil, allowing students to experiment with different techniques and styles without the need for expensive materials or space.

Another important aspect is the democratization of access to art and artistic education through AI. With the use of digital technologies and online platforms, students can access high-quality educational resources from anywhere and at any time. This is especially beneficial for those who do not have access to traditional educational institutions or local arts resources.





a)



b)



c)

Figure 1 – Tarot: a) original photo;  
b) Stable Station generated image in base of original photo with masking a person;  
c) digital human-enhanced photomontage, own elaborated

However, despite all the advantages that AI offers in the field of digital art, it also raises challenges and ethical questions (Sambola D.M., 2023). For example, automation in artistic creation raises questions about the authenticity and originality of works generated by algorithms. Additionally, it is crucial to address the digital divide and ensure that all students have equitable access to these technologies and resources.

In the work we will analyse the use of artificial intelligence in the field of digital art that is transforming the educational process by offering new tools, experiences and opportunities for students and educators. By harnessing the potential of AI responsibly and ethically, we can drive creativity and innovation in art and education.

### **Aim of the investigation**

The essence of the digital transformation of education is expressed in each student achieving the necessary educational results through the personalization of the educational process based on the use of the growing potential of digital technologies, including the use of artificial intelligence methods, tools of virtual reality, the development of a digital educational environment in educational institutions and work with big data (González, Baren & Zapata, 2023).

The purpose of the research is to identify areas of application of artificial intelligence in the educational process in case of specialty “Digital arts”, its mechanisms, as well as the advantages and risks that arise when introducing artificial intelligence in education.

This objective determines the formulation and solution of the following tasks:

- define the concept of artificial intelligence assistant art and its difference from human artwork;
- carry out an analysis of some practical tasks based on artificial intelligence technologies that serves to improve visual solutions to communication problems;
- consider the possibilities and risks of using artificial intelligence in the art practice;
- develop proposals on ways to introduce artificial intelligence technologies into the modern format of the educational process in case of specialty of Digital Arts.

### **Main part**

#### **What is AI Art or artificial intelligence assistant art?**

Artificial Intelligence Assistant Art refers to artworks that are created or significantly enhanced through the use of AI technologies, specifically by AI assistants. These AI systems, equipped with capabilities in machine learning, neural networks, and other advanced algorithms, can either autonomously generate art or collaborate with human artists in the creative process. This domain encompasses various forms of digital art and involves both the generation of new works and the modification or analysis of existing ones. AI permits to automate creative processes of producing

images, music, designs solutions, and more. It differs from digital art created by visual and concept artists. AI art empowers even non-creative individuals to generate diverse art forms using text prompts.

AI art assistants and platforms like Night Café Studio, Roughly, and Midjourney AI are capable to help artists create visual art generating complete images to assisting in complex design processes. These advanced tools can create art from scratch, transform rough sketches into illustrations, mimic established styles, or even blend different genres to produce something entirely new. These tools allow artists to generate images from text descriptions and integrate AI into their creative workflow. The secret consists in providing clear, detailed prompts, that can guide the AI to generate unique images that reflect unique artistic vision.

### **Key aspects of AI Assistant Art include**

#### *Generative Art.*

AI assistants use algorithms to produce new artistic works. For instance, generative adversarial networks can create paintings, music compositions, or poems that are unique and not directly derived from any specific existing work.

#### *Collaborative Art.*

AI tools assist human artists by providing suggestions, creating drafts, or offering enhancements. This collaboration can result in hybrid artworks that combine human creativity with AI precision and novelty.

#### *Interactive Art.*

AI assistants can create dynamic, interactive art pieces that respond to viewers' inputs or environmental factors. Examples include AI-driven installations that change based on audience movement or voice commands.

#### *Analytical Art.*

AI technologies can analyze and reinterpret existing artworks, providing new perspectives or generating derivative works. This can involve style transfer, where an AI assistant applies the style of one artwork to another, creating a blend of both.

#### *Customization and Personalization.*

AI assistants can generate personalized art based on user preferences, creating unique pieces tailored to individual tastes. This application is popular in fields like digital portraits, personalized music playlists, and bespoke literary content.

### **Improving skills in graphic design and digital art through AI**

Graphic designers and graphic artists should conceptualize, evaluate, and create visual solutions for communication challenges. They determine the most effective ways to convey messages through both print and digital media, utilizing color, typography, illustration, photography, animation, and mixed media. They are responsible for the overall layout and production design of various publications, including magazines, newspapers, journals, and corporate reports. Additionally, they can dedicate to create artworks and design projects as promotional displays, packaging,

and marketing brochures for products and services, design unique logos for products and companies, and develop signage systems for businesses and government entities. Increasingly, graphic designers are also creating content for websites, interactive media, and multimedia projects. Furthermore, they may be involved in producing the credits that are shown before and after television programs and films.

AI can enhance each of the key skills of digital artist.

1. *Artistic Sensibility*. AI-Powered Design Suggestions: AI tools can analyze current design trends and suggest color palettes, compositions, and layouts that resonate with contemporary aesthetics. This can help designers stay updated and refine their artistic sensibility. Generative Design: AI can generate multiple design variations based on initial inputs, providing inspiration and helping designers explore new creative avenues.

2. *Technical Skill*. Automated Tools: AI-driven features in software like Adobe Photoshop and InDesign can automate repetitive tasks, such as background removal, photo retouching, and layout adjustments, freeing up time for more creative aspects of design. Learning and Adaptation: AI can provide personalized tutorials and suggestions based on the designer's current skill level and projects, facilitating continuous learning and adaptation to new technologies.

3. *Communication Ability*. Natural Language Processing (NLP): AI can enhance verbal and written communication by helping designers articulate their ideas more clearly. NLP tools can assist in generating compelling content descriptions and client proposals. Visualization Tools: AI can create realistic mock-ups and prototypes, allowing designers to present their ideas more effectively to clients and stakeholders, thereby improving visual communication.

4. *Organization*. Project Management Software: AI-powered project management tools can help designers keep track of deadlines, manage budgets, and organize their workflow more efficiently. These tools can also predict potential project delays and suggest adjustments. Automated Scheduling: AI can assist in scheduling tasks and reminders, ensuring designers stay on top of their commitments and deliverables.

5. *Problem Solving Ability*. Design Optimization: AI algorithms can analyze design elements and suggest improvements for better visual balance and impact. For instance, tools like Canva's AI Design tools can provide insights on font pairings and spacing adjustments. Intelligent Search: AI can aid in quickly finding resources, such as stock images, icons, and fonts, that fit the specific needs of a project, speeding up the problem-solving process.

### **Implementation AI tools in teaching "Photography, Illustration, and Design" course**

Integrating AI tools into the learning experience and creative process for arts students involves a structured approach to ensure these technologies enhance creativity, improve efficiency, and innovation. It was implemented several AI tools during the creative process of planning, photo shooting, retouching and composing a photobook "Tarot".

It was used Adobe Sensei, Adobe's AI and machine learning platform that enhances features in Creative Cloud applications, providing tools like auto-tagging, content-aware fill, and intelligent image cropping. In the figure 2 we can observe the result of Automated enhancements – generative fill, object selection and replacement, and auto-tagging for future composing. Adobe Sensei facilitates our teamwork: select and distribute retouching tasks in with collaborative project through shared Adobe Creative Cloud features.



Figure 2 – Automated enhancements:

- a) original photograph;
- b) final AI generated and human-enhanced background composition, own elaborated

Then it was added Luminar AI to the workflow for AI-powered photo editing with features like background replacement, portrait enhancement, and composition suggestions (see figure 3). The software supports non-destructive editing, allowing users to make changes without permanently altering the original image.

Luminar AI is a photo editing software developed by Skylum, designed to simplify and accelerate the photo editing process using artificial intelligence. Unlike traditional photo editing tools that rely heavily on manual adjustments, Luminar AI leverages AI algorithms to automate many aspects of photo enhancement, allowing users to achieve professional-quality results with minimal effort. Key features include AI-powered sky replacement, portrait enhancement, composition suggestions, and creative filters. Students were able to experiment with professional-grade photo editing, learning how AI can optimize and transform images with minimal manual intervention.

Luminar AI offers a powerful and efficient solution for photo editing, particularly benefiting users looking for quick and consistent results with minimal manual intervention. However, the trade-off includes limited manual control and potential performance issues, which may not suit everyone, particularly those who prioritize full control over their editing process.

Also, we used Skylum Aurora HDR for a high-dynamic-range (HDR) photo editing designed to help photographers create stunning images with rich detail and vibrant colours. Developed by Skylum, Aurora HDR combines advanced HDR merging technology with powerful photo editing tools, enabling users to blend multiple exposures into a single image that captures a greater range of light and colour than a standard photograph. The software leverages AI-powered features to automate complex tasks, making it easier to produce professional-quality HDR images (figure 3). Students explored the different creative possibilities creating HDR images, learning about dynamic range and the impact of AI in improving image quality. It can be observed larger number of details (3b) as compared to the original one (3a).



Figure 3 – Making professional-quality HDR images:

- a) original photographs;
- b) final AI generated and human-enhanced background composition, own elaborated

Integrating AI into the next step of creative workflow for composing a photobook was significantly simplified the process, enhanced creative possibilities, and helped to achieve professional-quality compositions (figure 4).



Figure 4 – Composing a photobook:  
 a) AI assisted proposal;  
 b) final human-enhanced composition, own elaborated

For layout Design proposals we used Canva and Adobe InDesign with Adobe Sensei. AI can suggest templates based on the photo content and themes, providing a starting point for the photobook layout. Also, it can automatically arrange photos in a visually appealing manner, optimizing space and maintaining a consistent design style. InDesign with Sensei can adjust layouts in real-time as photos are added or removed, ensuring a cohesive and aesthetically pleasing design.

Effective rights management in AI-assisted visual projects requires a clear agreement among collaborators and compliance with AI tool policies. The integration of AI assistants in photobook creation brings both opportunities and challenges, particularly regarding copyright issues. By being aware of these problems and implementing solutions such as using licensed or own elaborated visual content, ensuring human creativity, understanding fair use, establishing clear agreements, and checking for originality, creators can mitigate legal risks and navigate the complexities of copyright in the digital age. Transparency in the use of AI and education about its capabilities and limitations are essential for students to understand and use these technologies responsibly and ethically. Educators should also emphasize these aspects during the course to prepare students for responsible and lawful use of AI in their creative workflows.

### **Ethical considerations**

Ethically, the question of AI and authorship raises issues about the nature of creativity and the value we place on human versus machine contributions. Some argue that credit should be given where it's due, recognizing the role of AI in the creative process. This could involve acknowledging the AI as a tool, much like a paintbrush or a camera, while still crediting the human operator for their creative vision.

Others advocate for a more nuanced view that sees AI as a collaborator rather than a mere tool. In this model, both the human and the AI could be credited, reflecting the partnership in the creative process. This approach respects the contributions of both parties and encourages a more collaborative view of creativity.

From a legal standpoint, authorship and copyright traditionally hinge on the concept of human creativity and intellectual labor. Most legal systems around the world, including the United States and the European Union, require that a work be created by a human to qualify for copyright protection. AI-generated works, therefore, fall into a grey area since the AI, not being human, cannot be an author in the legal sense.

In cases where AI tools are used by humans to create new works, the human who uses the AI is generally considered the author. For example, if an artist uses an AI program to generate elements of a painting, the artist retains authorship because they made creative decisions and directed the AI's use. This view aligns with current copyright laws that emphasize human input and creativity. However, as AI becomes more autonomous, producing works with minimal human intervention, attributing authorship solely to humans becomes more complex.



## Conclusions

This research provides an overview of the use of artificial intelligence in the field of digital art within the educational context, from initial exploration to practical implementation in the case of a "Tarot" project. As a result of the study, the following can be stated:

- artificial intelligence technologies have a high potential for application in the educational process of artists;
- in most educational programs related to the use of IT, active work is being done on “intelligent automation”, which includes the preparation of educational programs and courses that facilitate the acquisition of AI skills by all subjects of the educational process (both teachers and students);
- the introduction of AI in educational and pedagogical processes is associated with certain risks, the prevention and overcoming of which require the competent development of a comprehensive public policy in the field of AI.

However, it should be noted that, despite the fact that artificial intelligence already successfully copes with many educational tasks, such as searching for additional educational material, monitoring students' knowledge and skills, automating the assessment of success of students still cannot and should not completely replace a teacher with a competent expert with his baggage of experiences and experiences.

The purpose of using artificial intelligence technologies in the educational process is, first of all, to free teachers from a series of routine technical processes, individualize learning and expand access to the educational process through digital technologies (Falckenheiner et al., 2023).

Thus, as a result of the study, it can be concluded that improving educational activities implies not only improving the learning process, but also optimizing educational processes globally. The next stage in the development of the modern AI-based educational space should be the integration of local educational spaces of regions and their associations into the global educational space such as Adobe Education Program.

We can observe natural development of the educational process towards the use of artificial intelligence, due to the digital transformation of all socioeconomic systems of society, reveals the possibilities of using these technologies in education, the implementation of which will allow selecting the most optimal learning strategy and improve a large number of educational operations, assistance in organizing an effective educational process and building the necessary communications.

### References.

1. Bernaschina, D. (2023). Artes mediales e inteligencia artificial: la crisis de la ética y la precariedad laboral en el campo artístico-digital. *Revista Avenir*, 7(1), 10-25.
2. Falckenheiner, A.E.G., Rojas, S.V., Barco, R.A.C., Mori, M.A.F., Champi, L.E.P., & Aguirre, P.P. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en la educacion superior. *ad majorem patriae gloriam*, 6(1).
3. Flores-Vivar, J.M., & García-Peñalvo, F.J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4).

4. González, L.A.O., Baren, C.Y.O., & Zapata, E.J.P. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en el ámbito educativo. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de la investigación y publicación científico-técnica multidisciplinaria)*. ISSN: 2588-090X. Polo de Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP), 8(3), 342-354.
5. Real Academia Española. «inteligencia artificial». *Diccionario de la lengua española* (23.<sup>a</sup> edición).
6. Sambola, D.M. (2023). *Inteligencia Artificial en la Educación: Estado del Arte*. Wani, 39(79).
7. Sánchez Molina, A.A., & Murillo Garza, A. (2021). Enfoques metodológicos en la investigación histórica: cuantitativa, cualitativa y comparativa. *Debates por la Historia*, 9(2), 147-181.
8. Soto, J.B. (2000). Comunicación visual y arte digital. *Revista Latina de Comunicación Social*, (36), 11.
9. Varela, Y.Z., & Encinas, M.D.C.M. (2023). La Inteligencia artificial y el futuro de la educación superior: desafíos y oportunidades. *Horizontes pedagógicos*, 25(1), 1-13.
10. Vásquez, P.A.R. (2023). *Ética de la Inteligencia Artificial*. Recomendación de la UNESCO, noviembre 2021. *Compendium*, 26(50), 1-6.

## ВИКОРИСТАННЯ USABILITY TESTING ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ІНТЕРФЕЙСУ КЕРУВАННЯ ТЕРМОСТАТОМ

**Чеботарьова І.Б.**

ст.викладач, кафедра «Медіасистеми та технології»,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

**Білець Д.Ю.**

к.т.н., доцент, кафедра «Медіасистеми та технології»,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

**Мельник С.О.**

магістр, кафедра «Медіасистеми та технології»,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

*Анотація.* В роботі проведено дослідження можливостей розробки інтерфейсів електронних пристроїв та мобільних додатків; принципів проектування інтерфейсів для керування пристроями «розумного будинку» та розробки ефективного інтерфейсу для електронних термостатів за результатами юзабіліті-тестування. Основними інструментами для створення нових додатків є наявні інструменти та ресурси, такі як засоби прототипування та створення дизайну. У межах даного дослідження розроблено та протестовано два різних варіанти інтерфейсу та проведена оцінка ефективності цих прототипів.

*Ключові слова:* ІНТЕРФЕЙС, ТЕРМОСТАТ, ПРОТОТИП, «РОЗУМНИЙ БУДИНОК», USABILITY TESTING, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

### Вступ

Сучасний світ швидко розвивається, кожна компанія постійно удосконалює свої технології, додаючи нові можливості та функціонал. В наші дні інтернет є необхідністю, і навіть за найдрібнішими запитаннями ми звертаємось до «Google» або інших пошукових систем. Телевізори можуть підключатися до інтернету, системи «Розумний будинок» можуть бути керовані через телефони завдяки підключенню до мережі Інтернет. Автоматично можуть керуватися включення світла або води, підігрів оселі, сигналізація тощо.

Система «Розумний будинок» – це сукупність налаштувань система житла, покликаних створювати та підтримувати заданий мікроклімат у будинку чи квартирі практично без участі людини [1]. Дистанційно зараз можна керувати навіть чайником. Тому дуже важливим питанням зараз є розробка таких електронних пристроїв, які не тільки «розумні», але й мають простий інтерфейс управління для зручності користування.

Терморегулятори з вбудованим Wi-Fi модулем представляють передовий тренд у створенні комфорту в домашніх умовах. За їх допомогою зручно

виконувати різні функції за допомогою смартфона або комп'ютера. Ці «розумні» терморегулятори дозволяють контролювати температуру в оселі навіть з будь-якого кутка світу, де є доступ до Інтернету [2]. Тому актуальною темою дослідження є вдосконалення інтерфейсу керування термостатом фірми Venstar за допомогою сучасних методів прототипування та тестування.

У межах даного дослідження було розроблено два різних варіанти інтерфейсу, які потім піддані тестуванню. Оцінка ефективності цих прототипів проводиться в рамках експерименту.

### **Мета та задачі дослідження**

Основна вимога з точки зору користувачів – це простий, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс управління, щоб електронні пристрої були прості в управлінні і мали невисоку вартість. Це і обумовлює актуальність дослідження да вдосконалення інтерфейсу керування термостатом за допомогою Usability Testing.

Дослідження та розробка інтерфейсу керування термостатом здійснюється на замовлення Venstar, який є одним з найбільших постачальників термостатів у світі. Venstar є лідером у сфері систем управління енергією як для роздрібною торгівлі невеликими партіями, так і для великих споживачів в усьому світі.

Метою роботи є дослідження принципів проектування інтерфейсів для керування пристроями «розумного будинку» та розробка ефективного інтерфейсу для електронних термостатів за результатами юзабіліті-тестування. Об'єктом цього дослідження є процес розробки та тестування інтерфейсу керування термостатом.

Для досягнення поставленої мети були вирішені такі задачі:

- розглянуто загальні вимоги та принципи побудови інтерфейсів;
- проведено аналіз та обрано програмні засоби розробки інтерфейсу керування електронними пристроями;
- розроблено прототипи та дизайн інтерфейсу;
- здійснено попереднє тестування розроблених прототипів;
- проведено оцінку ефективності варіантів розробленого інтерфейсу та обрано найкращий варіант;
- зроблено юзабіліті-тестування для обраного варіанту.

### **Основна частина**

#### **Аналіз сучасного стану розробки інтерфейсів «розумних» електронних пристроїв**

Сучасний розвиток технологій дозволяє нам створювати нові додатки та пристрої, об'єднуючи різні технології та бібліотеки. Проте, із зростанням числа цих технологічних рішень, починають виникати проблеми пов'язані з вибором та інтеграцією «продуктів». Ця ситуація особливо актуальна в домівках, де можуть бути численні електричні пристрої або системи «Розумного будинку».

Уявімо ситуацію, де ви розробляєте проєкт, який дозволяє контролювати різні аспекти вашого дому за допомогою смартфона. Цей продукт може бути дуже привабливим для багатьох користувачів, особливо, якщо він доступний за привабливою ціною. Однак перед вами виникає завдання – як передати цей продукт користувачеві. Для цього, ви можете створити інструкцію щодо встановлення та налаштування. Проте, після цього, може виникати чимало запитів від користувачів, які виявляють проблеми, наприклад: «Ніщо не працює», «Ваш продукт не працює – що робити?», «Я помилився у виконанні кроків інструкції та тепер не можу продовжити» і так далі.

Тому дуже важливо для таких пристроїв робити такий інтерфейс керування, який буде зрозумілий інтуїтивно для будь-якого користувача. Тому на етапі його створення необхідно обов'язкове використання юзабіліті-тестування. Це метод оцінки інтерфейсу з боку зручності та ефективності його використання користувачами. Правильно обрана мета розробки, визначення цільової аудиторії та її переваг, складання оптимального плану тестування дозволить розробити найбільш зручний інтерфейс.

Терморегулятори з вбудованим Wi-Fi модулем представляють останній тренд у забезпеченні комфорту в домашніх умовах. Завдяки їхній підтримці, ми можемо зручно виконувати різні функції за допомогою смартфона або комп'ютера. Ці «розумні» терморегулятори дозволяють контролювати температуру в оселі навіть з будь-якого кутка світу, де є доступ до Інтернету.

Розумні термостати, або термостати з Wi-Fi доступом, не лише виконують ті ж функції, що і звичайні програмовані терморегулятори, які регулюють температуру протягом дня за графіком, але також мають додаткові можливості завдяки підключенню до мережі Інтернет. Вони включають в себе датчики та можливість керування через Wi-Fi, що полегшує їхнє використання за допомогою програм. Деякі користувачі називають їх «розумними» термостатами.

Однак важливо зазначити, що ці терморегулятори становлять лише частину широкої системи домашньої автоматизації, яка може змінити ваше уявлення про управління житлом та електронікою в ньому.

Розумні термостати з Wi-Fi надають кілька переваг:

- віддалений доступ з будь-якого місця через смартфон, планшет або комп'ютер;
- можливість керування температурою за допомогою голосових асистентів, таких як Google Home;
- зниження витрат на комунальні послуги завдяки оптимізації енергоспоживання;
- попереднє нагрівання або охолодження приміщення перед вашим приходом;
- можливість контролю доступу до термостата та багато інших функцій.

Електронні пристрої в сучасному світі стали невід'ємною частиною нашого побуту і часто використовуються разом із багатьма електрообігрівачами. Зазвичай, ці електронні пристрої встановлюються для керування загальними

системами опалювання та кондиціонування повітря, а також для регулювання теплих підлог. Також вони можуть бути складовою частиною системи розумного будинку. Вони дозволяють економити електроенергію, що підвищують ефективність використання природних ресурсів. У багатьох країнах зараз активно впроваджуються ініціативи, спрямовані на підвищення ефективності використання ресурсів, зменшення впливу на навколишнє середовище, розвинення звички «екологічної поведінки споживання» та покращення якості життя населення [3].

Основні особливості «розумних» електронних пристроїв це: зменшення витрат, автоматизація, простота встановлення та користування, можливість оповіщення та нагадування, широкий діапазон регулювань, різноманітність дизайнерських рішень, економія електроенергії, висока точність, ефективність, безпека при експлуатації тощо.

### **Інструментальні засоби розробки інтерфейсів електронних пристроїв та мобільних додатків**

#### *1 Вибір інструментальних засобів для розробки інтерфейсів додатків.*

Вибір інструментів для розробки інтерфейсів додатків – один із найважливіших етапів роботи, оскільки саме цей вибір впливає на швидкість та якість роботи продукту.

У наш час існує велика кількість програмних засобів, які можна використовувати для створення wireframe'ів, прототипів та візуальної складової інтерфейсу мобільного додатку. Wireframe інструменти роблять процес створення інтерфейсу мобільного додатка простіше, візуалізуючи продукт і звертаючи увагу всіх учасників безпосередньо на функціональність і інтерактивність макета [4]. При розробці інтерфейсу мобільного додатка важливо на початкових етапах роботи розуміти як буде працювати кінцевий продукт. Wireframe інструменти пропонують різноманітний функціонал: деякі програми можуть використовуватися лише для простих wireframe, інші – для створення більш складних і деталізованих прототипів. Прототипи допомагають взаємодії команди розробки, а так само з спрощують демонстрацію майбутнього продукту. Завдяки інструментам прототипування є можливість протестувати розроблений інтерфейс мобільного додатка, без попереднього програмування, та виявити недоліки інтерфейсу, лише після утвердження прототипа можна передавати проєкт програмістам. На сьогодні є багато сервісів для дизайну та прототипування веб-сайтів і мобільних додатків.

Для вибору найбільш оптимальної програми розробки прототипів обрано 10 критеріїв оцінки програмних засобів прототипування:

- ціна;
- кросплатформеність;
- зручність інтерфейсу;
- швидкість роботи;
- набір функцій;

- можливість роботи команди;
- можливість коментування;
- анімація переходів;
- доступ до прототипа;
- підтримка форматів.

Для створення wireframe та прототипа можна використовувати одне програмне забезпечення, тому в роботі аналізується 7 популярних інструментів макетування та прототипування: Figma, Adobe XD, Sketch, InVision, Mockplus, Balsamiq та UXPin.

На основі обраних критеріїв (табл. 1) проведено попарне порівняння, нормалізацію і перевірку узгодженості думок експертів. В опитування приймали участь 5 експертів (проектувальник інтерфейсу, UI/UX-дизайнер, тестувальник, керівник проекту, проджект-менеджер). Розрахунки представлені на рисунку 1.

Таблиця 1 – Критерії оцінки засобів прототипування

№	Критерій	Вага, %	Коефіцієнт
1	Ціна	18	0,18
2	Кросплатформеність	15	0,15
3	Доступ до прототипу	15	0,15
4	Швидкість роботи	13	0,13
5	Зручність інтерфейсу	11	0,11
6	Набір функцій	8	0,08
7	Підтримка різних форматів	8	0,08
8	Можливість роботи команди	5	0,05
9	Можливість коментування	4	0,04
10	Анімація переходів	3	0,03
		100	1

Критерії	Ранги альтернатив								Вагові коеф.
	Figma	Adobe XD	InVision	Sketch	Mockplus	Balsamiq	UXPin		
ціна	10	5	10	9	1	3	6	0,18	
кросплатформеність	10	7	10	3	9	10	10	0,15	
зручність інтерфейсу	10	9	8	4	5	6	8	0,11	
швидкість роботи	8	7	8	6	7	6	6	0,13	
набір функцій	5	6	7	10	6	7	5	0,08	
анімація переходів	10	8	10	9	10	5	7	0,03	
можливість коментування	5	5	10	2	2	2	1	0,04	
можливість роботи команди	8	10	8	2	3	2	1	0,05	
доступ до прототипа	10	5	10	9	6	6	6	0,15	
підтримка форматів	8	9	8	6	7	7	7	0,08	
Сума	84	71	89	60	56	54	57		
Нормована сума	8,88	6,74	9,02	6,37	5,46	5,83	6,4		

Рисунок 1 – Ранги альтернатив

Проаналізувавши всі програмні продукти за допомогою критеріїв оцінки, прийнято рішення обрати програму InVision для розробки wireframe та прототипу інтерфейсу мобільного додатка, як найбільш оптимальну для роботи.

Важливим етапом розробки інтерфейсу мобільного додатка є розробка UI-дизайну (візуальний дизайн, кольорова гама, графічні елементи, шрифти тощо). Грамотна робота над графічним втіленням функцій інтерфейсу дозволяє зробити його простим і зрозумілим в роботі.

В процесі дослідження розглянуто 5 популярних програмних продуктів для розробки візуального дизайну інтерфейсу: Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe After Effects, Sketch, Visual Studio.

Для вибору найбільш оптимальної програми розробки візуального дизайну інтерфейсу обрано 10 критеріїв оцінки програмних засобів:

- ціна;
- кросплатформеність;
- зручність інтерфейсу;
- швидкість роботи;
- набір функцій;
- можливість роботи команди;
- взаємодія з інструментами прототипування;
- зручність експорту;
- зручність роботи з графікою та відео;
- підтримка різних форматів.

На основі критеріїв (табл. 2) проведено попарне порівняння, результати порівнянь переведено в числову форму та зроблена їх нормалізація. Розрахунки представлені на рисунку 2.

Таблиця 2 – Критерії оцінки програмних засобів для розробки дизайну

№	Критерій	Вага, %	Коефіцієнт
1	Ціна	20	0,2
2	Кросплатформеність	9	0,09
3	Зручність інтерфейсу	15	0,15
4	Швидкість роботи	13	0,13
5	Набір функцій	8	0,08
6	Можливість роботи команди	3	0,03
7	Взаємодія з інструментами прототипування	4	0,04
8	Зручність експорту	5	0,05
9	Зручність роботи з графікою та відео	15	0,15
10	Підтримка різних форматів	8	0,08
		100	1

Критерії	Ранги альтернатив						Вагові коеф.
	Adobe Photoshop	Adobe Illustrator	Adobe After Effects	Sketch	Visual Studio		
ціна	4	4	4	10	10	10	0,2
кросплатформеність	10	10	8	1	10	10	0,09
зручність інтерфейсу	8	7	7	9	9	9	0,15
швидкість роботи	5	5	5	9	9	9	0,13
набір функцій	8	7	9	8	8	8	0,08
можливість роботи команди	1	1	1	9	8	8	0,03
взаємодія з інструментами прототипування	5	1	1	10	6	6	0,04
зручність експорту	5	5	3	10	5	5	0,05
зручність роботи з графікою та відео	5	7	10	10	5	5	0,15
підтримка різних форматів	8	6	8	6	5	5	0,08
Сума	59	53	56	82	75		
Нормована сума	6,06	5,81	6,3	8,4	7,94		

Рисунок 2 – Ранги альтернатив

Проаналізувавши всі програмні продукти за допомогою критеріїв оцінки прийнято рішення обрати програму Sketch для розробки візуального дизайну інтерфейсу як найбільш оптимальну для роботи. Завдяки вибору Sketch можна



розробити wireframe для мобільного додатка, з використанням онлайн-сервісу InVision. Можна додати Adobe After Effects для створення анімаційних ефектів.

## *2 Рекомендації щодо розробки інтерфейсів.*

Розробка інтерфейсу керування термостатом вимагає уважного планування, прототипування та тестування для створення зручного та ефективного продукту.

Основні рекомендації щодо цього процесу:

- на першому етапі необхідно зробити аналіз цільової аудиторії, розуміння їхніх потреб і переваг – це ключ до ефективного інтерфейсу;

- для прототипування рекомендується використовувати спеціалізовані інструменти для створення прототипів, які обрано за сформульованими критеріями оцінки програмних засобів – програму InVision для розробки wireframe та прототипу інтерфейсу мобільного додатка;

- для побудови візуального дизайну інтерфейсу мобільного додатка рекомендується обрати програму Sketch, яку було обрано в науково-дослідницькій роботі за допомогою критеріїв оцінки. Програмний продукт Sketch має фокус на векторних зображеннях, завдяки чому розроблений інтерфейс мобільного додатка можна з легкістю масштабувати під безліч різних розмірів екранів мобільних додатків, яких з кожним роком стає дедалі більше. А також додати Adobe After Effects для створення анімаційних ефектів;

- для розробки прототипу інтерфейсу мобільного додатка рекомендується обрати програмний продукт InVision, який було обрано за допомогою критеріїв оцінки. З InVision можна створювати клікабельні, інтерактивні прототипи і макети, при використанні InVision спільно з програмою Sketch є можливість суттєво скоротити час розробки прототипа за допомогою плагіну Craft, який будь-який розробник може скачати з офіційного сайту InVision безкоштовно.

- інтерфейс повинен бути простим та легким у використанні. Це принцип простоти та інтуїтивності. Для цього необхідно використовувати зрозумілі піктограми та текст, які спрощують навігацію;

- треба реалізувати принцип мінімізації взаємодії. Для цього необхідно зменшити кількість необхідних дій для досягнення цілей користувачів. Що дозволить їм налаштувати температуру легко та швидко;

- якщо інтерфейс призначений для мобільних пристроїв, він розробляється з урахуванням мобільних принципів дизайну;

- необхідно проведення групового тестування прототипів з реальними користувачами. Спостереження за їхньою реакцією та зворотніми відгуками допоможе виявити проблеми;

- за результатами тестування вносяться необхідні зміни в дизайн. Тому необхідно проводити кілька ітерацій, поки інтерфейс не стане оптимальним.

- також розглядається можливість внесення оновлень до інтерфейсу після випуску продукту з урахуванням потреб користувачів.

За допомогою цих рекомендацій та сучасних методів прототипування та тестування розроблено 2 варіанти інтерфейсу керування термостатом. Після всіх

етапів тестування обрано найбільш ефективний інтерфейс, який задовольняє потребам користувачів та забезпечує зручне та ефективне управління температурою в приміщенні.

## **Аналіз методів дослідження**

### *1 Експертні методи.*

Методи експертних оцінок включають організацію взаємодії з фахівцями-експертами та обробку їхніх думок у кількісній або якісній формі. Застосування експертних методів допомагає стандартизувати процеси збору, узагальнення та аналізу думок фахівців для подальшого їх перетворення у форму, найбільш придатну для прийняття та обґрунтування рішень [5]. Експертні оцінки можуть бути індивідуальними чи груповими, залежно від того, чи базуються прогнози на висновках одного експерта чи групи експертів.

Експертні методи включають наступні загальні процедури:

- визначення необхідних та достатніх умов для оцінки експерта;
- оцінка характеристик експерта;
- організація форм проведення експерименту;
- вибір методів стимулювання експертів;
- вибір методів обробки отриманої експертної інформації;
- верифікація результатів та достовірності експертизи.

Експертний підхід дозволяє вирішувати завдання, які не піддаються звичайному аналітичному методу. Наприклад, прогнозування розвитку різних процесів, вибір оптимального варіанту серед наявних або пошук рішень для складних завдань.

В представленій роботі експертні методи пропонується використовувати для вибору критеріїв оцінки програмного забезпечення, яке використовується в роботі, а також для визначення коефіцієнтів вагомості цих критеріїв. Також експертна група робить попереднє оцінювання розроблених прототипів з використанням евристик юзабіліті Якоба Нільсена [6, 7].

### *2 Юзабіліті-тестування.*

Юзабіліті-тестування – це метод оцінки інтерфейсу з боку зручності та ефективності його використання. Щоб отримати її, потрібно залучити представників цільової аудиторії програмного продукту [8].

Найчастіше юзабіліті-тестування проводиться у два етапи: проходження користувачем N-ї кількості завдань (кількісні або якісні тести), а також бесіда, заповнення опитувальників або глибинні інтерв'ю з користувачем (якісне дослідження).

Як правило, його варто проводити, коли вже сформовано інтерфейс у вигляді паперового чи цифрового прототипу або готовий програмний продукт, і необхідно зрозуміти, які проблеми виникають у роботі та наскільки продукт відповідає очікуванням користувачів.

Процес тестування займає середньому від місяця до трьох. Це залежить від безлічі факторів: наявності різних типів продукту, складності сценаріїв та наявності їх альтернатив, кількості ролей користувача.

У проведенні юзабіліті-тестування виділяють такі етапи [9]:

- визначення мети;
- створення плану тестування;
- визначення кількості дослідників;
- визначення цільової аудиторії;
- отримання згоди користувача;
- організація доступу;
- проведення спостереження;
- аналіз.

Етап 1 – визначення мети.

У кожному дослідженні має бути мета. Необхідно точно розуміти, яку інформацію бажано отримати. На цьому етапі важливо відповісти на питання:

– «Що для вас у дослідженні буде важливим? Які ролі користувачів чи їх конкретні завдання намагаєтесь протестувати?»;

– «Що сподіваєтесь зафіксувати у нотатках? Наприклад, хочете використовувати відеозйомку, а в протоколах помічати цікаві моменти з прив'язкою до відео для швидкого пошуку та обробки зворотного зв'язку»;

– «Чи плануєте вивчити робочий простір користувачів? Існують випадки, коли він впливає на організацію інтерфейсу»;

– «Чи є потреба у фото- або відеозйомці в процесі спостереження за користувачем? Можливо, якісь сценарії легше записати на відео»;

– «Які метрики будуть використані у тестуванні? Кількісні та/або якісні? Це залежить від того, що у дослідженні перевіряється».

Тестувальник зацікавлений у швидкості проходження сценаріїв, кількості помилок користувача, виконаних сценаріїв і ступеня задоволеності користувача.

Етап 2 – створення плану тестування.

Для формування плану тестування потрібно насамперед визначити:

- який продукт чи продукти плануєте вивчити;
- що буде предметом тестування? Наприклад, веб-платформа або адаптивний прототип;
- які типи пристроїв буде використано? Наприклад, персональний комп'ютер, планшет та мобільний телефон;
- які ролі та функції користувачів будуть протестовані.

Якщо є кілька продуктів, такі як мобільний web-і desktop-додаток, і необхідно протестувати кожен з них, то краще робити це у різний час. Так отримуються більш точні відгуки, можна уникнути змішаних почуттів від тестування всіх продуктів відразу.

Для спостереження готується документ для кожного користувача – дорожня карт, яка розповідає, що і як робити і на які питання відповідати. Документ називається User Testing Script та складається з таких елементів:

- вступ;
- занурення користувача в контекст розв'язуваних завдань;
- опис завдань та перелік кроків з можливістю занесення коментарів по кожному з них;
- список питань до кожного завдання;
- завершальний раунд питань.

Рекомендується не намагатись виявити всі проблеми юзабіліті у великому продукті одразу. Набагато ефективніше роздробити декілька сценаріїв для невеликих досліджень з ролям та певною метою у кожному з них. Тобто під час формування завдань зробити їх декомпозицію – замінити вирішення одного завдання на серію дрібних простих і пов'язаних між собою підзадач з конкретною метою в кожній.

Сценарії завдань мають бути конкретними та відображати реальні потреби цільової аудиторії.

Не слід забувати, що завдання для якісних та кількісних методів різні. У якісних дослідженнях ми зрозуміємо перевагу користувача user-flow, а в кількісних – роз'яснимо, чи всі кроки конкретного user-flow зрозумілі користувачеві. Якісні та кількісні дослідження мають доповнювати одне одного, а не протиставлятися.

Етап 3 – визначення кількості дослідників.

Для якісного проведення спостереження необхідно мати такі ролі:

- інтерв'юер – проводить юзабіліті-тестування, використовуючи User Testing Script. Часто така роль дістається самому проектувальнику інтерфейсу;
- спостерігач – уточнює деталі та заглиблюється в них у міру протікання тестування. У цій ролі можуть виступити продакт-оунер, експерти предметної галузі чи проектувальники інтерфейсу;
- модератор – повинен дотримуватися таймінгу та стежити за тим, щоб усі сценарії були відтворені користувачем. З цим добре справляються проджект- і продакт-менеджери, скрам-майстри. Запрошують проектувальника інтерфейсів.

Якщо тестування проводить одна людина, краще проводити не більше трьох тестувань на день з максимальною тривалістю сеансу 1,5 години. Якщо ж тестування виходить за межі вказаного часу, необхідно його розбивати на дві частини. Оптимальна кількість дослідників – 3 людини, що і було використано в цій роботі.

Етап 4 – визначення цільової аудиторії.

Визначити цільову аудиторію за звичайними принципами сегментування зазвичай недостатньо. Важливо розібратися у ролях та їх функціях.

Визначитись із цільовою аудиторією допоможуть попередні опитувальники. Їх створюють як у безкоштовних сервісах, наприклад Google Forms, так і платних – SurveyMonkey, Typeform та інших.

Якщо цілі користувачів збігаються з метою дослідження – це необхідна цільова аудиторія. Для проведеного дослідження було важливо, щоб люди були ознайомлені з особливостями пристроїв «розумного будинку» і цікавились цією темою. Також з урахуванням складності завдань, користувачі були розділені на дві групи – експерти та новачки. Для цих груп були підготовлені відповідні карти з завданнями та питання.

Зіставивши план тестування та попередній опитувальник, можна правильно вибрати потенційних кандидатів на дослідження.

Правила створення таких опитувальників наступні:

– точно формулювання питання. Зазвичай, люди розуміють одні й самі фрази по-різному. Використовуючи недостатньо точні формулювання, не можна бути впевненим, що користувач правильно зрозумів питання;

– не питайте у респондентів те, що відомо, або не впливає на результат опитування (наприклад, його ім'я, вік чи посада);

– використовуйте закриті питання скрізь, де є можливість. Користувачам набагато простіше вибрати варіант відповіді, ніж писати свою;

– переконайтеся, що ви включили всі відповідні варіанти відповідей для закритих питань, у тому числі «Інше» або «Свій варіант» на випадок, якщо жоден із запропонованих користувачеві не підходить;

– завжди необхідна нумерація питань;

– показуйте сумарну кількість питань та прогрес-бар, заздалегідь орієнтуючи людину, де вона знаходиться і скільки відповідей їй потрібно дати.

Можна використовувати дихотомічні питання («так/ні» відповіді), щоб визначити, на яке наступне питання відповідатиме респондент. Це легко робиться за допомогою Google Forms. Також можна задавати питання з градацією для вимірювання міри судження. Здебільшого застосовують шкалу Лікерта чи ковзну шкалу (рис. 3).



Рисунок 3 – Шкала Лікерта та ковзна шкала

Вибірка користувачів залежить від багатьох факторів:

- ймовірність появи помилки у певного відсотка респондентів;
- однорідності у вибірці користувача кожної ролі;
- наявності альтернативних шляхів проходження сценаріїв;
- ступеня складності виконання сценаріїв.

Для проведеного дослідження встановлена вибірка користувачів у 50 осіб, їх розділили на різні групи (експерт, новачок). Від цього залежала складність

завдань. Це дало можливість відстежити реакцію нових та досвідчених користувачів.

Етап 5 – отримання згоди користувача.

Перед початком тесту необхідно одержати дозвіл на участь користувача в конкретному дослідженні. Важливо прописати абсолютно всі умови, за якими воно проводитиметься. Це дозвіл використання всіх даних, які будуть отримані в процесі дослідження.

Бажано робити під час спостереження відео- та аудіозаписи. Це дозволяє максимально точно зафіксувати всі відповіді та реакцію користувача на виконання завдань. Про це також необхідно повідомляти респондентів. Для проведення тестування термостатів та виявлення помилок інтерфейсу також було вирішено здійснювати відеозапис для більше детального аналізу.

Етап 6 – організація доступу.

Необхідно організувати доступ до потрібного програмного забезпечення і встановити обладнання для запису сеансу. Спостереження має відбуватися у природному середовищі для користувача. Аналіз робочого простору важливий, а конкретних випадках вкрай необхідний.

Бувають випадки, коли немає можливості провести спостереження в природному середовищі, наприклад, через складне отримання доступу в периметр або його відсутність зовсім. Тоді необхідно переконатись, що конфігурація обладнання, налаштування ПЗ, а також ситуація максимально схожа на робочий простір людини.

Етап 7 – проведення спостереження.

Важливий момент під час процесу тестування – спостереження за користувачем. Існує безліч причин, для чого це може знадобитися, але виділимо дві основні:

- деякі кроки складно описати, іноді простіше продемонструвати вміння;
- деякі описи можуть конфліктувати з реальною поведінкою. Як показують дослідження, користувачі дуже часто не пам'ятають або не знають деталей своїх дій, які можуть бути важливими для дослідників.

Спостереження за людиною дозволяє виявити її реальну поведінку та отримати максимальне розуміння ситуації, в якій вона виявляється.

Перед початком спостереження важливо пояснити користувачеві, яка мета дослідження, як воно проходитиме та яка його роль. Важливо пояснити, що в процесі тестування ми не перевірятимемо його здібності, а лише протестуємо прототип системи, щоб зрозуміти, що варто покращити.

Під час опитування бажано не використовувати професійні терміни у розмові, оскільки користувач може їх не зрозуміти. Необхідно слухати, що він каже, і вживайте зрозумілі слова та пояснення.

Також необхідно уникати навідних питань. Вони містять підказки, і це може несвідомо впливати на результати.

Формулювати питання необхідно так, щоб користувачі перевіряли гіпотезу, а не підтверджували її.

Нотатки завжди робляться за допомогою попередньо підготовленої структури. В User Testing Script можна зробити колонку для запису коментарів користувача до кожного кроку сценарію. Під час виконання завдань можна робити невеликі нотатки у вигляді «минув/не пройшов сценарій», «виникали/не виникали складнощі». Ці нотатки можна прив'язати до відповідних моментів відео, і потім легко повернутися до них пізніше під час аналізу.

Етап 8 – аналіз.

Під час аналізу звертається увага на ситуації, коли користувач:

- розуміє завдання, але не може виконати його у визначений термін;
- розуміє мету завдання, але змушений перепробувати кілька варіантів для її досягнення;
- не досягає мети завдання та достроково припиняє виконання сценарію;
- виконує завдання, але не те, яке було поставлено;
- виражає здивування чи задоволення;
- виражає розчарування та збентеження;
- каже, що йому щось незрозуміло чи неправильно реалізовано;
- пропонує змінити інтерфейс.

Не можна нехтувати одиночними випадками, коли учасник не пройшов сценарій. При аналізі цього досвіду можливо знайти помилку, яка зустрічається у малого відсотка користувачів.

Спочатку проводиться аналіз усіх позначок, що здійснювалися у протоколах. Якщо проводилися відео- та аудіозаписи, варто зробити їх транскрибацію. Це дозволить надалі швидко знаходити потрібні цитати людей, визначати групи слів для складання діаграми спорідненості – визначення кількості тих, у кого виникли ті ж самі проблеми.

Використовуючи метод RBT (рис. 4) та діаграму спорідненості, можна виявити схожі проблеми, сильні сторони інтерфейсу та загальні пропозиції користувачів.



Рисунок 4 – Метод RBT

Метод RBT складається з наступних показників:

Rose – те, що працює добре або щось позитивне – зелена картка.

Bud – область можливостей або ідей, які ще потрібно вивчити – синя картка.

Thorn – щось не працює або щось негативне – червона картка.

Упорядкування діаграми спорідненості – процес групування за значними ознаками спостережень і висновків дослідження, на які проєктувальники інтерфейсів спираються під час розробки продукту.

Послідовність така. Аналізується перше завдання одного користувача та фіксується конкретні зауваження та цитати на стікерах. На кожному стікері написано імена учасників. Вони розміщуються на стіні чи дошці. Далі, наступний користувач вносить свої дані. Після кількох тестів з'являються загальні питання та проблеми.

Потім вміст записок об'єднують у групи за спорідненою ознакою, а потім із груп формують теми (рис. 5). Безліч червоних стікерів в одній категорії вказуватиме на те, що у кількох людей виникли ті самі проблеми.

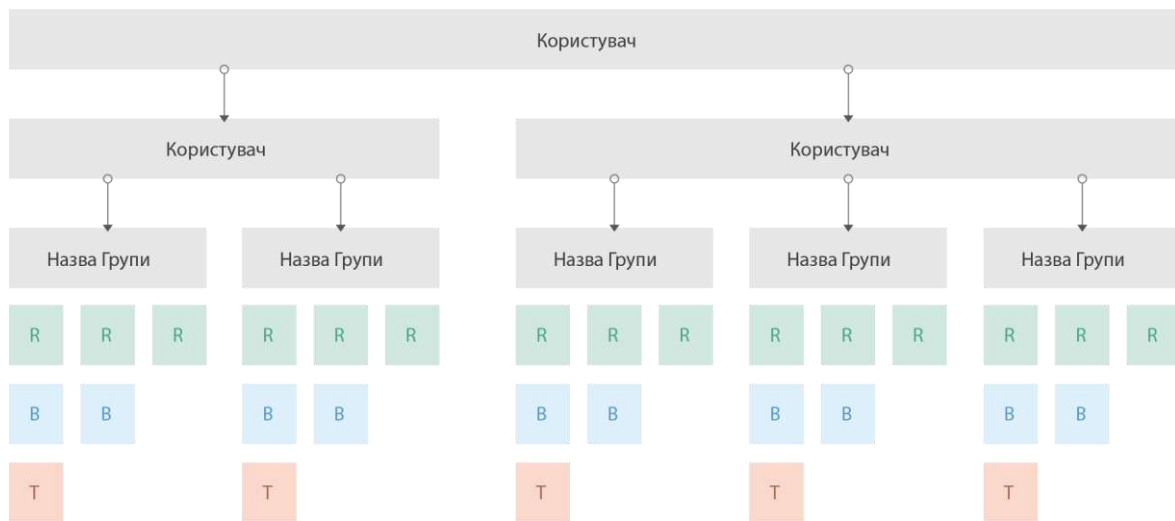


Рисунок 5 – Упорядкування діаграми спорідненості

Також необхідно задати рейтинг знайденим проблемам за шкалою:

- критична помилка. Наприклад, не працює якась кнопка, якщо це не виправити, користувачі не зможуть завершити сценарій, або не відображається результат тощо;

- серйозна помилка. Користувачі будуть засмучені, якщо ми не виправимо помилку. Також є ймовірність, що вони не пройдуть весь сценарій;

- мінорна помилка. Користувачі будуть роздратовані, але це не завадить завершити сценарій. Наприклад, деяке очікування відображення результатів. Це продовжить дратувати, але людина, швидше за все, залишиться і продовжить роботу із застосунком.

Цей рейтинг допоможе визначитися з пріоритетами у роботі над пошуком та валідацією рішень знайдених проблем.

З чіткою метою дослідження, правильними завданнями, ретельно сформульованими питаннями під час юзабіліті-тестування можна в повній мірі зібрати цікаві поради та критику на адресу продукту зробити його кращим та більш ефективним. Аналіз та виявлення помилок – це завжди суб'єктивний процес, тому його ефективність напряму залежить від команди дослідників та їх експертності.



## Результати досліджень

Була обрана група експертів, які працюють у сфері проектування та тестування застосунків, UI/UX-дизайну та розуміють специфіку застосування сучасних тенденцій дизайну та маркетингу для просування ідеї та обладнання «Розумний будинок». До експертної групи входить 5 експертів, які відповідають переліченим критеріям. Опитування експертів було здійснено на етапі вибору критеріїв оцінювання програмного забезпечення для розробки прототипів та оцінювання розроблених прототипів з використанням 10 евристик юзабіліті [6]. Необхідно підтвердити гіпотезу щодо доцільності використання евристик юзабіліті для попереднього оцінювання прототипів та ефективність розробленого інтерфейсу для обраного прототипу за допомогою Usability Testing.

### Розробка структури інтерфейсу

Для розуміння процесу використання мобільного додатка користувачем, створюється структурна схема інтерфейсу мобільного додатку та графічна карта взаємодії користувача з додатком. Графічна карта взаємодії користувача (UI-карта або UX-карта) – це інструмент, який використовується в дизайні інтерфейсу користувача для візуалізації структури, навігації та взаємодії у межах веб-сайту, мобільного додатка або іншого програмного інтерфейсу. UI-карти допомагають розробникам, дизайнерам та зацікавленим сторонам краще розуміти, як користувачі будуть взаємодіяти з інтерфейсом і як він буде виглядати в цілому. Графічні карти взаємодії користувача допомагають командам розробників і дизайнерів легше розуміти і спільно працювати над проектом, визначаючи, як інтерфейс повинен працювати та виглядати. Вони можуть використовуватися для залучення замовників у процес створення інтерфейсу, щоб отримати їхні коментарі та схвалення перед розробкою.

Основні компоненти розробленої графічної карти взаємодії користувача:

- сторінки або екрани. Вони відображають окремі сторінки або екрани інтерфейсу, де користувач може переходити або здійснювати взаємодію;
- зв'язки. Це вказання способів, якими користувачі можуть переходити між сторінками або виконувати певні дії;
- елементи інтерфейсу. Відображення конкретних UI-елементів, таких як кнопки, текстові поля, картки тощо;
- сценарії взаємодії. Опис того, як користувачі взаємодіють з інтерфейсом на кожній сторінці або екрані;
- зміст. Вміст, який відображається на кожній сторінці, такий як текст, зображення, відео тощо;
- поведінка. Опис певних взаємодій або анімації, яка відбувається при взаємодії користувача з елементами інтерфейсу;
- специфікації. Додаткові відомості, такі як розміри, кольори, шрифти та інші стилізаційні деталі.

Організаційна графічна схема – це документ, в якому описується мета застосунку, її ще називають навігаційною графічною схемою або графічною схемою прототипу. На графічних схемах технологічного типу показується логіка програмування, що забезпечує реалізацію схеми руху користувача [10, 11].

На першому етапі побудовано організаційну графічну схему застосунку, на другому етапі – технологічну графічну схему. Графічні схеми однакові для різних прототипів. Відрізняються тільки елементи інтерфейсу та наповнення екранів. Графічну організаційну схему показано на рисунку 6.

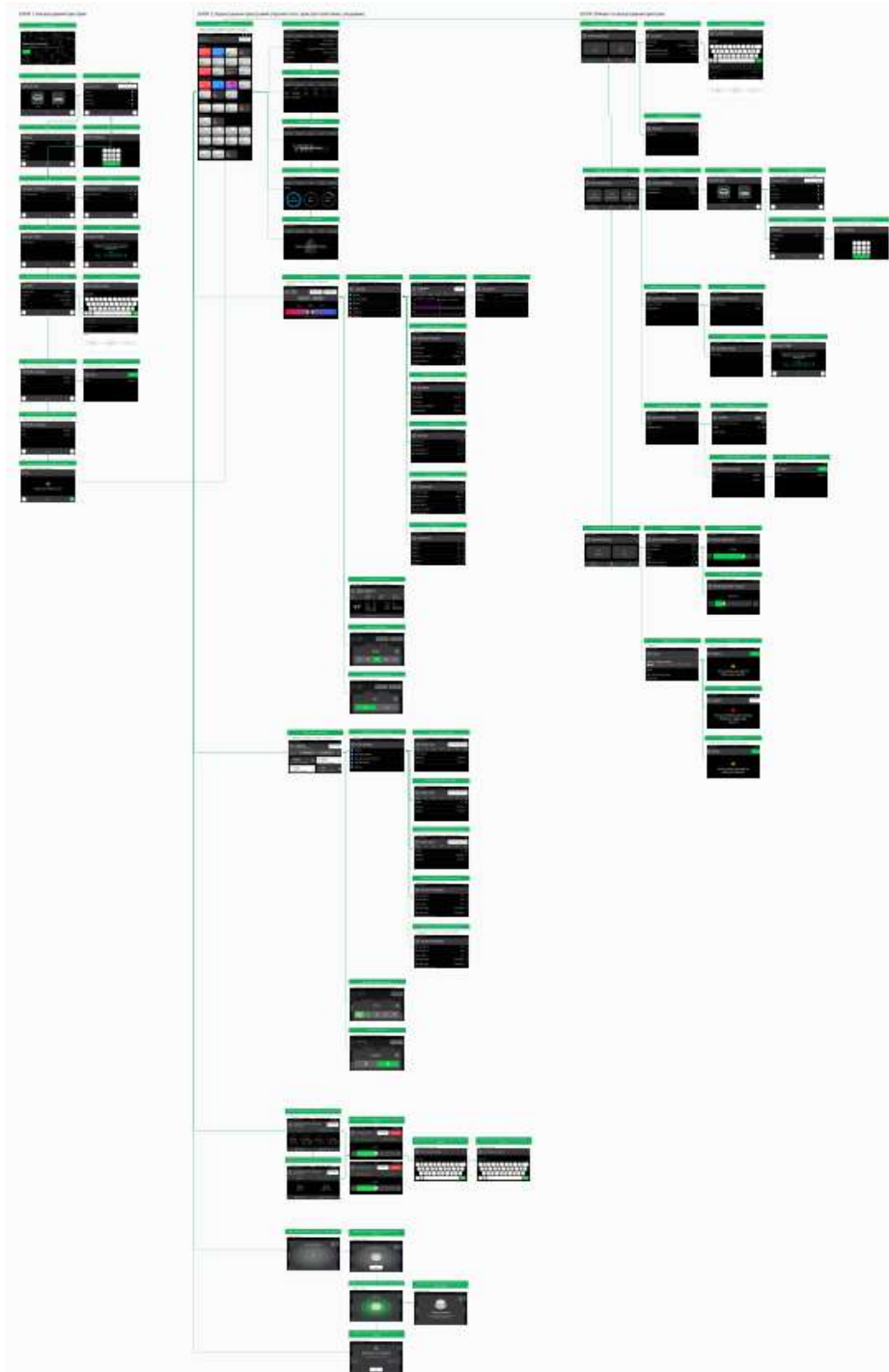


Рисунок 6 – Графічна організаційна схема

Фрагменти організаційної схеми з конкретними функціями наведені на рисунках 7-8.

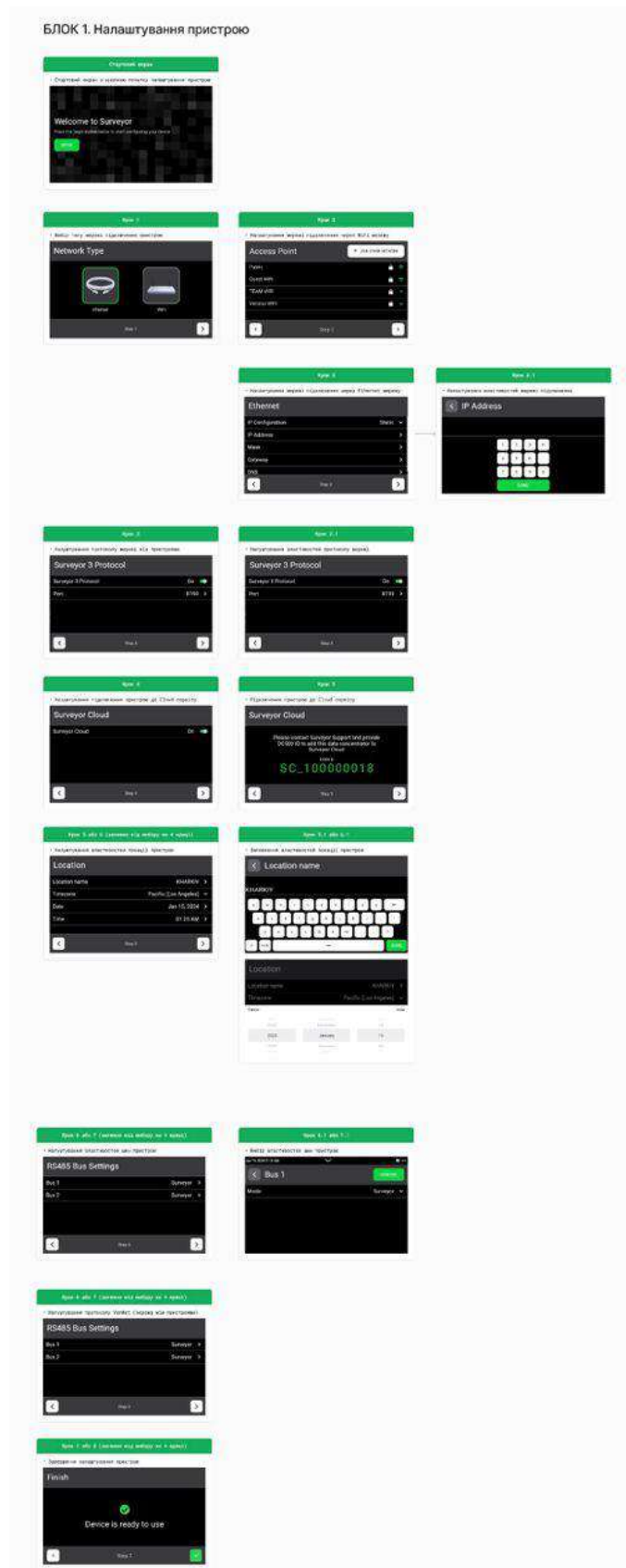


Рисунок 7 – Організаційна схема блоку «Налаштування пристрою»

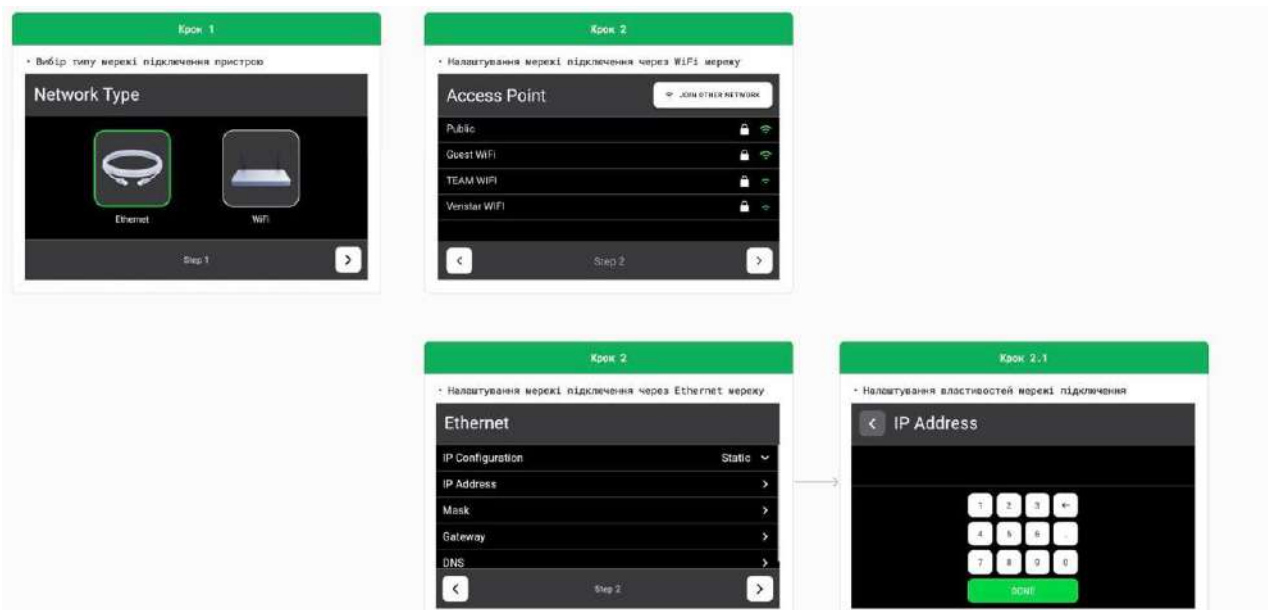


Рисунок 8 – Організаційна схема функції «Вибір та налаштування мережі підключення»

Графічна технологічна схема надає можливість візуалізувати події, що відбуваються під час використання застосунку, і показати як протікає процес ухвалення рішень в кожній частині вузла, а також запрограмувати динаміку переходів.

### 3 Розробка wireframe та візуального дизайну інтерфейсу.

Wireframe – це простий, низькорівневий скетч або схематичне зображення структури інтерфейсу. Він фокусується на розташуванні елементів, структурі та функціональності, і не містить деталей дизайну. Wireframe створюється для того, щоб відобразити основну концепцію інтерфейсу та взаємодії між його елементами. Він дозволяє команді проекту і клієнтам зрозуміти логіку і структуру майбутнього продукту без зайвих деталей.

Візуальний дизайн інтерфейсу – це вже більш продуманий та деталізований етап. На відміну від wireframe, візуальний дизайн включає в себе кольори, шрифти, графіку та інші деталі, що надають інтерфейсу конкретний вигляд. Дизайнер ставить перед собою завдання розробити естетично приємний та ефективний візуальний інтерфейс, який враховує брендовий стиль, потреби користувачів та сучасні дизайн-тренди.

Wireframe є першим етапом, де визначається структура та логіка, тоді як візуальний дизайн додає деталі та естетику, надаючи інтерфейсу привабливість та функціональність. Обидва етапи є важливими для успішної розробки продукту чи веб-сайту [12]. В розробленому wireframe зображені низкодеталізовані сторінки майбутнього інтерфейсу мобільного додатка. Завдяки wireframe в процесі розробки візуально дизайну інтерфейсу буде задіяно мінімум зусиль по проектуванню загальної структури сторінок.

Розробка візуального дизайну інтерфейсу застосунку базується на розроблених wireframe. В роботі розробка візуального дизайну інтерфейсу проводилося в редакторах Sketch та After Effects, які було обрано з

використанням критеріїв оцінки. В процесі розробки візуального інтерфейсу мобільного додатка були задіяні найбільш оптимальні функції програмного забезпечення Sketch, а саме: розробка символів для використання типових елементів інтерфейсу; використання стилів елементів та шрифтів; використання артбордів для кожного екрану мобільного додатку, для зручного переносу екранів інтерфейсу мобільного додатку, за допомогою плагіну Craft в онлайн-інструмент протитипування InVision.

На рисунку 9 представлений приклад розробленого UI-дизайну інтерфейсу для основних екранів.

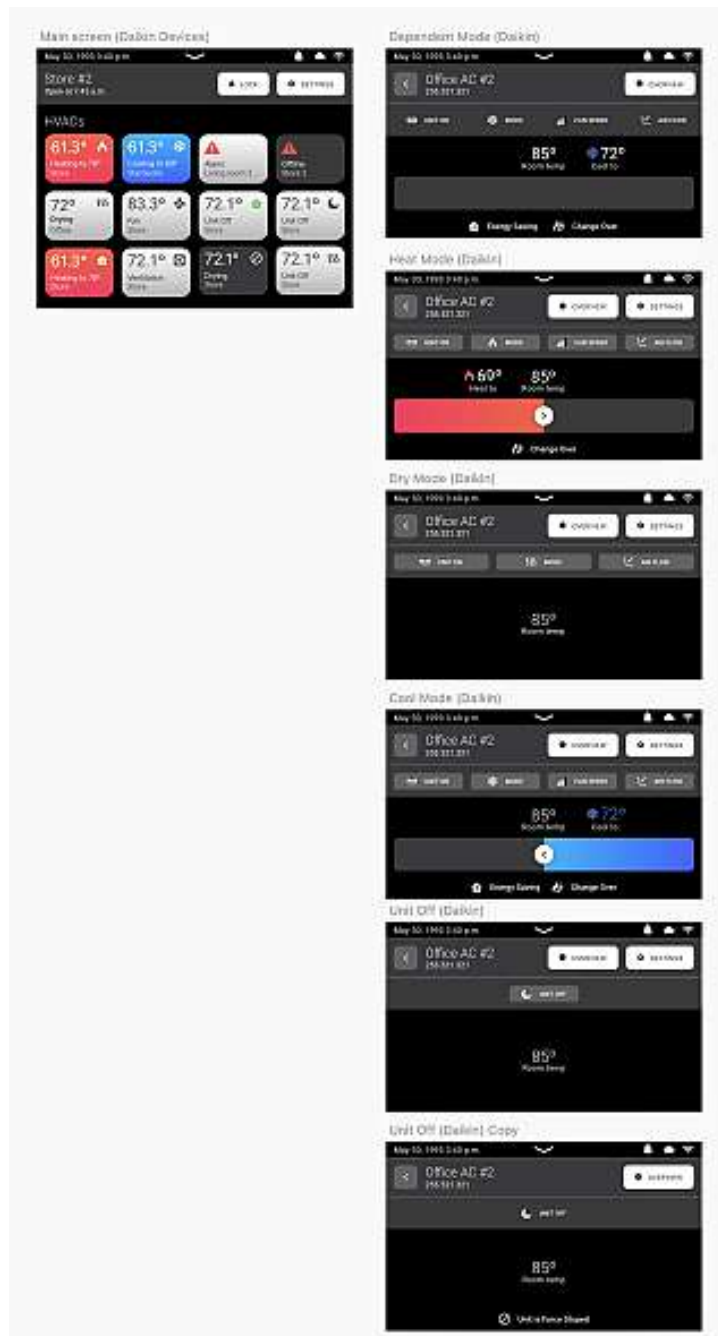


Рисунок 9 – Розробка візуального дизайну інтерфейсу

Основні екрани застосунку наведені на рисунку 10.



Рисунок 10 – Приклади UI-дизайну інтерфейсу

#### 4 Розробка прототипу.

Прототипування зазвичай використовується на ранніх етапах розробки, перш ніж розпочнеться повна реалізація застосунку. Прототипування застосунку – це процес створення інтерактивного моделювання або пробного варіанту програмного застосунку до його фактичної розробки. Головна мета прототипування – це дати команді розробників, дизайнерам і замовникам можливість оцінити концепцію застосунку та перевірити його основні функції та взаємодію.

Прототипи повинні надавати можливість користувачам взаємодіяти з віртуальними елементами інтерфейсу, щоб вони могли відчувати, як буде виглядати і вести себе кінцевий продукт. Прототипи можуть включати обмежений функціонал, який дозволяє випробувати основні можливості програми чи веб-сайту. Хоча прототипи можуть не мати повного дизайну, вони

часто включають базовий вигляд та компоненти для візуального представлення концепції. Вони дозволяють проводити тестування і отримувати зворотний зв'язок в ранній стадії розробки, щоб внести необхідні зміни.

Прототипування виконувалося через онлайн-сервіс InVision, використовуючи його браузерний drag-n-drop інтерфейс і набір інструментів для швидкої обробки. Цей сервіс дозволив завантажувати нові прототипи, малюнки і графічні матеріали через обліковий запис розробника та редагувати їх безпосередньо в браузері.

За допомогою плагіна Craft етап експорту та завантаження екранів інтерфейсу мобільного додатка став значно швидший. Основним завданням прототипування стало розміщення областей для натискання і налаштування переходів між екранами додатка. В цілому, було розроблено два прототипи інтерфейсу керуванням термостату, готові для подальшого тестування.

### *5 Проведення юзабіліті-тестування прототипу.*

Юзабіліті-тестування – це процес спостереження за тим, як потенційні користувачі користуються продуктом з метою виявити проблеми взаємодії з інтерфейсом.

Сенс юзабіліті-тестування полягає в спостереженні та аналізі проблем, з якими стикаються користувачі, працюючи з продуктом [8]. Метою тестування є поліпшення інтерфейсів на базі досвіду цільової аудиторії. При цьому створюється фінальна версія продукту, що дозволяє забезпечити найбільш ефективну взаємодію.

Евристична та експертна оцінка. Евристична оцінка – це форма дослідження юзабіліті, в якій фахівці з юзабіліті оцінюють кожен елемент інтерфейсу, спираючись на список певних принципів юзабіліті (які називаються «евристиками») [9]. В оцінці прототипу беруть участь експерти, які перевіряють дизайн системи на відповідність обумовленими правилами і принципам. Евристичну або експертну оцінку можна проводити на різних етапах розробки, хоча найкраще, якщо вже в будь-якій формі проведено дослідження контексту використання системи. Це дозволить фахівцям сконцентрувати свою увагу на обставинах використання створюваної системи.

Оцінка інтерфейсу користувачем потрібна для:

- тестування зручності інтерфейсу;
- надання інформації про сильні і слабкі сторони розробленого інтерфейсу;
- порівняння декілька інтерфейсів, зроблених за допомогою однієї методики.

Для проведення юзабіліті-тестування було взято 10 евристик Якоба Нільсена [8, 9, 13].

1. Видимість стану системи. Користувач завжди повинен орієнтуватися і добре розуміти, що відбувається в системі. Взаємодія між користувачем і системою повинна бути якомога більш логічна і швидка.

2. Відповідність між системою і реальним світом. Система повинна спілкуватися з користувачем на зрозумілій йому мові. Необхідно використовувати метафори або умовності реального світу, термінологію, яка знайома користувачам.

3. Користувацький контроль і свобода. Всі процеси перебувають під контролем користувачів. Користувачі повинні мати можливість повністю змінити дії та стани або знайти вихід з ненавмисно скоєних дій.

4. Послідовність і стандарти. Користувача не можна плутати, описуючи одні й ті ж речі різними словами і термінами. Користувачі проводять більшу частину часу на інших застосунках, тому на їхні ментальні моделі та очікування щодо того, як щось працює, впливає попередній досвід. Зрозумівши принцип роботи інтерфейсу, користувач повинен бути впевнений, що незалежно від його переміщень по ресурсу, це розуміння його не покине.

5. Запобігання помилкам. Потрібно звести до мінімуму кількість умов, в яких можуть бути допущені помилки. Навіть самі зрозумілі повідомлення про помилки не зможуть зробити інтерфейс настільки доброзичливим, наскільки це зробить продумана логіка роботи, що дозволяє їм запобігати.

6. Розпізнавання замість необхідності згадувати. Не можна змушувати користувача запам'ятовувати велику кількість об'єктів, дій і опцій. Набагато простіше зробити важливу інформацію видимою в інтерфейсі, ніж просити користувачів її запам'ятати.

7. Гнучкість і ефективність використання. Не потрібно навантажувати досвідчених користувачів зайвою інформацією, потрібно надавати їм можливість здійснювати часто повторювані дії якомога швидше і простіше.

8. Естетичний і мінімалістичний дизайн. Текст не повинен містити застарілу за надмірну інформацію. Якщо в інтерфейсі все вимагає уваги, жоден елемент не буде виділятися. Тому важливо думати про пріоритети та співвідношенні інформативності та дизайну.

9. Розуміння проблем та їх вирішення. Повідомлення про помилки повинні бути виражені зрозумілою користувачеві мовою, як можна більш точно описувати проблему і надавати можливі варіанти її вирішення.

10. Довідкові матеріали та документація. У кращому разі користувачам ніколи не знадобиться допомога, але, коли вона справді знадобиться, вони повинні легко її знайти разом з довідковою інформацією. Тому можливість пошуку – найважливіша функція. Найбільш часто використовуваними довідковими матеріалами є підказки про формат даних, що вводяться або пояснення, навіщо потрібно вказати телефон, пошту та іншу контактну інформацію.

Евристики Нільсена є загальновизнаними і є найбільш часто використовуваними правилами при проектуванні дизайну взаємодії [9]. Тому вирішено провести по ним перевірку розроблених варіантів інтерфейсу. Це мінімальні критерії, яким повинен відповідати інтерфейс.

Оцінка якості інтерфейсу проводилась за допомогою бінарної системи оцінювання для двох варіантів інтерфейсу (табл. 3). Прототипи були розроблені з використанням однієї методики та обраних програмних засобів.



Таблиця 3 – Порівняльний аналіз двох варіантів інтерфейсу

№	Критерій	Варіант 1	Варіант 2
1	Видимість стану системи.	1	1
2	Відповідність між системою і реальним світом.	1	1
3	Користувацький контроль і свобода.	0	1
4	Послідовність і стандарти.	1	1
5	Запобігання помилкам.	1	1
6	Розпізнавання замість необхідності згадувати.	0	1
7	Гнучкість і ефективність використання.	0	1
8	Естетичний і мінімалістичний дизайн.	1	0
9	Розуміння проблем та їх вирішення.	1	1
10	Довідкові матеріали та документація.	1	1
	Сума	6	9

Приклади вдалої та невдалої реалізації евристик наведено на рисунку 11.

#### Зміна розкладки клавіатури

##### Проблема:

Користувач витрачає багато часу на введення числового значення.

##### Гіпотеза:

Зміна клавіатури на нумерологічну.

##### Пітвердження гіпотези:

Зміна клавіатури позитивно вплинула на час проходження етапу заповнення. Знизилась когнітивна навантаження на користувача.

##### До дослідження



##### Зміна відображення текстової інформації на графічну

##### Проблема:

Користувач потребує більш зрозумілішого відображення інформації та розуміння взаємодії програм пристрою між собою.

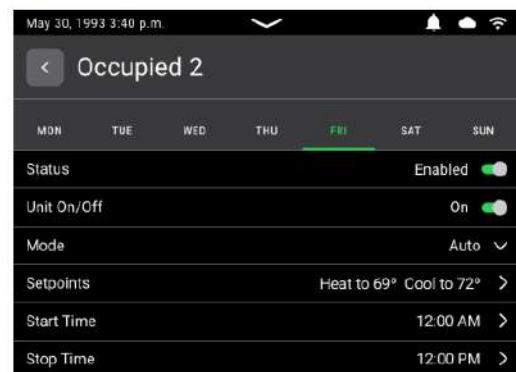
##### Гіпотеза:

Зміна текстової інформації на графічну.

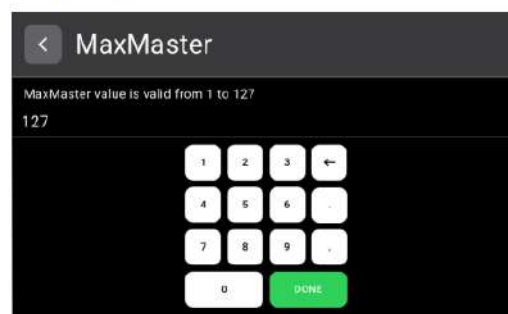
##### Пітвердження гіпотези:

Зміна текстової інформації на графічну позитивно вплинула на розуміння взаємодії програм пристрою між собою. Стало кращим візуальне сприйняття користувача.

##### До дослідження



##### Після дослідження



##### Після дослідження



Рисунок 11 – Приклади вдалої та невдалої реалізації евристик Нільсена

#### Зміна слайдера

##### Проблема:

Користувач витрачає багато часу або не розуміє як користуватися слайдером (тактильно, неочевидно).

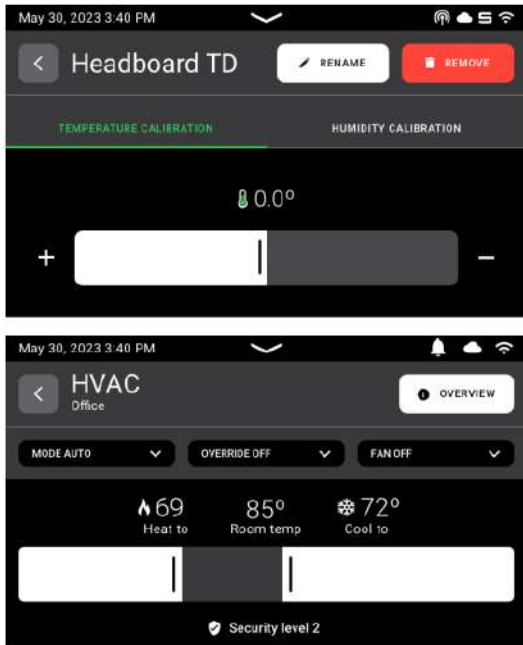
##### Гіпотеза:

Зміна елементів слайдера, додавання кольору для зв'язку елементів слайдера, додавання теплових елементів(кнопки +/-).

##### Підтвердження гіпотези:

Редизайн слайдера позитивно вплинув на час визначення елементів, очевидність користування елементів, вдале проходження завдань пов'язаних зі слайдером. Знизила когнітивну навантаження на користувача.

#### До дослідження



#### Після дослідження

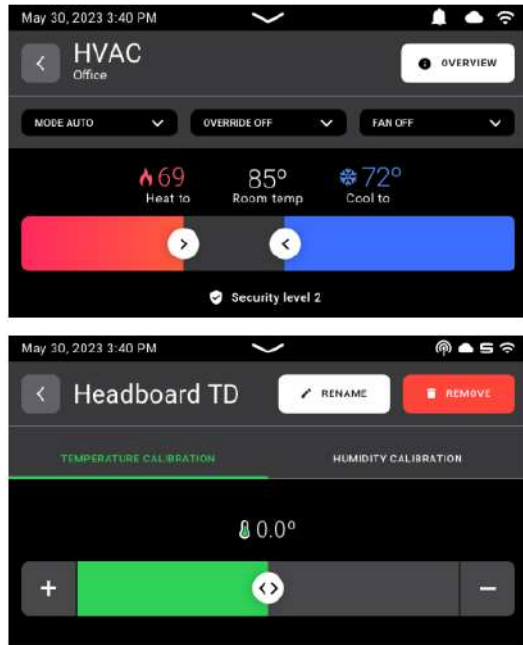


Рисунок 11, аркуш 2

З огляду на результат тестування за допомогою критеріїв оцінки якості інтерфейсу для інтерфейсу мобільного додатка, здійснена оцінка якості ефективності двох варіантів взаємодії за кожним критерієм. Найбільш ефективний варіант 2, завдяки більш вдалому розташуванню елементів інтерфейсу, мінімалістичному дизайну та більш продуманому сценарію дій, при якому користувач більш інформований про роботу пристрою та робить менше помилок. Завдяки проведеному тестуванню були виявлені слабкі сторони розробленого інтерфейсу. Для подальшого вдосконалення необхідно провести юзабіліті-тестування із залученням представників цільової аудиторії програмного продукту. Робиться бета-тестування предрелізної частини.

Процес тестування та налаштування готового пристрою, такого як термостат, здійснювався в комерційних приміщеннях (магазинах) і користувачам були надані термостати для управління ними. Тобто користувачі (клієнти) почали використовувати термостати в реальних умовах для керування пристроями.

Для користувачів були підготовлені відповідні карти з завданнями та питаннями. Наприклад, завдання «налаштувати температуру термостату», «змінити часовий пояс локації», «підключи wi-fi» тощо. Питання «що заважало знайти необхідну функцію?», «чи бачить користувач кнопку?» тощо. Приклад розробленого User Testing Script наведено на рисунку 12.

Було сформульовано загальний список функцій та задач, які необхідно було протестувати, та цілі для кожного завдання. Вони згруповані в блоки. Для кожного завдання також розраховано орієнтовний час проходження (рис. 13).

**Назва:** DC500 Usability Testing.  
**Мета:** Тестування блоку початкових налаштувань DC500.  
**Логістика:** Офіс компанії, пристрій DC500, камера для запису тестування користувача, Skype, Google Docs, команда дизайнерів, фасилітатори.  
**Респонденти:**  
Nikolas van Etten (Експерт) 10:00  
Grayson Odom (Експерт) 11:00  
Soraya Massey (Експерт) 12:00  
Lauren Mcintosh (Експерт) 13:00  
Verity Oneal (Експерт) 14:00  
Brodie Singleton (Новачок) 15:00  
Arman Garrett (Новачок) 16:00  
Olivier Richard (Новачок) 17:00  
Edgar Lin (Новачок) 18:00  
Joan Mendez (Новачок) 19:00

**Вступ до тестування:**  
**Фасилітатор:** Добрий день! Дякуємо, що взяли участь у сесії. Мене звати Мельник Сергій, я UX Аналітик у компанії Venstar і сьогодні буду проводити тестування пристрою DC500.  
**Респондент:** ...  
**Фасилітатор:** Ми вдячні за ваш час. Чи буде вам зручно приділити приблизно 20 хвилин на проходження тестування? Якщо вам знадобиться перерва чи ви захочете зупинити тестування, просто повідомте про це.  
**Респондент:** ...  
**Фасилітатор:** Почнемо з кількох питань про ваш досвід. Ким ви працюєте? Який у вас професійний досвід?  
**Респондент:** ...  
**Фасилітатор:** Які ваші повсякденні обов'язки на поточному місці роботи?  
**Респондент:** ...  
**Фасилітатор:** Тепер перейдемо до нашого тестування.  
Питання по тестуванню:

1. Будь ласка, розпочніть налаштування пристрою;
2. Виберіть тип підключення WiFi та підключіться до точки доступу Office\_5G. Пароль ви можете знайти на картці (дати карточку з паролем до WiFi);
3. Будь ласка, підключіть альтернативну точку доступу WiFi з заданими параметрами на картці (дати карточку з параметрами);
4. Будь ласка, змініть тип підключення на Ethernet;
5. Виберіть статичну IP адресу та введіть вказані на картці параметри (дати карточку з параметрами);
6. Будь ласка, активуйте підключення через протокол Surveyor3;
7. Будь ласка, вкажіть параметри підключення які ви бачите на картці (дати карточку з параметрами);
8. Будь ласка, підключіть пристрій DC500 до Cloud servisu.
9. Синхронізуйте пристрій так Cloud servisu між собою.
10. Будь ласка, введіть параметри локації у якій ви знаходитесь (якщо респондент не знає параметрів - уточнити)
11. Будь ласка, активуйте протокол VenNet.
12. Налаштуйте параметри протоколу і введіть параметри які ви бачите на картці (дати карточку з параметрами);
13. Завершіть налаштування пристрою
14. Інші пропозиції: Чи є щось ще, що ви хочете висловити або запропонувати щодо удосконалення пристрою?

**Додатково фасилітатор може задавати уточнюючі запитання:**  
**Фасилітатор:** Давайте поговоримо про те, що ви помітили. Ви згадували [щось, що учасник тестування сказав раніше], можна дізнатися більше?  
**Фасилітатор:** Коли ви говорите про [зручність/незручність] використання, чи можете вказати, які саме аспекти були особливо [зручними/незручними] для вас?  
**Фасилітатор:** Що ви думаєте про концепції [характеристика] загалом?  
Завершення тестування:  
**Фасилітатор:** Дуже дякуємо за ваш час та участь у тестуванні. Чи були б ви готові взяти участь в подальших тестах або надати додатковий зворотній зв'язок щодо поліпшень приладу?  
**Учасник:** ...

Рисунок 12 – Приклад User Testing Script для задачі «Тестування блоку початкових налаштувань DC500»

Блок	Функції	Завдання
Налаштування пристрою DC500	Підключення до Інтернету	Підключити пристрій через точку доступу WiFi
	Підключення до Інтернету	Знайти потрібну точку доступу WiFi
	Підключення до Інтернету	Ввести пароль до точки доступу WiFi
	Підключення до Інтернету	Підключити пристрій через альтернативну точку доступу WiFi
	Підключення до Інтернету	Ввести пароль до альтернативної точки доступу WiFi
	Підключення до Інтернету	Підключити пристрій через Ethernet зі статичним IP
	Підключення до Інтернету	Підключити пристрій через Ethernet зі динамічним IP
	Підключення до Інтернету	Ввести параметри Ethernet протоколу з динамічним IP
	Підключення через протокол Survevor 3	Підключити пристрій через протокол Survevor 3
	Підключення через протокол Survevor 3	Ввести параметри протоколу Survevor 3
	Підключення пристрою до cloud service	Підключити пристрій до cloud service
	Підключення пристрою до cloud service	Синхронізувати ID девайсу з cloud версією
	Параметри локації	Налаштувати параметри локації пристрою
	Протокол VenNet	Налаштувати протокол VenNet
Протокол VenNet	Налаштувати параметр протокол VenNet	
Завершення налаштування пристрою	Завершити налаштування пристрою	
Користування пристроями (термостати, пристрій освітлення, сенсорими)	Інформація на відеїкві термостату	Знайти потрібний термостат за заданими параметрами (стан, назва, режим роботи )
	Інформація на відеїкві пристрою освітлення	Знайти потрібний лайтінг за заданими параметрами (стан, назва)
	Інформація на відеїкві сенсора	Знайти потрібний сенсор за заданими параметрами (стан, назва)
	Налаштування термостату	Налаштувати задану температуру роботи термостату
	Налаштування термостату	Налаштувати заданий режим роботи термостату
	Налаштування термостату	Налаштувати заданий режим обдуву термостату
	Отлад показання термостату	Знайти задані показники термостату
	Роєклад термостату	Подивитись та пояснити роєклад термостату
	Роєклад термостату	Налаштувати роєклад термостату
	Додатковий налаштування термостату (включити HeatPump)	Налаштувати додатковий заданий налаштування термостату (включити HeatPump)
	Час роботи термостату	Подивитись параметри часу роботи термостату
	Парметри безпеки та доступу до термостата	Налаштувати задані парметри безпеки та доступу до термостата
	Калібровка термостату	Відкопйбрувати термостат згідно заданих параметрів
	Налаштування пристрою освітлення	Включити світло у заданій локації
	Налаштування пристрою освітлення	Змінити режим роботи секції у заданій локації
	Роєклад роботи освітлення у локації	Змінити роєклад роботи освітлення у локації
	Додатковий налаштування освітлення у локації	Змінити додатковий заданий налаштування освітлення у локації
	Налаштування сенсору	Знайти задані параметри температури та вологості сенсора
	Налаштування сенсору	Знайти задані параметри якості повітря сенсора
Калібровка сенсору	Відкопйбрувати сенсор згідно заданих параметрів	
Налаштування сенсору	Перейменувати сенсор	
Налаштування сенсору	Видалити сенсор	
Завершення налаштування пристроїв	Завершити налаштування пристроїв	

Завдання	Ціль
Підключити пристрій через точку доступу WiFi	Користувач вибрав заданий тип підключення
Знайти потрібну точку доступу WiFi	Користувач знайшов задану точку доступу
Ввести пароль до точки доступу WiFi	Користувач швидко, без проблем ввів заданий пароль
Підключити пристрій через альтернативну точку доступу WiFi	Користувач успішно ввів параметри альтернативної точки доступу WiFi
Ввести пароль до альтернативної точки доступу WiFi	Користувач швидко, без проблем ввів заданий пароль
Підключити пристрій через Ethernet зі статичним IP	Користувач вибрав заданий тип підключення зі статичним IP
Підключити пристрій через Ethernet зі динамічним IP	Користувач вибрав заданий тип підключення зі динамічним IP
Ввести параметри Ethernet протоколу з динамічним IP	Користувач успішно ввів задані параметри Ethernet протоколу з динамічним IP
Підключити пристрій через протокол Survevor 3	Користувач успішно активував протокол
Ввести параметри протоколу Survevor 3	Користувач успішно ввів параметри протоколу
Підключити пристрій до cloud service	Користувач успішно активував підключення пристрою до cloud service
Синхронізувати ID девайсу з cloud версією	Користувач успішно синхронізував ID девайсу з cloud версією
Налаштувати параметри локації пристрою	Користувач успішно ввів параметри локації пристрою
Налаштувати протокол VenNet	Користувач успішно активував підключення протоколу
Налаштувати параметр протокол VenNet	Користувач успішно ввів параметри протоколу
Завершити налаштування пристрою	Користувач успішно пройшов всі завдання по підключенню DC500
Знайти потрібний термостат за заданими параметрами (стан, назва, режим роботи )	Користувач успішно знайшов потрібний термостат
Знайти потрібний лайтінг за заданими параметрами (стан, назва)	Користувач успішно знайшов потрібний лайтінг
Знайти потрібний сенсор за заданими параметрами (стан, назва)	Користувач успішно знайшов потрібний сенсор
Налаштувати задану температуру роботи термостату	Користувач успішно налаштував задану температуру роботи термостату
Налаштувати заданий режим роботи термостату	Користувач успішно налаштував заданий режим роботи термостату
Налаштувати заданий режим обдуву термостату	Користувач успішно налаштував заданий режим обдуву термостату
Знайти задані показники термостату	Користувач успішно знайшов задані показники термостату
Подивитись та пояснити роєклад термостату	Користувач успішно знайшов та пояснив роєклад термостату
Налаштувати роєклад термостату	Користувач успішно налаштував роєклад термостату
Налаштувати додатковий заданий налаштування термостату (включити HeatPump)	Користувач успішно налаштував додатковий заданий налаштування термостату (включити HeatPump)
Подивитись параметри часу роботи термостату	Користувач успішно знайшов параметри часу роботи термостату
Налаштувати задані парметри безпеки та доступу до термостата	Користувач успішно налаштував задані парметри безпеки та доступу до термостата
Відкопйбрувати термостат згідно заданих параметрів	Користувач успішно відкопйбрував термостат згідно заданих параметрів
Включити світло у заданій локації	Користувач успішно включив світло у заданій локації
Змінити режим роботи секції у заданій локації	Користувач успішно змінив режим роботи секції у заданій локації
Змінити роєклад роботи освітлення у локації	Користувач успішно змінив роєклад роботи освітлення у локації
Змінити додатковий заданий налаштування освітлення у локації	Користувач успішно змінив додатковий заданий налаштування освітлення у локації
Знайти задані параметри температури та вологості сенсора	Користувач успішно знайшов задані параметри температури та вологості сенсора
Знайти задані параметри якості повітря сенсора	Користувач успішно знайшов задані параметри якості повітря сенсора
Відкопйбрувати сенсор згідно заданих параметрів	Користувач успішно відкопйбрував сенсор
Перейменувати сенсор	Користувач успішно перейменував сенсор
Видалити сенсор	Користувач успішно видалив сенсор
Завершити налаштування пристроїв	Користувач успішно пройшов завдання

Рисунок 13 – Приклад функцій та задач тестування

Ціль	Час успішній експерт, С	Час критичний експерт, С	Час успішній новачок, С	Час критичний новачок, С
Користувач вибрав заданий тип підключення	2,2	32,2	22,2	47,2
Користувач знайшов задану точку доступу	3	33	23	48
Користувач швидко, без проблем ввів заданий пароль	5	35	25	50
Користувач успішно ввів параметри альтернативної точки доступу WiFi	35,2	65,2	55,2	80,2
Користувач швидко, без проблем ввів заданий пароль	5	35	25	50
Користувач вибрав заданий тип підключення зі статичним IP	2,2	32,2	22,2	47,2
Користувач вибрав заданий тип підключення зі динамічним IP	2,2	32,2	22,2	47,2
Користувач успішно ввів задані параметри Ethernet протоколу з динамічним IP	45,7	75,7	65,7	90,7
Користувач успішно активував протокол	2,2	32,2	22,2	47,2
Користувач успішно ввів параметри протоколу	12,3	42,3	32,3	57,3
Користувач успішно активував підключення пристрою до cloud service	2,2	32,2	22,2	47,2
Користувач успішно синхронізував ID device з cloud версією	21,3	51,3	41,3	66,3
Користувач успішно ввів параметри локації пристрою	43,5	73,5	63,5	88,5
Користувач успішно активував підключення протоколу	2,2	32,2	22,2	47,2
Користувач успішно ввів параметри протоколу	23,4	53,4	43,4	68,4
Користувач успішно пройшов всі завдання по підключенню DC500	207,6	657,6	507,6	882,6
Користувач успішно знайшов потрібний термостат	10	40	30	55
Користувач успішно знайшов потрібний пульт	10	40	30	55
Користувач успішно знайшов потрібний сенсор	10	40	30	55
Користувач успішно налаштував задану температуру роботи термостату	15,5	45,5	35,5	60,5
Користувач успішно налаштував заданий режим роботи термостату	12,1	42,1	32,1	57,1
Користувач успішно налаштував заданий режим обдуву термостату	8,1	38,1	28,1	53,1
Користувач успішно знайшов задані показники термостату	9	39	29	54
Користувач успішно знайшов та пояснив розклад термостату	30,5	60,5	50,5	75,5
Користувач успішно налаштував розклад термостату	120,8	150,8	140,8	165,8
Користувач успішно налаштував додатковий заданий налаштування термостату (включити HeatPump)	20,2	50,2	40,2	65,2
Користувач успішно знайшов параметри часу роботи термостату	15,5	45,5	35,5	60,5
Користувач успішно налаштував задані параметри безпеки та доступу до термостата	30,2	60,2	50,2	75,2
Користувач успішно відкалібрував термостат згідно заданих параметрів	120	150	140	165
Користувач успішно включив світло у заданій локації	15,5	45,5	35,5	60,5
Користувач успішно змінив режим роботи секції у заданій локації	17,8	47,8	37,8	62,8
Користувач успішно змінив розклад роботи освітлення у локації	120,8	150,8	140,8	165,8
Користувач успішно змінив додатковий заданий налаштування освітлення у локації	20,5	50,5	40,5	65,5
Користувач успішно знайшов задані параметри температури та вологості сенсора	28,7	58,7	48,7	73,7
Користувач успішно знайшов задані параметри якості повітря сенсора	10,8	40,8	30,8	55,8
Користувач успішно відкалібрував сенсор	30,3	60,3	50,3	75,3
Користувач успішно перейменував	15	45	35	60
Користувач успішно андаліг сенсор	10,2	40,2	30,2	55,2
Користувач успішно пройшов завдання	681,5	1341,5	1121,5	1671,5

Рисунок 13, аркуш 2

Під час тестування здійснювалась фіксація, наскільки успішно людина його виконує. Таким чином робились кількісні метрики. Якщо людина не виконувала завдання або виконувала дуже повільно, то респондент ставив запитання щодо цієї проблеми. Також користувачі самі могли давати коментарі під час проходження завдань і таким чином збирались якісні показники.

Для юзабіліті-тестування встановлена вибірка користувачів у кількості 50 осіб. Користувачі були розподілені на дві групи – експерти та новачки. Для тестування вибирали з тих, хто вже користувався попередньою моделлю (наприклад співробітники магазину) і хто ще не користувався пристроєм, їх розділили на різні групи (експерт, новачок). Від цього залежала складність завдань. Це дозволило відстежити реакцію нових та досвідчених користувачів.

Користувачі мали можливість не тільки висловлювати відгуки під час тестування, але й надсилати відгуки та коментарі щодо функціоналу пристрою та їхнього досвіду використання, які потім аналізувались розробником.

Процесом тестування керує респондент. Він безпосередньо працює з користувачами – видає їм завдання, формулює питання таким чином, щоб користувачі перевіряли гіпотезу, а не підтверджували її. Також він робить нотатки за допомогою попередньо підготовленої структури в User Testing Script. Записує коментарі користувача до кожного кроку сценарію. Зазвичай це невеликі нотатки у вигляді «минув/не пройшов сценарій», «виникали/не виникали складнощі». Поки респондент працює з користувачами, інші експерти віддалено спостерігають за реакціями, коментарями та проходженням завдань, записуючи все це до карток, і далі сортуючи їх (використовуються метод RBT та діаграма спорідненості).

Для цього наглядку були налаштовані камери позаду користувача, зверху на пристрій (щоб бачити, що користувач натискає або шукає на пристрої) і перед ним, щоб було чути, що він говорить або спостерігати за його реакцією.

Наприкінці виконується опрацювання та аналіз результатів. Проведений аналіз дозволяє побачити час проходження завдання, успіх або невдачі користувачів, позитивні або негативні коментарі, пропозиції щодо покращання. Отримані результати показують, чи працюють гіпотези, закладені в прототип, який тестувався. При необхідності висувують нові і здійснюється повторне тестування. Важливо, щоб правильно врахувати відгуки і побажання користувачів, необхідно провести відсоткову відбірку для визначення, які зміни вносити. Був встановлений пороговий відсоток 55%. Якщо більше 55% користувачів залишали негативні відгуки про певну функцію, ця функція розглядалася для подальшої доробки.

На основі отриманих відгуків та негативних коментарів, вносились зміни до функціоналу та налаштувань термостата. Після внесення змін, можна випускати оновлену версію програмного забезпечення або налаштувань термостата та розповсюджувати її користувачам. Приклад приладу з розробленим інтерфейсом керування, який тестувався, наведено на рисунку 14.

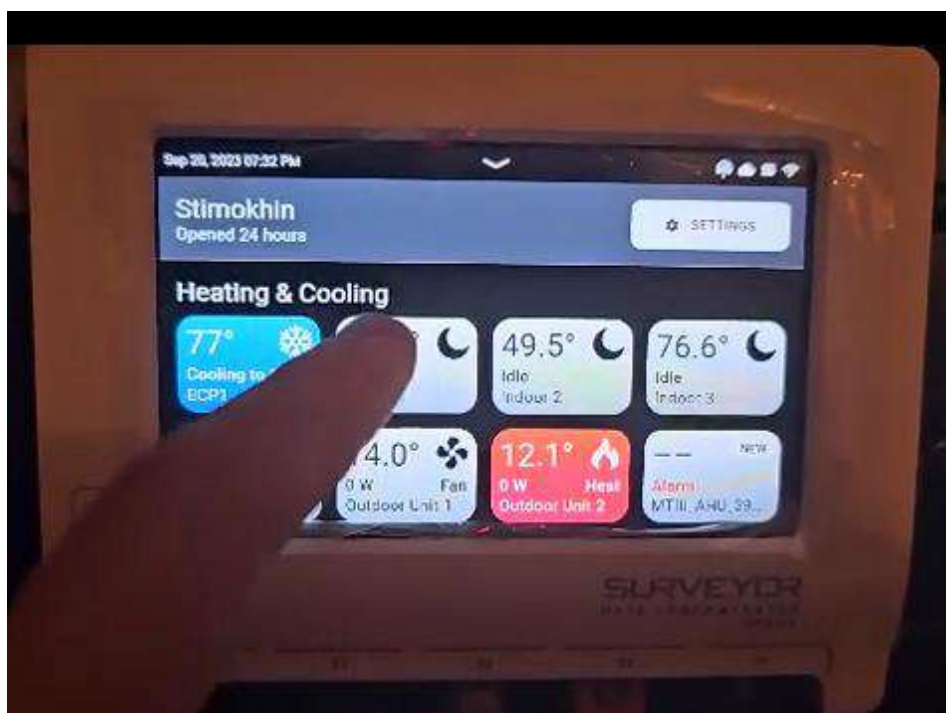


Рисунок 14 – Приклад інтерфейсу керування термостатом

Цей цикл тестування та налаштування спрямований на поліпшення якості та функціональності готового пристрою, він враховує фактичний досвід користувачів і відповідає їхнім потребам для досягнення оптимального результату.

## Висновки

Розроблено та протестовано два різних варіанти інтерфейсу керування термостатом фірми Venstar за допомогою сучасних методів прототипування та тестування. В рамках експерименту проводилась оцінка ефективності цих прототипів. Проведений в роботі аналіз прототипів та юзабіліті-тестування спрямовані на поліпшення якості та функціональності готового пристрою, ці процедури враховують фактичний досвід користувачів і відповідають їхнім потребам для досягнення оптимального результату.

Список літератури.

1. Аتماжова, Н.С. (2023). Технологія проекту «Розумний дім». Конструкція і види. <https://naurok.com.ua/tehnologiya-proektu-rozumniy-dim-konstrukciya-i-vidi-349600.html>.
2. Golden Krishna. (2015). *The Best Interface Is No Interface: The Simple Path to Brilliant Technology (Voices That Matter)*. ISBN 978-0-13-3389033-4.
3. Чеботарьова, І.Б., & Жирова, М.М. (2024). Використання людського потенціалу користувачів онлайн-комунальних сервісів для досягнення цілей сталого розвитку. *Global and regional aspects of sustainable development*. (с.407-410 ).
4. Cooper, A., & Reimann, R. (2020) *About Face: The Essentials of Interaction Design (4th Edition)*. ISBN 978-1118766576.
5. Pidru4niki. (б. д.). Класифікація і характеристика експертних методів. [https://pidru4niki.com/1677081363828/tovarovnavstvo/klasifikatsiya\\_harakteristika\\_ekspertnih\\_metodiv](https://pidru4niki.com/1677081363828/tovarovnavstvo/klasifikatsiya_harakteristika_ekspertnih_metodiv).
6. Gold web solutions. (2019). Експертна оцінка юзабіліті вашого сайту та 10 евристик Якоба Нільсена. <https://goldwebsolutions.com/uk/blog/ekspertna-otsinka-yuzabiliti-vashogo-sajtu-ta-10-evristik-yakoba-nilsena/>.
7. UXРUB. (2023). 10 евристик юзабіліті Якоба Нільсена, проілюстрованих дизайн-рішеннями Revolut. <https://ux.pub/editorial/10-ievristik-iuzabiliti-iakoba-nilsiena-proiliustrovanikh-dizain-rishenniami-revolut>.
8. Сомова, О. (2022). Що таке онбординг у digital? Як підібрати інструменти та розробити стратегію для успішного знайомства з продуктом? <https://web-promo.ua/ua/blog/chto-takoe-onboarding-v-digital-kak-podobrat-instrumenty-i-razrabotat-strategiyu-dlya-uspeshnogo-znakomstva-s-produktom/>.
9. Mate academy. (2023). Що таке юзабіліті тестування: розгорнутий огляд для розробників програмного забезпечення. <https://mate.academy/blog/qa/usability-testing/>.
10. International Organization for Standardization. (2020). *Ergonomics of human-system interaction – Part 110: Interaction principles (ISO 9241-110:2020)*.
11. International Organization for Standardization. (2019). *Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems (ISO 9241-110:2020)*.
12. Діденко, М.В., & Вовк, О.В. (2020). Дослідження методів оцінки UX інтерфейсів нового покоління. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 2. (с.128-130). <https://openarchive.nure.ua/handle/document/16794>.
13. Мельник, С.А. (2024). Тестування інтерфейсу керування термостатом Venstar. Інформаційні технології в сучасному світі: дослідження молодих вчених: тези доповідей. (с. 101).

## АНАЛІЗ СКЛАДОВИХ АВТОРСЬКОГО ДОГОВОРУ В МЕЖАХ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПАТЕНТОЗНАВСТВО ТА АВТОРСЬКЕ ПРАВО»

**Бізюк А.В.**

к.т.н., професор кафедри «Медіасистеми та технології»,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

*Анотація.* В дослідженні розглянуто методика ситуативної класифікації варіантів прав та обов'язків сторін авторського договору, тобто автора та видавництва, як складових окремого розділу авторського договору. Описана класифікація використовується протягом практичних занять з навчальної дисципліни «Патентознавство та авторське право» для студентів спеціальності 186 Видавництво та поліграфія кафедри МСТ ХНУРЕ.

*Ключові слова:* АВТОР, ВИДАВНИЦТВО, ТВІР, АВТОРСЬКИЙ ДОГОВІР, ПРАВА ТА ОБОВ'ЯЗКИ.

### **Вступ**

Авторські договори є основною правовою формою використання творів науки, літератури і мистецтва.

Авторський договір – це двостороння угода між автором твору науки, літератури і мистецтва чи іншою особою, яка має авторське право, з однієї сторони, і користувачем з іншої сторони, за якою автор (чи інший правовласник) зобов'язується передати (надати) користувачу, повністю або частково майнове право на використання твору у межах та на умовах, погоджених сторонами, а користувач зобов'язується використовувати твір у відповідності з переданим (наданим) йому правом [1].

Головним постановчим документом є Закон України «Про авторське право і суміжні права», постанови Кабінету Міністрів України від 18.01.2003 № 71 «Про затвердження розміру порядку та умов виплати винагороди (роялті) за комерційне використання опублікованих з комерційною метою фонограм, відеограм їх примірників та зафіксованих у них виконань» та від 18.01.2003 № 72 «Про затвердження мінімальних ставок винагороди (роялті) за використання об'єктів авторського права і суміжних прав».

В більшості випадків у сучасних видавництвах над складанням авторських договорів працює колектив працівників, до якого входять юрист, який розуміється на формальних обставинах документу, та фахівець-видавець, який розуміється на специфічних проблемах роботи над друкованим твором.

Також, як стало відомо після багатьох років спілкування з працівниками видавництв м. Харкова, в тексті авторського договору можна виділити «формальні» складові, які створюються відповідно до вимог підприємства, погоджуються з юридичним відділом та є майже незмінними в усіх договорах



підприємства – та «ситуаційні» розділи договору, які суттєво залежать від обставин створення твору. Саме ці розділи є предметом діяльності фахівця-видавця у складі робочої групи, саме ці розділи є предметом розгляду відповідних практичних занять дисципліни «Авторське право та патентознавство» та поточного дослідження.

Відповідно до Бернської Конвенції визначено основні «економічні права», які можуть бути переданими через авторських договір. Найбільш поширеними у видавничій практиці є:

- право на відтворення твору (тобто друк);
- право на розповсюдження (тобто продаж).

Свої особливості мають також:

- право на переклад;
- право на перетворення (в твір іншої природи – сценарій, комікс, адаптація та ін.).

Всі ці особливі ситуації також впливають на текст договору.

### **Мета та задачі дослідження**

Проблематика договірних відносин щодо створення та використання об'єктів авторського права широко розглянута в дослідженнях вітчизняних науковців. Головним чином аналізу підлягають основні положення національного законодавства стосовно істотних умов. Істотними умовами договорів про передачу прав на використання творів, є: предмет, строк дії договору, спосіб використання твору, територія на яку поширюється право що передається, розмір і порядок авторської винагороди, а також інші умови, щодо яких на вимогу однієї із сторін необхідно досягнути згоди.

Ретельне дослідження проблем авторських договорів проведено в роботах Завальної Ж.В., головним чином це вказані вище істотні умови [3]. Аналіз ефективних механізмів взаємодії суб'єктів авторського права з користувачами зазначених об'єктів наведено в роботах Кетрарь А.А. [4], це знову ж таки істотні умови, які мають суттєве значення в юридичній практиці.

Цікавими в рамках поточного дослідження є вивчення особливих, окремих ситуацій, стосовно укладання авторських договорів. Так, в роботі Тарасової І.В. розглянуто особливості правової охорони перекладів, зокрема, наведений аналіз критеріїв охороноспроможності перекладів [5]. Більш широко правова охорона похідних творів, до яких, окрім перекладів, відносять адаптації, аранжування, сценарії, лібрето та ін., розглянута в роботі Штефана А.С. [6]. В роботі Дюкаревої-Бержаніної К.Ю. розглянуто особливості авторських творів, створених за замовленням, такі твори мають широке застосування в сучасній художній літературі [1].

Ці дослідження спрямовані на вдосконалення механізмів юридичного захисту прав автора, тим більше, що використання творчих результатів без згоди авторів набуває нині загрозливих масштабів. Ефективна охорона та захист прав

авторів і видавців, підтримка видавничої справи та книготоргівлі є одними з важливих завдань держави на сучасному етапі [3].

Оскільки робота над складанням авторського договору є складною та відповідальною, у видавництвах поширена практика спільної роботи фахівців різних галузей. Найчастіше команду складають юрист видавництва, який бере на себе загально-юридичні аспекти договору, та фахівець-поліграфіст, який розуміється на особливостях видавничого процесу, зокрема в конкретній ситуації підготовки конкретного видання. За результатами численних співбесід з працівниками видавництв можна визначити, що в практиці багатьох видавництв частина договорів, що стосується істотних умов, є умовно фіксованою в межах даного видавництва та не змінюється протягом певного часу від договору до договору. Можливі зміни контролюються юристом та відбуваються відповідно до поточних змін чинного законодавства.

Проте варіативність тієї частини авторського договору, що дотична до обставин, умов, особливостей видання конкретного твору, є достатньо специфічною, багато в чому визначається специфікою видавничо-поліграфічної справи та є предметом діяльності саме фахівців-видавників. Це обумовлює недостатню кількість досліджень стосовно переліку прав та обов'язків авторів та видавництв в чисельних публікаціях правознавців та юристів стосовно авторських договорів.

Таким чином необхідність визначення переліку прав та обов'язків авторів та видавництв, який зазвичай складає окремий розділ авторського договору, є нагальною та актуальною. Важливим є визначення причин, за яких той чи інший пункт буде включений до договору, доцільність та доречність пункту.

Суттєвим аспектом поточного дослідження є поліпшення методики викладання навчальної дисципліни «Патентознавство та авторське право» кафедри МСТ ХНУРЕ, в межах відведеного часу відповідно до нагальних потреб видавництв та поліграфічних виробництв регіону. Оптимальним з точки зору поєднання теоретичного та практичного навчання буде опрацювання типових ситуацій, які зустрічаються у повсякденній практиці видавництв стосовно роботи з авторами творів.

В рамках дослідження планується розглянути типові ситуації, в яких виникає потреба створення авторського договору та вплив ситуаційних обставин на зміст розділів авторського договору.

## **Основна частина**

### **Основні типи авторських договорів та відповідних ситуацій**

Класифікацій авторських договорів існує досить багато. Зокрема, їх розподіляють на договори з передачею виключних або невиключних прав – і цей аспект є важливим з точки зору майнових прав та можливостей авторів.

Далі наведені короткі характеристики типових ситуацій, які вимагають складання авторського договору, в дужках наведено кодування, яке буде задіяне в подальших розділах.

Дуже поширеною типовою ситуацією є випадок, коли автор або співавтори звертаються до видавництва з пропозицією надрукувати створений ними твір (А1). Тобто мова йдеться про право на відтворення та право на розповсюдження. Типовими ознаками такої ситуації є:

- твір вже закінчено на момент створення договору;
- твір існує у вигляді авторського рукопису;
- ніхто з видавничої сторони не мав можливості ознайомитись з текстом твору.

Така ситуація представлена в ст. 31-33 Закону України «Про авторське право і суміжні права», де описана передача майнових прав автора через авторський договір.

Іншою типовою ситуацією є так званий «договір замовлення», коли видавництво видає замовлення автору на створення твору в певний термін у майбутньому (А2). Це робота з перекладачами, перетворення у драматичні форми або сценарії, або адаптація та інше. Також поширена практика створення серії творів, об'єднаних тематикою – прикладом може бути літературний цикл «Вархамер» (більше 700 книг) або цикл «Дикі карти» від творця «Гри престолів» Джорджа Мартина.

Типовими ознаками такої ситуації є:

- роботу над твором навіть не розпочато на момент створення договору;
- твору не існує в природі, він буде створюватись поступово продовж визначеного договором терміну.

Така ситуація окремо представлена в ст. 33 п.6 Закону України «Про авторське право і суміжні права».

У випадку, коли мова йдеться про замовлення перекладу, переробку твору в твір іншої природи (А3) (наприклад, в сценарій до кінофільму) можемо доповнити перелік типових ознак такою: представники видавничої сторони мають вільну можливість ознайомитись з текстом оригінального твору, який на той момент пройшов редакторсько-коректорське опрацювання.

Однак у випадку замовлення переробки твору в твір іншої природи замовник зобов'язаний підтвердити отримання дозволу на таку переробку. Цей дозвіл також оформлюється окремим авторським договором (А4), типовими ознаками ситуації в цьому випадку є:

- оригінальний твір вже закінчений на момент створення договору;
- розглядається авторське право на конкретну дію, а саме на переробку оригінального твору;
- автор оригінального твору, як правило, не залишає собі контроль над подальшими діями з похідним твором (перекладом, сценарієм).

Окремим випадком є створення збірки (антології, тез конференцій, колективної монографії) (А5). В цьому випадку творчий елемент та авторські права належать автору збірки як комплексного об'єкту, але його складові мають бути розглянуті окремо.

Типовими ознаками такої ситуації є:

- складові твору (наприклад, окремі статті монографії) вже закінчені на момент створення договору;
- авторські права на окремі складові належать різним авторам;
- автор збірки зобов'язаний підтвердити отримання ним дозволу на використання складових від авторів (передачу авторських прав).

### **Особливості передачі авторських прав у випадку перетворення твору в твір іншої природи або перекладу твору**

Якщо йде мова про переклад твору або перетворення його в твір іншої природи, коли оригінальний твір сам по собі є об'єктом авторського права, то для його перекладу необхідно обов'язково отримати згоду автора, оскільки саме автору належить виключне право визначати спосіб використання твору, тобто публікувати чи іншим чином використовувати переклад. Такий дозвіл оформляється письмовим договором між майбутнім перекладачем і власником авторських прав, де фіксується право на переклад з подальшим використанням в межах відповідного терміну та території.

Після перекладу оригінального твору новостворений текст визначається як похідний твір. Похідний твір – це твір, що є творчою переробкою іншого існуючого твору без заподіяння шкоди його охоронним властивостям. Серед таких переробок можна назвати такі види робіт, як анотування, адаптація, аранжування, обробка фольклору, творчий переклад на іншу мову. Слід звернути увагу, що окремо оговорюється творчий характер переробки, тобто машинний (комп'ютерний) або дослівний переклад не несуть творчого характеру та не трактуються як похідний твір.

Зазначимо ще раз: якщо оригінальний вихідний текст за законом є твором під охороною авторських прав, то і його переклад іншою мовою (перетворення) визначається як похідний твір й охороняється авторським правом, проте лише за умови, що перекладач дотримався прав автора.

Законодавством зазначено, що автор може вимагати збереження цілісності твору і протидіяти будь-якому перекрученню, спотворенню чи іншій зміні твору або будь-якому іншому посяганню на твір, що може зашкодити його честі і репутації ст.14 Закону про авторське право та сумісні права [7]. Мається на увазі, що автор має право не дозволити використання перекладу, який некоректно передає зміст чи стилістику твору.

Можна уявити ситуацію, коли автор твору, ознайомившись із перекладом, вважає, що його творчий задум спотворено, і взагалі заборонить видання або використання свого твору в перекладі. Цілком зрозуміло, що така оцінка має

виключно суб'єктивний характер. Насамперед, це стосується літературного перекладу. Уявлення автора оригіналу та перекладача щодо творчого задуму, образного стилю, якості перекладу тощо можуть не збігатися.

Проте на сьогодні немає офіційно затверджених стандартів якості перекладу. Тому суперечка щодо якості перекладу може бути вирішена тільки професіоналами-перекладачами, і не матиме юридичного характеру. Але ж переклад уже може бути оплачено, і книга вже може бути випущена у світ.

Уникнути претензій автора щодо якості перекладу можна шляхом виконання пробного перекладу, тобто перекладу будь-якої частини твору, після чого текст перекладу передається на оцінку автору оригіналу.

### **Основні види роботи над рукописом**

Першим етапом роботи над виданням зазвичай є етап редакторський. Редактор вичитує текст за змістом та сутністю, коректор відстежує наявність граматичних та пунктуаційних помилок або одруків, технічний та художній редактори пропонують дизайн видання, тобто гарнітури і розміри шрифтів основного, допоміжного, службового текстів, ілюстрації, оформлення та ін.

Зазвичай така робота виконується силами видавництва, але останнім часом поширюється тенденція перекласти частину цієї роботи на автора. Це впливає на обсяг редакторської правки в коректурах в сторону зменшення порогу прийняття, але також впливає на розмір авторської винагороди, бо з цих коштів автор має сплачувати за роботу найманому ним редактору чи коректору.

Суттєвим етапом роботи над виданням є робота над ілюстративним матеріалом до твору.

### **Опрацювання розділу прав та обов'язків сторін за авторським договором**

Права й обов'язки сторін в авторському договорі складають його суттєвий зміст. Теоретично права та обов'язки автора мають відповідати обов'язкам та правам видавництва, тобто є взаємними.

Чинний Закон про авторське право не регламентує змісту авторських договорів, віддаючи це на відкуп сторін. Перелік прав та обов'язків сторін в конкретному договорі залежить від обставин, які розглянуті в попередніх пунктах, проте основні права й обов'язки сторін в авторських договорах вироблені ustalеною практикою.

Основними обов'язками автора є, передусім, створення і видача твору. Твір має відповідати умовам і вимогам, визначеним сторонами. Це має бути твір відповідного виду літератури, жанру, призначення, обсягу, можуть бути визначені його вид, форма та інше. Таким же чином визначаються вимоги до наукового твору – стаття, брошура, монографія, підручник тощо. Часто вимоги до твору групуються в окремому розділі договору «Предмет договору».

Одним із самих основних обов'язків замовника (видавництва) є виплата обумовленої договором винагороди. За ustalеною практикою винагорода, як

правило, визначається у вигляді певної фіксованої суми та/або у вигляді відсотка від отриманих від реалізації твору коштів. Умови та розмір оплати також часто групуються в окремому розділі.

Решта прав та обов'язків автора, як і прав та обов'язків видавництва групуються у розділі «Права та обов'язки». Цей розділ є основним елементом творчої роботи упорядника договору та предметом поточного дослідження.

Як вже було сказано, права та обов'язки є взаємними, тобто право автора (ПА) має відповідати обов'язку видавництва (ОВ) та навпаки.

Майже в усіх ситуаціях, окрім, напевне, передавання прав на перетворення твору, автор буде зобов'язаний у встановлений термін передати видавництву твір (рукопис), а видавництво – розглянути його та прийняти до роботи:

– (ОА0) автор зобов'язаний надати видавництву твір (рукопис) в паперовому, електронному або іншому вигляді не пізніше вказаної дати;

– (ОВ0) видавництво зобов'язане прийняти та розглянути наданий автором твір (рукопис). Під "прийняти твір" мається на увазі перевірка відповідності його вимогам, обумовленим договором.

Ця пара обов'язків автора та видавництва є майже обов'язковою та зустрічається в переважній більшості авторських договорів.

Розглянемо типову ситуацію стосовно пропозиції надрукувати вже створений твір (А1). Часто зустрічається протиріччя між бажанням автора не втратити власну творчість та не віддавати текст твору до моменту підписання договору та бажанням видавництва ознайомитись зі змістом твору до моменту підписання. Для цього створюють синопсис твору, тобто короткий зміст сюжету та опис головних персонажів (або анотацію наукового тексту). Таким чином виникає пара прав та обов'язків (рис. 1):

– (ОА1) обов'язок автора надати синопсис твору в зазначений термін;

– (ПВ1) право видавництва прийняти або відхилити твір (відповідно право розірвати договір) на підставі синопсису.

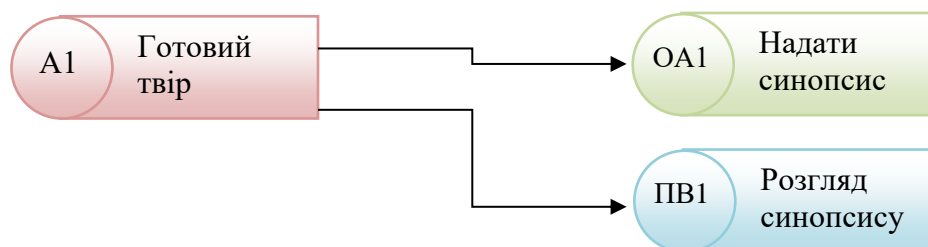


Рисунок 1 – Права та обов'язки у типовій ситуації А1

Ситуація з договором замовлення (А2, А3) також потребує перевірки результатів роботи автора вимогам, що вказані в договорі, тобто стала пара ОА0, ОА0 залишається (рис. 2).

Проте розгляд ситуації генерує також іншу пару прав та обов'язків. Вони пов'язані з бажанням видавництва зберігати контроль над твором, адже існують певні тенденції, серйальність, попит цільової аудиторії та інше. Отже:

- (ОА2) обов'язок автора надавати інформацію про хід виконання робіт та зміст опрацьованої частини твору, а також вчасно реагувати на зауваження;
- (ПВ2) право видавництва періодично контролювати хід виконання робіт та зміст опрацьованої частини твору.

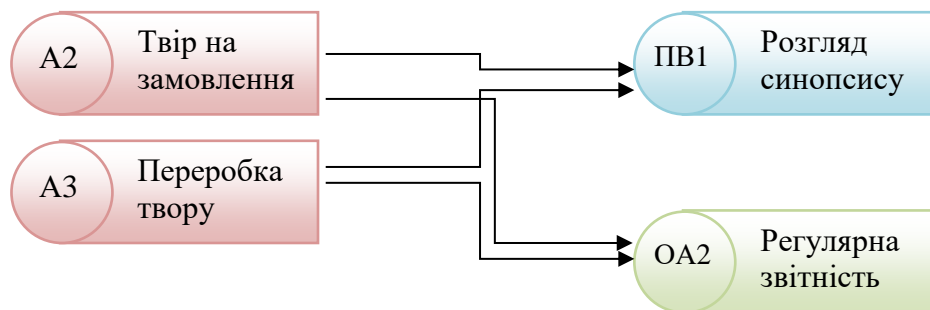


Рисунок 2 – Права та обов'язки у типовій ситуації А2

Обов'язки автора вважаються виконаними, коли користувач-замовник прийняв твір без будь-яких зауважень. Проте бездоганих текстів набуває, і як було зазначено в п. Але часто бувають випадки, коли видавництво робить певні зауваження до твору й пропозицію щодо їх усунення. У такому разі автор у разі згоди зобов'язаний усунути зазначені недоліки чи певним чином переробити твір.

Отже, автор має право і зобов'язаний брати участь у підготовці твору до використання, тоді як видавництво має чітко визначити свої зауваження щодо зміни чи доповнення до твору.

Обов'язки видавництва. Основним обов'язком видавництва як замовника є його згадуваний вище обов'язок прийняти і належним чином розглянути твір (ОВ0). Причому окремо часто цей обов'язок доповнюється обов'язком організувати проводити редакційно-коректорську вчитку (ОВ3) за рахунок ресурсів видавництва. Зрозуміло, що різним за змістом авторським договорам властиві різні способи прийняття й розгляду твору. Літературний твір має бути уважно вчитаний, твір образотворчого мистецтва може бути так же уважно оглянутий тощо. Після уважного розгляду твору видавництво має прийняти важливе рішення – прийняти переданий твір, передати його на доопрацювання (ПВ3) чи відхилити його (ПВ4). Відхилення або рішення про доопрацювання твору має бути належним чином обґрунтоване.

Відповідно, автор має обов'язок вносити належні правки протягом узгоджених сторонами строків (ОА3) – рисунок 3.

В свою чергу спосіб реалізації вказаних обов'язків видавництва проводити редакційно-коректорську вчитку (ОВ3) та автора вносити правки внаслідок виявлених недоліків (ОА3) в сучасних умовах може бути втілений як зусиллями видавництва, так й за рахунок автора.

Іншими словами, авторський договір може бути доповненим обов'язком автора організувати редакційно-коректорську вчитку та наступну правку за власний рахунок (ОА4). В цьому випадку розмір авторської винагороди у відповідному розділі авторського договору збільшується, оскільки автор, скоріш

за все, буде витрачатись на найм стороннього редактора. Одночасно рівень редакторської правки, який зазвичай вимірюється у відсотках, зменшується.

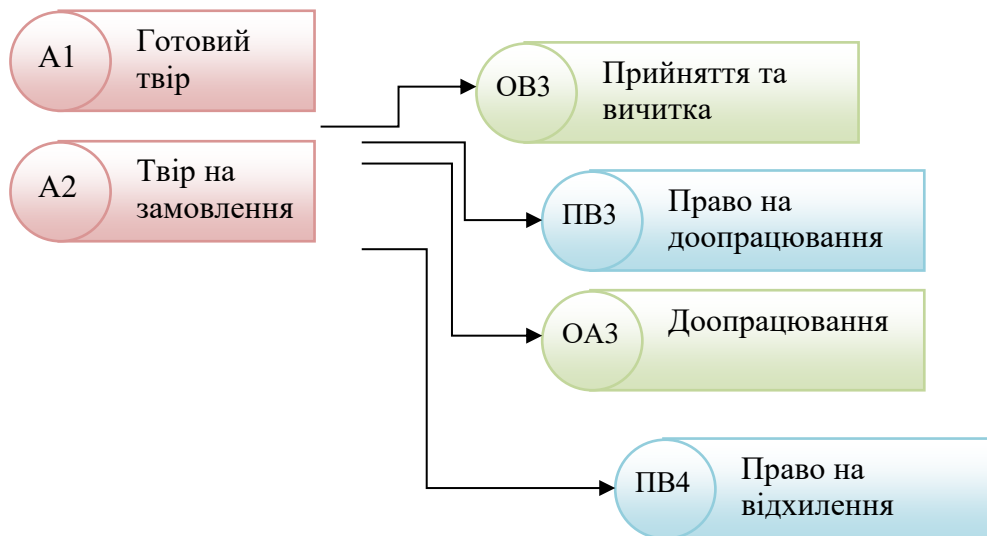


Рисунок 3 – Права та обов’язки у типовій ситуації коректорської вичитки

Як було зазначено вище, в ситуаціях переробки твору в твір іншої природи або перекладу твору (ситуація A4) організатор такої роботи зобов’язаний підтвердити отримання дозволу на таку переробку через окремий авторський договір.

Якщо організатором робіт стосовно переробки оригінального твору в твір іншої природи або перекладу твору є безпосередньо автор похідного твору (адаптації, перекладу, сценарію та ін.), то подальші дії можуть бути зведені до ситуації A1. У випадку, коли такий дозвіл отримує видавництво, то далі воно може делегувати виконання робіт перекладачу або сценаристу, тобто створити ситуацію A2 авторського договору замовлення.

Проте слід окремо підкреслити, що згадувана ситуація (A4) необхідності оформлення дозволу на переробку оригінального твору вимагає укладання окремого авторського договору, в якому вказують такі складові (рис. 4):

- (ОВ5) Обов’язок видавництва організувати виконання перекладу твору якісно, кваліфікованим перекладачем. Вибір перекладача має бути узгоджений видавництвом з автором;
- (ПА5) Право автора на ознайомлення з перекладом.

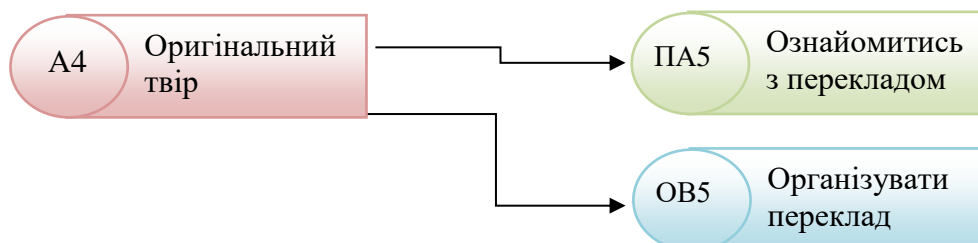


Рисунок 4 – Права та обов’язки у типовій ситуації A1

Звісно, останній пункт є багато в чому ситуативним. Наприклад, якщо відомий польський письменник Станіслав Лем, який народився у Львові, вільно



володів українською мовою, то такий пункт (право автора оцінити якість перекладу) був би доречним. Як протилежний приклад можна було б навести Нельсона Манделу та його автобіографічну книгу «Довгий шлях до свободи» (у 2014 році вийшла українською у видавництві «Наш Формат»), який міг би оцінити якість перекладу лише на підставі висловлювань експертів.

Ще одним наслідком ситуації (A4) є необхідність окремо зазначити в похідних авторських договорах (ситуації A1, A2) підтвердження легітимності отриманих прав на переробку. Так само, до речі, як і підтвердження отримання прав на додавання творів як окремих частин збірки (антології, монографії) у випадку ситуації (A5).

### **Особливості оплати праці по авторському договору**

Обов'язком організації, що впливає з договору, є сплата автору винагороди. Сторони під час укладення договору узгоджують розмір винагороди, порядок визначення розміру винагороди за той чи інший спосіб використання твору, порядок і строки її виплати.

Зазвичай авторська винагорода визначається в договорі зафіксованою сумою (ситуація F1). Проте зустрічаються ситуації, якщо це можливо здійснити у зв'язку з характером твору або особливостями його використання, винагорода визначається у вигляді відсотка від доходу за відповідний спосіб використання твору (роялті) (ситуація F2). Визначення винагороди не обмежується лише відсотком від доходу або фіксованою сумою. Закон допускає й інший спосіб, який визначають самі сторони договору.

Характерною особливістю ситуації F2 є той факт, що розмір винагороди залежить від фінансових наслідків реалізації твору (друк та продаж, наприклад), тобто від ціни та кількості реалізованих примірників. Для здійснення контролю за автору необхідно отримувати інформацію стосовно цих показників.

Звідси походить ще одна пара прав та обов'язків, а саме: право автора на отримання інформації стосовно вартісних (собівартість, відпускна або роздрібна ціна на примірник) та кількісних (кількість надрукованих, відправлених зі складу або проданих примірників) показників діяльності видавництва та обов'язок видавництва надавати таку інформацію (рис. 5):

– (ПА6) Автор має право отримувати інформацію про ціну і кількість проданих екземплярів твору;

– (ОВ6) Видавництво зобов'язується надавати на вимогу автора усю документацію, необхідну для визначення розміру платежів, що належать авторові за пунктом щодо визначення винагороди.

При цьому слід зазначити, що у випадку фінансової ситуації F1, тобто коли винагорода визначається у вигляді фіксованої суми, необхідності в отриманні інформації стосовно вартісних показників немає, тобто в поняттях формалізованої задачі пара прав-обов'язків залишається нульовою.

В реальних ситуаціях в Україні найчастіше зустрічається комбінація відпускна ціна – відправлення зі складу через відпускну накладну. В європейських країнах також часто зустрічається комбінація роздрібна ціна – кількість продажів у магазинах, особливо якщо мережа магазинів входить до конгломерації видавництва.

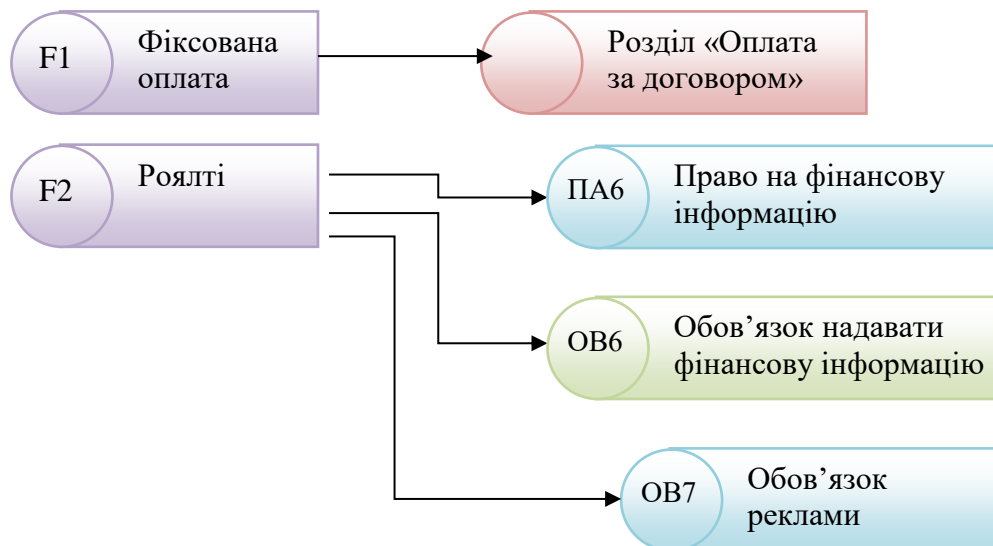


Рисунок 5 – Права та обов'язки у типових ситуаціях оплати

Суттєвою, особливо у випадку фінансової ситуації F2, тобто коли винагорода визначається через фінансові наслідки реалізації твору, є зацікавленість автора в якнаймога широкому розповсюдженні виданого твору (поширення продажів). В цьому випадку автор може прописати також обов'язок видавництва: (OB7) за свій рахунок виробляти комерційну і рекламну діяльність при використанні Твору з метою підвищення його ліквідності.

Можна зауважити, що такий пункт був поширений в минулі роки, аби завадити прикладам недоброчесної діяльності деяких видавництв, але зараз ситуацій такої недоброчесності майже не виникає, тому пункт стає певною мірою формальністю.

Поряд з розглянутими обов'язками в авторських договорах можуть передбачатися і деякі інші обов'язки як авторів, так і видавництва.

Видавництво, якому за авторським договором перейшло право на використання чи право власності на твір, зобов'язане дотримуватися особистих немайнових і майнових прав автора. Зокрема, чинне законодавство передбачає обов'язок користувача використати твір в установленій договором строк. Якщо протягом обумовленого договором строку твір не буде використаний, автор має право на відшкодування збитків.

До основних обов'язків автора твору слід віднести й обов'язок не передавати право на використання твору третім особам, якщо договором передбачена передача виключних прав автора (OA8).

Суттєвим етапом роботи над виданням є робота над ілюстративним матеріалом до твору. Зазвичай цей пункт вноситься в обов'язок видавництва організувати створення ілюстрацій (OB8). В деталях визначаються кількість

ілюстрацій та якісні показники – колірність (чорно-білі або кольорові ілюстрації), техніка виконання (штрихові, акварельні, реалістичні, креслення тощо) та інші.

Поширеною є практика надання автору певної кількості безоплатних примірників твору. Ця кількість може бути від 5 примірників (наприклад, публікація методичних вказівок) до 30-50 і навіть більше для відомих авторів-фантастів:

- (ПА9) Автор має право отримати авторські примірники від видавництва після опублікування твору у кількості ... примірників;
- (ОВ9) Видавництво зобов'язане видати авторові безкоштовно при першому виданні твору ... примірників книги, у випадку перевидання ... примірників.

Користувач твору також зобов'язаний використовувати його тільки в той спосіб, який зазначений у договорі.

### Формалізація даних

Наведені вище ілюстрації демонструють, що задачу розробки складових авторського договору можливо представити у вигляді незв'язаного орієнтованого графа. В узагальненому вигляді сукупність описаних графів виглядає таким чином (рис. 6).

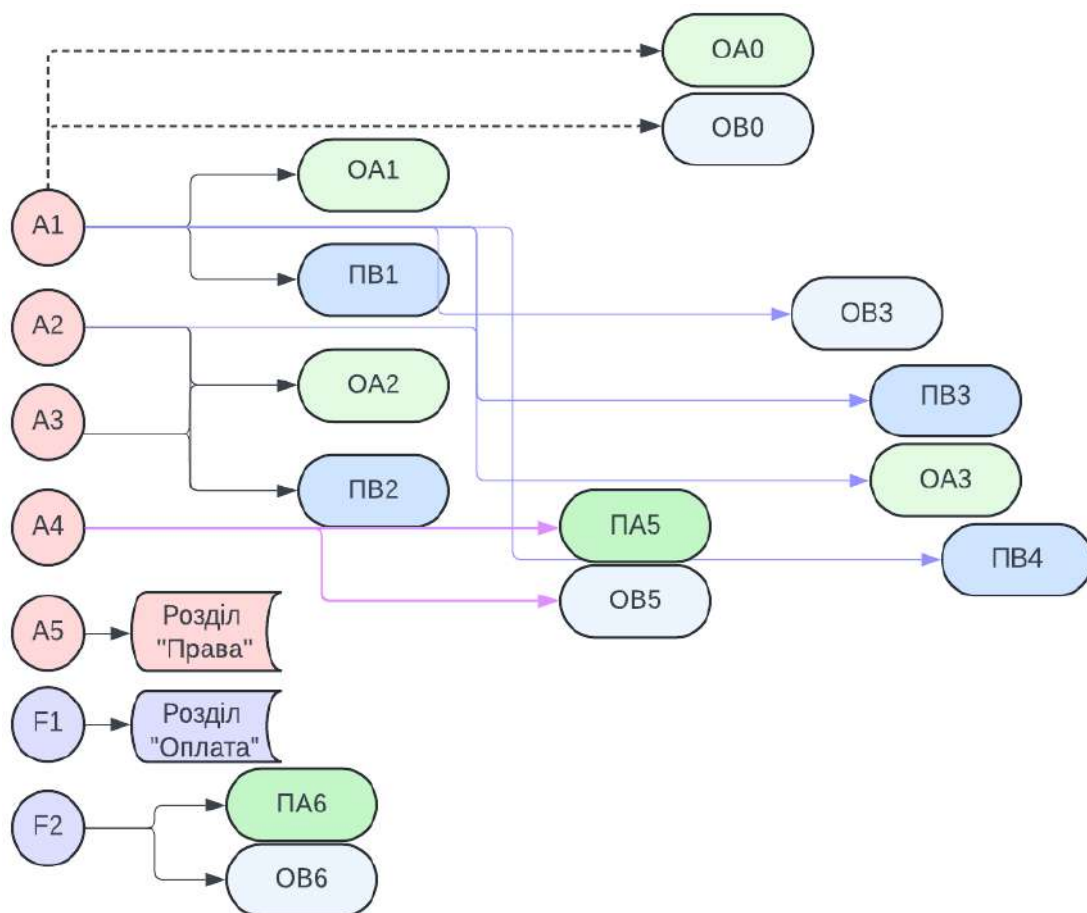


Рисунок 6 – Права та обов'язки у типових ситуаціях оплати

Представлена схема є наочною і в такому вигляді використовується на практичних заняттях з дисципліни «Патентознавство та авторське право» для студентів спеціальності 186 Видавництво та поліграфія під час виконання завдань створення авторських договорів, а саме – вибір необхідних елементів для розділу «Права та обов'язки сторін».

Відповідно, рішення цієї задачі формально може бути представлено у вигляді кортежу:

$$T = \{ T_1 T_2 T_3 \}$$

або

$$T = \{ \{PA_i OA_i PB_i OB_i\}_1 \{PA_i OA_i PB_i OB_i\}_2 \{PA_i OA_i PB_i OB_i\}_3 \},$$

де  $PA_i OA_i PB_i OB_i$  – відповідно права та обов'язки автора та видавництва;

$T_1$  – узагальнений підкортеж прав та обов'язків сторін, визначених через ситуаційні обставини  $A_1 .. A_5$ ;

$T_2$  – узагальнений підкортеж прав та обов'язків сторін, визначених через фінансові обставини  $F_1 .. F_2$ ;

$T_3$  – узагальнений підкортеж прав та обов'язків сторін, визначених сторонами через формальні або інші причини.

### **Результати досліджень**

Описане формальне представлення задачі вибору окремих елементів розділу «Права та обов'язки сторін» у авторському договорі, відповідно до загальної ситуації розглядається на теоретичному рівні протягом лекції з навчальної дисципліни «Патентознавство та авторське право» кафедри МСТ ХНУРЕ. Використання цих узагальнень у вигляді графа покладені в основу практичних занять, які мають підкріпити та закріпити отримані теоретичні відомості та сприяють формуванню практичних навичок майбутніх спеціалістів щодо створення тексту авторського договору.

Розглянуті елементи є часткою практичного завдання стосовно складання авторського договору та допоможуть випускникам спеціальності в подальшій роботі.

### **Висновки**

В даному дослідженні розглянуто ситуативну класифікацію прав та обов'язків сторін авторського договору, тобто авторів творів та видавництв, як складових окремого розділу авторського договору.

Істотними умовами видавничого договору вважають термін, порядок, момент передачі майнових прав, спосіб використання твору, розмір винагороди, порядок та строки її виплати; відповідальність за невиконання або неналежного виконання. Проте в повсякденній роботі видавничої фірми ці умови як складові

авторського договору є сталими та фіксованими. На відміну від них складові розділу «Права та обов'язки сторін» є варіативними, є предметом постійного опрацювання, головним чином фахівцем видавничо-поліграфічної справи.

Таке розмежування визначає акцент в розподілі уваги під час вивчення проблеми в освітній практиці підготовки за видавничими спеціальностями, так і в робочій практиці випускників спеціальності.

Описана класифікація використовується протягом практичних занять з навчальної дисципліни «Патентознавство та авторське право» для студентів спеціальності 186 Видавництво та поліграфія кафедри МСТ ХНУРЕ.

#### Список літератури.

1. Дюкарева-Бержаніна, К.Ю. (2022). Особливості договірних відносин зі створення за замовленням та використання об'єктів авторського права. Юридичний науковий електронний журнал, (4), 136-138. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2022-4/29>. [http://lsej.org.ua/4\\_2022/29.pdf](http://lsej.org.ua/4_2022/29.pdf).
2. Заборовський, В.В., & Шкіря, І.І. (2014). Проблемні аспекти визначення поняття та істотних умов авторського договору. Порівняльно-аналітичне право, (2), 139-141. [http://pap.in.ua/2\\_2014/39.pdf](http://pap.in.ua/2_2014/39.pdf).
3. Завальная, Ж.В. (2001). Видавничий договір як вид авторського договору. [Дис. канд. юрид. наук, Інститут держави і права ім. В.М. Корецького].
4. Кетрарь, А.А. (2015). Умови авторських договорів. Часопис цивілістики, (19), 217-221.
5. Тарасова, І.В. (2013). Особливості перекладу як об'єкту авторського права. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Право, 1077(15), 196-200.
6. Штефан, А.С. (2009). Похідні твори - складні об'єкти авторського права. Питання інтелектуальної власності, (7), 68.
7. Закон України «Про авторське право і суміжні права» № 2811-IX (2023). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2811-20#Text>.

## МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ІННОВАЦІЙНОЇ АКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

**Соколова Л.В.**

доктор економічних наук, професор кафедри економічної кібернетики  
та управління економічною безпекою  
Харківський національний університет радіоелектроніки

**Дюжев В.Г.**

доктор економічних наук, професор кафедри економіки бізнесу та міжнародних  
економічних відносин, Національний технічний університет «ХПІ»

**Дюжев О.Г.**

аспірант кафедри економіки бізнесу та міжнародних економічних відносин  
Національний технічний університет «ХПІ»

***Анотація.** У даній статті розглянуто комплекс питань щодо ролі та значення маркетингових досліджень у процесі активізації інноваційної діяльності підприємств промислового сектору України та у підвищенні рівня інноваційності їх продукції. Певну увагу приділено питанню генерації ідей розробки нових товарів, які розглядається у вигляді кінцевого результату науково-дослідної діяльності підприємства. Інноваційна діяльність суб'єкта господарювання неодмінно повинна відповідати потребам, що сформувалися у потенційних покупців до моменту виходу нового товару на ринок. Надано характеристику етапів розробки нового товару з позицій інноваційного маркетингу. Головною метою більшості українських підприємств зараз стає активізація інноваційної діяльності, задоволення потреб споживачів у новій інноваційній продукції, бажання виходу на нові вітчизняні та зарубіжні ринки, або утримання, як мінімум, своєї ринкової частки на цільових сегментах ринку. Тому діяльність вітчизняних підприємств промисловості орієнтована на використання концепції маркетингу як філософії бізнесу.*

***Ключові слова:** ТЕОРЕТИЧНИЙ БАЗИС, РОЛЬ МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ, ІННОВАЦІЙНА АКТИВНІСТЬ, ІННОВАЦІЙНИЙ ТОВАР, ГЕНЕРАЦІЯ ІДЕЙ, ЕТАПИ РОЗРОБКИ НОВОГО ТОВАРУ.*

### **Вступ**

У сучасних специфічних, обтяжливих ринкових умовах господарювання промислові підприємства України функціонують у динамічному, нестабільному і невизначеному зовнішньому середовищі, що висуває підвищені вимоги до забезпечення їх розвитку на основі маркетингу та активізації своєї інноваційної діяльності.

Одним із найважливіших напрямків економічного розвитку України відповідно до програмних документів «Стратегії сталого розвитку України на період до 2030 року» та прийнятій до впровадження моделі розвитку вітчизняної економіки на перспективу «УКРАЇНА 2030: Доктрина збалансованого розвитку» є активізація інноваційної діяльності підприємств промисловості – інноваційне

спрямування вектору розвитку, котрий ґрунтується на активному використанні знань та наукових досягнень, стимулюванні інноваційної діяльності, створенні сприятливого інвестиційного клімату, оновленні виробничих фондів, формуванні високотехнологічних видів діяльності та галузей економіки, підвищенні енергоефективності виробництва, стимулюванні збалансованого економічного зростання, заснованому на притоці інвестицій [1]. Забезпечення інноваційної активності підприємств промислового сектору, активізація інноваційної діяльності їх наукової та виробничої сфер є дуже важливим завданням сьогодення – становлення економічної незалежності України. Очевидним і зрозумілим є те, що вирішення проблем активізації інноваційної діяльності підприємств – головна запорука здійснення успішних ринкових реформ. Крім того, досвід розвинутих країн свідчить, що вихід з економічної кризи неможливий без активізації інноваційної діяльності. Вплив інноваційного чинника на виробництво сьогодні є радикальним і комплексним. Реалізація цих питань у теперішній час безумовно базується на проведенні відповідних маркетингових досліджень [2].

Дослідженню різноманітних питань реалізації цих складних взаємопов'язаних завдань присвятили свої наукові праці такі вчені, як: Буковецька Ю.І., Верясова Г.М., Двігун А., Дюжев В.Г., Ілляшенко С.М., Ілляшенко Н.С., Колупаєва І.В., Косенко О.П., Перерва П.Г., Полозова Т.В., Райко Д.В., Соколова Л.В., Шипуліна Ю.С., Ястремська О.М. [3-22] та інші.

У теперішній важкий для країни час успішність функціонування підприємств промисловості залежить від впливу багатьох чинників зовнішнього середовища, напрямів і видів їх діяльності. Серед останніх доцільно, перш за все, виділити інноваційний та маркетинговий види діяльності, які безпосередньо забезпечують функціонування, зростання й розвиток промислових підприємств країни. Сьогодні турбулентність агресивного зовнішнього середовища, необхідність динамічного розвитку товаровиробників, нестабільність сучасних ринків, багатоаспектність та складність взаємозв'язку інвестиційної, інноваційної та маркетингової видів діяльності, існування їх взаємного впливу потребують посилення уваги до перегляду підходів до формування як корпоративної, так і функціональних стратегій прийняття управлінських рішень у сфері маркетингової та інноваційно-інвестиційної діяльності підприємств промисловості країни, передумовою ефективного довгострокового функціонування яких є відповідність їх внутрішніх можливостей запитам, вимогам, викликам зовнішнього середовища, у тому числі бізнес-середовища підприємств [9-11, 13, 17, 18,19, 22].

Вважаємо, що країні потрібна комплексна і зрозуміла платформа перетворень, тому вітчизняні науковці досліджують питання управління стратегіями випереджаючого науково-технологічного розвитку промислових підприємств, розробки теоретико-методологічних засад вибору траєкторій їх випереджаючого інноваційного прискорення на основі проведення маркетингових досліджень [18].

Метою статті є розгляд теоретичних аспектів маркетингових досліджень у забезпеченні інноваційної активності вітчизняних підприємств. Досягнення поставленої мети потребує розглянути, перш за все, основні базові поняття роботи для встановлення існуючого зв'язку між ними.

## **Основна частина**

### **1 Теоретичний базис взаємозв'язку основних категорій дослідження**

Проведення маркетингових досліджень прикладного характеру з метою забезпечення інноваційної активності підприємств промисловості України, пошуку шляхів, методів та підходів до активізації їх інноваційного розвитку розглядаються вченими як актуальна вимога сьогодення. Теоретичний базис або теоретична платформа взаємозв'язку основних категорій дослідження на наш погляд має таке змістовне наповнення.

*Теоретична платформа взаємозв'язку базових категорій дослідження.*

1. *Підприємство* – самостійний суб'єкт господарювання, створений компетентним органом державної влади або органом місцевого самоврядування, або іншими суб'єктами для задоволення суспільних та отримання відповідного доходу шляхом систематичного здійснення виробничої, науково-дослідної, торгівельної та іншої господарської діяльності в порядку, передбаченому Господарським кодексом України та іншими законами.

2. *Інновації* – це новостворені або вдосконалені конкурентоспроможні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва або соціальної сфери.

3. *Нововведення (новація)* – це оформлений результат фундаментальних, прикладних досліджень, розробок або експериментальних робіт у якій-небудь сфері діяльності по підвищенню її ефективності.

4. *Маркетинг* – це вид діяльності, функція менеджменту, спрямовані на інформаційне забезпечення прийняття управлінських рішень та конкретні дії щодо: розробки нових товарів та управління їх впровадженням на ринки чи їх цільові сегменти, ціноутворенням, розподілом та просуванням товарів.

5. *Маркетингові дослідження* – це системне збирання і об'єктивний запис, класифікація, аналіз і узагальнення даних щодо поведінки, потреб, відносин, вражень, мотивацій і т.д. окремих осіб і організацій в контексті їхньої економічної, політичної, суспільної і побутової діяльності (Міжнародний кодекс ЄСОМАР).

6. *Маркетингові дослідження* – це функція, що є з'єднувальною ланкою між споживачем, клієнтом, громадськістю і товаровиробником за допомогою інформації (Американська асоціація маркетингу).

7. *Завдання маркетингових досліджень* – оцінка маркетингових ситуацій, забезпечення інформацією, яка уможливорює створення ефективної маркетингової програми підприємства, сфокусованої на розробку нових товарів.



8. *Предмет маркетингових досліджень* – конкретна маркетингова проблема, що стосується ситуації в мікросередовищі чи в зовнішньому бізнес-середовищі підприємства, а їхнім об'єктом є певний суб'єкт системи «підприємство – ринок – економіка» або певна його конкретна характеристика.

9. *Інноваційна діяльність* є однією з форм інвестиційної діяльності, що здійснюється з метою впровадження досягнень науково-технічного прогресу у виробництво і соціальну сферу (Закон України «Про інвестиційну діяльність»).

10. *Інноваційна діяльність* – це вид діяльності, пов'язаний із трансформацією наукових досліджень і розробок, інших науково-технологічних досягнень у новий чи покращений продукт введений на ринок, в оновлений чи вдосконалений технологічний процес, що використовується у практичній діяльності, чи новий підхід до реалізації соціальних послуг, їх адаптацію до актуальних вимог суспільства.

11. *Інноваційна діяльність* спрямована на комерціалізацію накопичених знань, технологій і обладнання. Результатом інноваційної діяльності є новий або додатковий продукт або продукт з новими якостями.

12. *Інноваційна діяльність* – це всі наукові, технологічні, організаційні, фінансові та комерційні дії, що реально приводять до здійснення інновацій або задумані з цією метою. Деякі види інноваційної діяльності є інноваційними самі по собі, інші не мають цієї властивості, але теж необхідні для здійснення інновацій. Інноваційна діяльність включає також дослідження і розробки, не пов'язані прямо з підготовкою якої-небудь конкретної інновації.

13. *Новий товар* – це кінцевий результат науково-дослідної діяльності підприємства, який неодмінно повинен відповідати потребам, що сформувалися у потенційних покупців до моменту виходу нового товару на ринок.

14. *Інноваційна активність* – це відмінна особливість динамічної реалізації сукупності цілеспрямованих процесів, що за рахунок упровадження інноваційних перетворень з урахуванням взаємодії факторів зовнішнього і внутрішнього середовищ забезпечують підприємству певні конкурентні переваги. Тобто це комплексна характеристика інноваційної діяльності підприємства у динаміці.

15. *Інноваційна сприйнятливість підприємства* – це ступінь готовності, зацікавленості та можливості його працівників усіх рівнів управління постійно оновлювати фактори мікросередовища шляхом виявлення інновацій, їх розрізнення за ознаками та оцінки необхідності їх впровадження з метою підвищення конкурентоспроможності підприємства на галузевому ринку або його цільових сегментах.

16. *Види нового (інноваційного) товару з позицій інноваційного маркетингу:*

– одиничне нововведення розглядається як найбільш масовий інноваційний товар, що представляє собою продукт інтелектуальної діяльності з визначеним терміном життя і морального старіння;

– об'єктивне нововведення представляє кілька взаємозалежних нововведень, що утворюють нову споживчу цінність і відображають визначені тенденції розвитку техніки і технології;

- базове нововведення є комплексом взаємозалежних нововведень, які забезпечують потреби в нових продуктах і/або нову якість економічного росту;
- програмне нововведення є комплексом одиничних об'єктів і базових взаємозалежних нововведень, які забезпечують нову потребу.

17. *Інноваційний маркетинг* – це концепція ведення бізнесу, яка передбачає створення вдосконаленої або принципово нової продукції, інновації, і використання в процесі її створення та поширення вдосконалених чи принципово нових – інноваційних інструментів, форм та методів маркетингу з метою більш ефективного задоволення потреб як споживачів, так і виробників.

18. *Інноваційний маркетинг* трактується як ринкова орієнтація управління інноваційними рішеннями на підприємстві.

19. *Товарна політика* – курс діяльності підприємства по формуванню: асортиментної політики; марочної (брендової) політики; інноваційної політики; політики забезпечення конкурентоспроможності товару на ринках збуту.

20. *Бізнес-середовище* – це сукупність зовнішніх чинників, елементів інфраструктури, суб'єктів ринку та актуарів – діючих сил, які сприятливо чи несприятливо впливають на можливості підприємства успішно функціонувати на ринку. На виробничо-господарську діяльність конкуруючих підприємств, фірм, компаній впливає сукупність чинників бізнес-середовища, що визначає рівень їх стабільності, складності, різноманітності, ворожості.

Поширимо деякі поняття категоріального базису дослідження. Зазначимо, що поняття «інноваційна діяльність» досить швидко і надійно ввійшло до сучасного вітчизняного економічного лексикону [6, 8-19, 22, 23]. Воно означає самостійний вид діяльності підприємства, пов'язаний з управлінням процесами відновлення всіх об'єктів господарювання в умовах ринкової економіки.

Підприємство, що стало на інноваційний шлях розвитку, має функціонувати згідно з такими принципами, як:

а) адаптивність – прагнення до підтримання певного балансу зовнішніх і внутрішніх можливостей розвитку (внутрішніх спонукальних мотивів діяльності господарюючого суб'єкта і зовнішніх, що генеруються ринковим середовищем);

б) динамічність – динамічне приведення у відповідність цілей і спонукальних мотивів (стимулів) діяльності підприємства (у тому числі його власників, менеджерів, фахівців, працівників);

в) самоорганізація – самостійне забезпечення підтримання умов функціонування, тобто самопідтримка обміну ресурсами (інформаційними, матеріальними, фінансовими) між елементами виробничо-збутової системи підприємства, а також між підприємством і зовнішнім середовищем;

г) саморегуляція – коригування системи управління виробничо-збутовою діяльністю підприємства відповідно до змін умов функціонування;

д) саморозвиток – самостійне забезпечення умов тривалого виживання і розвитку підприємства (відповідно до його місії і прийнятої мотивації діяльності).

Відповідно до цих принципів повинна функціонувати система управління інноваційним розвитком суб'єктів господарської діяльності. Управління

інноваційним розвитком здійснюється на макрорівні: держави, регіону чи галузі, а також на макрорівні, представленого окремими промисловими підприємствами. На макрорівні використовується ряд методів: економічного стимулювання, планування, правові, соціального та політичного регулювання. Так, наприклад, методи економічного стимулювання застосовуються для розвитку пріоритетних галузей економіки країни, для регулювання організації виробництва окремих перспективних, інноваційних видів товарів, активізації інвестиційно-інноваційної діяльності суб'єктів господарювання, перспективного активного стимулювання розвитку науки й техніки країни та ін. Доцільно зауважити, що серед перелічених вище методів провідна роль належить економічним методам, які впливають як безпосередньо, так й опосередковано.

Конкретизація заходів кожного суб'єкта господарювання відбувається на мікрорівні. Ці заходи сфокусовані на процес постійного пошуку підприємством своїх ринкових можливостей та оцінку їх розвитку. Саме на цьому рівні відбувається безперервна та послідовна праця фахівців-новаторів підприємств щодо розробки та виведення на ринок своїх новацій з метою забезпечення зростання ринкової частки підприємства, стійкого його розвитку у перспективі, підвищення не тільки його конкурентоспроможності, а також рівня конкурентоспроможності нової продукції на протязі тривалого часу в умовах агресивного, непередбачуваного у змінах, мінливого, нестабільного, крихкого бізнес-середовища, яке сформувалося під впливом факторів сучасного BANY-світу.

На макрорівні суб'єктом управління є керівництво підприємства (топ-менеджери, керівники структурних підрозділів). Об'єктом управління виступає процес інноваційного розвитку, у якому приймають, перш за все, безпосередню участь маркетингологи, а також працівники інших служб та підрозділів підприємства.

Необхідна для управління керівництву підприємства інформація про зовнішнє/бізнес-середовище середовище і сам об'єкт управління надходить через систему інформаційного забезпечення, в основі якої МІС – маркетингова інформаційна система.

Інноваційна активність підприємств є комплексним поняттям, яке включає певну сукупність заходів, спрямованих на:

- активізацію інноваційного розвитку підприємств;
- інноваційну та комерційну сприйнятливість нової продукції як потенційними інвесторами, споживачами та конкурентами на ринку, так і працівниками підприємств;
- інноваційну привабливість виробництва нового товару для різних категорій інвесторів;
- перманентність процесу пошуку та генерування нових ідей на підприємствах та їх втілення у конкретні нові види ринкової продукції.

Таким чином головна сутність процесу забезпечення інноваційної активності промислових підприємств країни проявляється у розробці нових ідей та нового товару, прогресивних технологій та організаційних рішень, які реалізуються на практиці й тим самим все більшою мірою визначають успіх

ринкової діяльності підприємств, що сприяє підвищенню рівня задоволеності споживачів на ринку, забезпеченню фінансової стабільності товаровиробників, а також утриманню або зростанню їх ринкової частки. У свою чергу, інноваційна спрямованість стратегії і тактики розвитку виробництва ставить нові вимоги до змісту, організації і методики управлінської діяльності, що зумовлює необхідність формування й удосконалення специфічних форм інноваційної діяльності на основі використання результатів, отриманих у процесі проведення відповідних маркетингових досліджень.

У якості практичного прикладу розглянемо окремі аспекти інноваційної сприйнятливості підприємств до технологій нетрадиційної відновлюваної енергетики (НВЕ), які висвітлено у дисертації професора В.Г. Дюжева.

Науковець вважає, що до фундаментальних проблем інноваційної сприйнятливості (ІС) підприємств слід віднести різноплановість акцентів у реалізації інноваційної діяльності на різних ієрархічних рівнях економіки України (підприємство, регіон, держава). Базуючись на їх врахуванні, визначені як об'єктивні, так і суб'єктивні причини гальмування інноваційної діяльності в цілому, у т. ч. до технологій НВЕ [5, сс. 8, 9, 11, 12].

Окрім сформульованих положень про необхідність поглибленої розробки теоретичних проблем ІС, зроблено акцент на необхідність формування умов та факторів їх узгодженої ув'язки та орієнтації щодо практичних напрямів НВЕ як загальної передумови ефективного їх впровадження.

Також були проаналізовані питання теоретико-методологічної спрямованості щодо формування ІС підприємств, у тому числі до НВЕ з точки зору парадигми синергізму щодо сприйняття та реалізації їх можливостей, та запропоновано цільовий підхід до розвитку НВЕ у країні.

На основі системного аналізу та узагальнення існуючих методологічних підходів з питань інноваційної сприйнятливості та її підвищення визначено сутність і зміст поняття «інноваційної сприйнятливості» та запропоновані поняття первинної, вторинної, корпоративної та багаторівневої ІС. Вони характеризують поетапне динамічне підвищення рівня усвідомлення і сприйняття комплексу синергетичних можливостей нововведення та формування мотивованої готовності до його використання на основі проведення цільових заходів, які дозволяють таке:

- розкрити поетапний процес підвищення рівня ІС на підприємстві;
- визначити поле інноваційної сприйнятливості, що є сегментом комплексно-інформаційного простору, який на даний момент здатен охопити суб'єкт у процесі сприйняття інновації;
- розкрити та визначити вектор інноваційної сприйнятливості як характеристику цільової спрямованості;
- оцінити на цій основі, відповідно, взаємозв'язок і взаємозалежність заходів щодо підвищення ІС.

Розглядаючи у рамках дослідження комплексність поняття інноваційної сприйнятливості, у тому числі й факторів, що впливають на неї, у дисертаційній

роботі автором було розроблено концепцію формування заходів підвищення ІС підприємств до НВЕ, яка базується на сукупності:

а) прямих ефектів, отриманих за рахунок зростання прибутку від реалізації та зниження витрат на паливно-енергетичні ресурси; на відновлення природних ресурсів; на попередження і ліквідацію наслідків аварій; зниження потреби в природних ресурсах та в їх заміні; підвищення мотивації працівників до продуктивної праці;

б) непрямих ефектів від заміни паливно-енергетичних ресурсів на НВЕ;

в) ситуативних ефектів від заміни паливно-енергетичних ресурсів на НВЕ;

г) опосередкованих регіональних ефектів.

Також мають місце ефект підвищення техногенної безпеки за рахунок зниження аварійних ситуацій та ефект від збереження виробничих ресурсів. Реалізація запропонованих заходів має сприяти:

– зростанню стандартів життєдіяльності населення;  
– зниженню безповоротних втрат як людських ресурсів, так і втрат природних ресурсів;

– підвищенню безпеки виробничої діяльності;

– забезпеченню раціонального природокористування;

– зниженню ризику безповоротних втрат природних ресурсів;

– підвищенню потенціалу природних ресурсів та їх збереженню.

Таким чином реалізація запропонованої концепції дозволила зробити висновок, що в Україні має місце дефіцит позитивного впливу факторів зовнішнього і внутрішнього середовища на інноваційну сприйнятливість, що обумовлено як загальним станом соціально-економічного розвитку і гальмуванням інноваційного процесу в цілому, так і нерозвиненістю цільових організаційно-управлінських форм, відсутністю активних форм зовнішньої підтримки, що й привело до фактично низького рівня інноваційної сприйнятливості підприємств до технологій НВЕ.

Поетапна реалізація є особливо важливою при формуванні комплексного підходу до оцінки ефективності технологій нетрадиційної відновлювальної енергетики і розширення поля інноваційної сприйнятливості підприємств [5, с. 12]. Також було встановлено, що для забезпечення урахування комплексного впливу усіх розглянутих вище факторів необхідно формувати системно-інтеграційний підхід на основі синергетичної парадигми.

## **2 Роль маркетингових досліджень у підвищенні рівня інноваційності продукції підприємств**

Сучасний етап функціонування промислових підприємств, формування ринкових відносин між ними та споживачами їх продукції характеризується лавиноподібним зростанням змін, що відбуваються у бізнес-середовищі суб'єктів господарювання [2, 6-10, 15-17, 19, 20]. Споживачі і товаровиробники, постачальники і посередники все більшою мірою підпадають під вплив

глобальних сил, оскільки розвиток ринкової економіки характеризується такими сучасними тенденціями:

- глобалізація фінансових і товарних ринків, а також транснаціональних корпорацій;
- суттєве прискорення фінансових операцій, активізація комунікацій та міжнародних перевезень;
- активізація економічної кооперації учасників торговельних блоків;
- посилення регіональних конфліктів;
- зростання міжнародних стратегічних союзів великих корпорацій;
- стрімкий розвиток нових інформаційних технологій у всіх сферах життєдіяльності населення планети Земля;
- поява нових великих ринків, активний пошук «блакитних» океанів бізнесу;
- активне зростання нових глобальних торговельних марок, потужних брендів;
- зростання значущості в економіці «людського фактору» та ін.

Мінливість, нестійкість і невизначеність сучасного бізнес-середовища, що формують сучасні умови господарювання, вимагають від підприємств-товаровиробників якісно нових зусиль не тільки для досягнення відповідності їхнього внутрішнього середовища цим умовам, а також забезпечення інноваційної активності своєї діяльності, пошуку інвесторів, оцінки економічної ефективності інноваційних проектів, сформованих на основі створення нових товарів інноваційної спрямованості, та організацію їх реалізації.

Основні напрями проведення маркетингових досліджень зображено на рисунку 1 [17].



Рисунок 1 – Загальні напрями та структура маркетингових досліджень

Отже, стає очевидним, що існує два основних напрями маркетингових досліджень: комплексне дослідження ринку збуту продукції/послуг та комплексне дослідження підприємства, тобто внутрішньо фірмове дослідження.

Слід зазначити, що існують ще інші підходи до класифікації напрямів маркетингових досліджень.

В умовах жорсткої конкуренції одним із основних напрямів тривалого виживання і випереджального розвитку промислових підприємств стає здатність запропонувати, розробити, виготовити, вивести на ринок і просувати на ньому: товари (виготовлену продукцію) з новими споживчими якостями; товари, орієнтовані на задоволення існуючих потреб, але новими не традиційними способами; товари, що призначені для задоволення нових потреб. В ідеалі це повинні бути не просто товари, а комплекси (товари з підкріпленням за Ф. Котлером), які включають: товар, передпродажний і після продажний сервіс, консультації і навчання споживача, гарантії заміни товару чи навіть повернення товару виробнику (продавцю) якщо він не сподобався споживачу тощо. Підприємства, що випускають нові товари, аналогів яким поки що немає, називають інноваторами, а їх товар – інноваційним.

Як було зазначено раніше, між поняттями «новація» та «інновація» існує різниця. Новація – це нововведення, якого не було раніше: нове теоретичне знання, новий метод, принцип і т. д. Новацією називають щось унікальне, нещодавно опубліковане і пропоноване для подальшого ефективного застосування. Це може бути будь-якого роду винайдений прилад, пристрій, виробнича технологія, наукова розробка, метод та інше [23].

Інновація – це нововведення, яке є кінцевим, раніше ніде не застосовуваним, продуктом творчої діяльності людини. Під інновацією розуміють процес введення в вживання новації. Крім того, цим словом називають сам успішно реалізований товар, технологію, організаційно-управлінський метод. Тобто, відповідно до Закону України «Про інноваційну діяльність» інновації – це новостворені і / або вдосконалені конкурентоспроможні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного та іншого характеру, які суттєво покращують структуру а якість виробництва і / або соціальної сфери.

Для реалізації таких підходів до формування інноваційної товарної політики суб'єктів господарювання необхідним стає проведення маркетингових досліджень бізнес-середовища з позицій конкурентного аналізу, основними цілями проведення яких є такі:

- пошук нових можливостей підприємств, у тому числі маркетингових, для розробки ідей створення нових товарів та їх реалізації;
- адаптація та\або випереджаючий розвиток діяльності підприємств як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках збуту;
- визначення конкурентного становища і стратегічної позиції підприємства з метою розробки інноваційної стратегії і тактики;
- вивчення й оцінка впливу погроз, ризиків на інноваційну діяльність підприємств для своєчасного реагування на них у формі впровадження відповідних заходів.

Маркетингова інформація у даному випадку використовується для з'ясування та визначення маркетингових проблем у процесі генерування та комерційної реалізації інноваційних товарів, для поліпшення розуміння маркетингу як складової інноваційного процесу підприємства. Маркетингове дослідження уточнює інформацію, необхідну для пошуку нових даних, розробляє метод збирання інформації, керує і спрямовує процес збирання даних, аналізує результати, повідомляє про знахідки та їхнє запровадження .

Мета маркетингових досліджень з точки зору інноваційного розвитку підприємства полягає в ідентифікації як проблем, так і внутрішніх можливостей підприємства посилити свою конкурентну позицію на конкретному ринку в конкретний час за рахунок розробки нового, інноваційного товару та подальшої його комерціалізації, а також знизити міру ризику й невизначеності та збільшити ймовірність успіху інноваційно-інвестиційної і маркетингової діяльності підприємства.

Призначення, сутність, мета та задачі маркетингових досліджень полягають згідно з Міжнародним кодексом ЄСОМАР у такому: маркетингові дослідження – це системне збирання і об'єктивний запис, класифікація, аналіз і узагальнення даних щодо поведінки, потреб, відносин, вражень, мотивацій і т.д. окремих осіб і організацій в контексті їхньої економічної, політичної, суспільної і побутової діяльності [6-10, 17].

Американська асоціація маркетингу визначає маркетингові дослідження як функцію, що є з'єднувальною ланкою між споживачем, клієнтом, громадськістю і товаровиробником за допомогою інформації. Остання використовується для з'ясування та визначення маркетингових проблем; для генерування, поліпшення й оцінювання маркетингових дій; для моніторингу маркетингової діяльності; для поліпшення розуміння маркетингу як процесу

Маркетингове дослідження уточнює інформацію, необхідну для пошуку цих даних, розробляє метод збирання інформації, керує і спрямовує його процесом збирання даних, аналізує результати, повідомляє про знахідки та їхнє запровадження. Роль маркетингових досліджень полягає в оцінці маркетингових ситуацій, забезпеченні інформацією, яка уможлиблює створення ефективної маркетингової програми підприємства, сфокусованої на розробку нових товарів [6-10, 17].

Мета маркетингових досліджень полягає в ідентифікації як проблем, так і можливостей підприємства зайняти конкурентну позицію на конкретному ринку в конкретний час, знизити міру ризику і невизначеності, збільшити ймовірність успіху маркетингової діяльності.

Основними принципами маркетингових досліджень є:

- системність: логічність, послідовність, періодичність проведення;
- комплексність: урахування та аналіз усіх елементів і чинників у їхньому взаємозв'язку та динаміці;
- цілеспрямованість: орієнтація на розв'язання актуальних, чітко визначених, суто маркетингових проблем;



- об'єктивність: незалежність від суб'єктивних оцінок та впливів;
- надійність: інформаційне та методичне забезпечення, точність отриманих даних;
- економічність: перевищення вигід від реалізації отриманих висновків та рекомендацій над витратами, пов'язані з проведенням маркетингових досліджень;
- результативність: наявність проміжних та кінцевих результатів, що допомагатимуть у вирішенні маркетингових проблем;
- відповідність засадам добросовісної конкуренції.

Основними завданнями маркетингових досліджень є такі, як:

- аналіз та прогнози дослідження кон'юнктури ринку;
- визначення величини і динаміки попиту та пропонування інноваційних товарів, співвідношення їхніх величин;
- розрахунок місткості ринку в цілому та його окремих сегментів, куди планується вивести новий товар;
- прогнози дослідження обсягів збуту нового товару;
- визначення конкурентних позицій, іміджу підприємства та його нової продукції;
- дослідження поведінки споживачів, конкурентів, посередників, постачальників та інших суб'єктів ринку щодо появи на ринку нового товару;
- аналіз результатів маркетингової діяльності підприємства;
- оцінка ефективності маркетингових заходів щодо підтримки нового товару;
- розробка рекомендацій стосовно поліпшення товарної, цінової, комунікаційної та розподільної маркетингової політики підприємства;
- розробка докладної програми маркетингу.

Організація маркетингу на підприємстві відповідно цих принципів дозволяє вирішити ряд важливих, актуальних питань, пов'язаних із активізацією інноваційної активності підприємства та його персоналу, розвитком інновацій, оцінкою та, за необхідністю, коригуванням інноваційної та комерційної сприйнятливості нової продукції.

Доцільно зауважити, що маркетингові дослідження щодо інноваційної активності підприємств можуть виконуватися підприємствами за такими організаційними формами:

- а) самостійна (власними силами);
- б) за допомогою спеціалізованих дослідницьких організацій;
- в) змішана (частина робіт виконується власними силами, друга частина виконується за допомогою спеціалізованих консалтингових компаній, організацій центрів тощо).

Власні організаційні форми проведення маркетингових досліджень можуть мати вигляд:

- відділу маркетингу, до якого належать спеціальні підрозділи маркетингових досліджень;
- відділу маркетингових досліджень;

- проблемних груп (рад) на рівні вищого керівництва підприємством;
- тимчасових консультативних груп (на рівні середнього менеджменту);
- венчурних груп (для відпрацювання проєктів, які мають високий рівень ризику щодо досягнення бажаних цілей).

Спеціалізовані дослідницькі організації – це:

- творчі колективи викладачів та студентів вищих навчальних закладів;
- інформаційні фірми (організації);
- консалтингові фірми (не тільки збирають і надають інформацію, як у попередньому випадку, але й аналізують її, видають відповідні звіти);
- рекламні агентства;
- дослідницькі фірми;
- агентства з опитувань.

Необхідно знати, що для визначення, чиїми силами потрібно виконувати маркетингові дослідження інноваційної активності підприємств, враховують нижчезазначені чинники: вартість дослідження (що дешевше?); наявність досвіду та відповідної кваліфікації персоналу; знання технічних особливостей продукту; об'єктивність суджень; наявність спеціального обладнання; конфіденційність; таємниця отриманих результатів, швидкість виконання.

Предметом маркетингових досліджень у контексті розробки нового товару є конкретна маркетингова проблема, що стосується ситуації в мікросередовищі чи в зовнішньому бізнес-середовищі підприємства, а їхнім об'єктом – певний суб'єкт системи «підприємство – ринок – економіка» або певна його конкретна характеристика. Початковим етапом, безперечно, є маркетингові дослідження, котрі періодично провадить кожне підприємство, досліджуючи нестабільний, мінливий, войовничий, агресивний вплив чинників як макросередовища, так і мікросередовища.

Безумовно, обов'язковим є проведення не тільки дослідження ринку, на якому конкретне підприємство реалізує чи планує реалізувати свою продукцію, а також проведення досліджень внутрішньої діяльності самого підприємства. Увесь обсяг отриманої інформації використовується для ретельного проведення SWOT-аналізу підприємства [17]. Далі важливими є така послідовність реалізації етапів:

- розробка стратегії маркетингу інноваційної спрямованості;
- процес генерування (пошуку) інноваційних ідей, тобто ідей розробки нового товару;
- формування комплексу маркетингу «4P», «5P» або «6P» нового товару;
- розробка певної сукупності відповідних заходів, які направлені на забезпечення запланованого рівня конкурентоспроможності нового товару на ринку;
- формування політики нововведень підприємства у складі планування, розробки та впровадження на ринок інноваційного товару;
- контроль за виконанням річних планів, контроль за прибутковістю, стратегічний контроль, коригування – за необхідністю.

Розглянемо відповідно комплексу маркетингу «4Р» третю його складову, а саме «РЗ» – товарну політику відповідно стратегії випереджаючого інноваційного розвитку промислового підприємства. Вона включає такі основні складові розробки політики нововведень: планування, розробка та впровадження на ринок інноваційного (нового) товару.

Основними напрямками реалізації цієї складової є такі:

- формування політики нововведень;
- генерування та розробка нових інноваційних товарів;
- планування випуску нових/інноваційних товарів;
- впровадження на ринок або його цільових сегментах інноваційного нового товару.

В контексті планування випуску нових інноваційних товарів слід акцентувати увагу на тому, що в умовах жорсткої конкуренції одним із основних складових тривалого виживання і розвитку підприємств стає здатність запропонувати, розробити, виготовити, вивести на ринок і просувати на ньому товари з новими споживчими якостями, які орієнтовані на задоволення існуючих потреб, але новими не традиційними способами, або ж товари, що призначені для задоволення нових потреб. В ідеалі це повинні бути не просто товари, а комплекси (товари з підкріпленням за Ф. Котлером), які включають: товар, передпродажний і після продажний сервіс, консультації і навчання споживача, гарантії заміни товару чи навіть повернення товару виробнику (продавцю), якщо він не сподобався споживачу тощо. Тому підприємства, що випускають нові товари, аналогів яким поки що немає, називають інноваторами, а їх товар – інноваційним. Між поняттями «новація» та «інновація» існує різниця. Новація – це нововведення, якого не було раніше: нове теоретичне знання, новий метод, принцип і т.д. Новацією називають щось унікальне, нещодавно опубліковане і пропонуване для подальшого ефективного застосування. Інновація – це нововведення, яке є кінцевим, раніше ніде не застосовуваним, продуктом творчої діяльності людини. Під інновацією розуміють процес введення в вживання новації. Крім того, цим словом називають сам успішно реалізований товар, технологію, організаційно-управлінський метод [23]. Тобто, інновації – це новостворені і / або вдосконалені конкурентоспроможні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного та іншого характеру, які суттєво покращують структуру та якість виробництва і / або соціальної сфери.

Діяльність фахівців-маркетологів промислових підприємств в інноваційному процесі умовно можна поділити на два напрями: забезпечення та реалізацію. Забезпечення здійснюється за допомогою формування і розвитку постійної інноваційної орієнтації працівників підприємства, ринкових досліджень товарів-конкурентів та тенденцій щодо їхньої появи, консультування керівництва фірм стосовно комерційних перспектив нового товару. Очікування комерційних перспектив нової продукції є дуже важливим, тому методика оцінювання становить комерційну таємницю кожної окремої фірми. Часто використовують так звану

оціночну матрицю нового товару з універсальним алгоритмом економічного аналізу. Спочатку оцінюється імовірнісний ринок нового товару, його стан і перспективи розвитку, а потім конкурентоспроможність товару на досліджуваному ринку. Вивчаються реальні можливості збуту товару на цільовому ринку. Далі – оцінка виробничих можливостей для забезпечення стабільного та своєчасного випуску якісного товару. Аналіз дає змогу передбачити ринкові шанси та переваги інноваційного продукту.

Маркетингова спрямованість інноваційної діяльності полягає у такому [14, 16, 17, 19-23]: за складом інноваційної технології – інноваційна ініціатива, потреба ринку, виробництво – як об'єкт задоволення потреб ринку; за умовами реалізації інноваційного процесу – технології, засоби і ресурси, економічні показники, носії інноваційної програми; за заходами для поліпшення сприйняття інновацій споживачами – ознайомлення, зацікавлення, оцінка, апробація, адаптація; за чинниками сприйняття інновацій споживачами – визначення переваг нового виробу, відповідність нового виробу менталітету споживача, доступність інновацій для споживача.

### **3 Методи генерації ідей розробки нових товарів**

Важливим напрямом стратегічного управління випереджаючим розвитком підприємств України відповідно до [1] є розробка та реалізація нових інноваційних товарів. Відповідно до Закону України «Про інноваційну діяльність» інноваційна продукція – це нові конкурентоздатні товари чи послуги, що відповідають вимогам, встановленим цим Законом. Тому одним із основних об'єктів уваги керівництва кожного підприємства є розроблення та впровадження на ринок нових товарів, що забезпечує зростання уваги споживачів до нової продукції підприємства, збільшення його ринкової частки, показників рентабельності та прибутку, особливо на перших двох етапах життєвого циклу товарів. Проте за певними оцінками тільки 10 % товарів, що з'являються на ринку, можуть бути віднесені до так званих світових новинок. Саме вони формують нові особливі ринки, а для інших товарів інновації – це модифікації існуючих товарів, а не абсолютні функціональні зміни [24].

Доцільно зазначити, що науковці розрізняють поняття «новизна товару» з погляду виробників та з погляду споживачів. Останній варіант трактування новизни товару є особливо важливим фактором для підприємств, тому що саме потенційні споживачі купують конкретний новий товар (продукцію), що характеризує їх відношення до нового товару. Відповідно до цього існує класифікація нових товарів за трьома рівнями знань споживачів про них, що треба урахувати при виборі методу генерації розробки ідеї нового товару [25]. Товар (продукція) першого рівня не потребує нових знань (вивчення), тому що є тільки модифікацією давно відомого товару. Товар другого рівня змінює колишню практику його використання, але також майже не потребує нового вивчення. Товар третього рівня є абсолютно новим товаром, який не має аналогів серед існуючих. Такі товари потребують відповідного вивчення споживачами

[24]. Безумовно, що процес планування нових товарів починається з визначення мети їх розробки, а далі вже настає етап генерації розробки нових ідей, основною метою якого є формування достатньої кількості конкурентоспроможних ідей для подальшого відбору серед них найбільш ефективніших, найбільш прийнятних та підходящих для конкретного підприємства відповідно до установленої стратегії його діяльності.

Методи генерування ідей, як результат розумового процесу людей різних професій, поглядів та уподобань, взагалі можна віднести до групи евристичних методів прогнозування [24]. Найбільш відомими у світі вважаються такі методи генерування ідей створення нового товару, як: метод мозкової атаки (штурму), автор Алекс Осборн (США); метод синектики, автор Уільям Дж. Гордон (США); метод морфологічного аналізу, автор Ф. Цвіккі (Швейцарія). Відповідно до рекомендацій авторки В. Перекрест [26] у практичній діяльності використовуються п'ять технік генерації нових ідей, а саме: мозковий штурм, морфологічний аналіз, персони, списки Кіплінга та Осборна, інженерний підхід до створення нових винаходів процесів. Тем не менш найбільш відомими методами розробки ідей нових товарів є такі, як: 1) опитування споживачів, посередників, працівників самого підприємства; 2) метод синектики – використання аналогій з інших сфер життя, живої природи; 3) «мозкова атака» («мозковий штурм») – нарада за участю 6–8 осіб (експертів з маркетингу, інших працівників підприємства) з метою пошуку ідей нових товарів. Види мозкового штурму: класичний, анонімний (особи експертів невідомі), конструктивний (розробка конструктивних ідей), деструктивний (розробка деструктивних ідей), типу «а також», у вигляді творчої співпраці та ін.; 4) стеження за діяльністю конкурентів, що дає можливість виявити факти успіху чи невдач конкурентів, проаналізувати їхні причини, внести певні корективи, творчо використати цю інформацію в діяльності власного підприємства; 5) метод контрольних запитань щодо поліпшення товару та пропонування їх для відповіді спеціальній групі експертів; 6) морфологічний аналіз полягає у виділенні найважливіших параметрів товару (форма, матеріал, упаковка та ін.) для вивчення всіх можливих співвідношень між ними; 7) метод поєднань полягає у порівнюванні кількох товарів з метою знайти взаємозв'язок між ними і новим товаром; 8) ідеї нових товарів виникають також як наслідок вивчення потреб технологічних процесів, демографічних змін та окремих чинників [17, с. 112-115] та інші. Багато фірм розробляють свої методи відбору та оцінки ідей (наприклад, метод відбіркового переліку). Як зазначено у роботі [27], пропонуються і такі методи генерування нових ідей, як: опитування споживачів; аналіз недоліків існуючих товарів; обговорення скарг і пропозицій клієнтів та деякі інші в залежності від поставленої задачі.

Таким чином, у сучасних умовах інтенсивного розвитку нових технологій і жорсткого загострення конкурентної боротьби на ринку збуту існує об'єктивна необхідність у швидкому генеруванні конкурентоспроможних ідей, на основі яких доцільним стає розробка інноваційно-інвестиційних проєктів, їхньому економічному обґрунтуванню, за допомогою якого можна зменшити витрати при

складних проектах та збільшити прибуток. В умовах ринку основним фактором збереження конкурентоспроможності є прискорення змінюваності поколінь продукції, а це означає, що необхідно оцінити конкурентні переваги вже на ранніх стадіях проектування.

## Результати досліджень

Конкретний процес розробки, планування, виготовлення та реалізації нових товарів можна умовно поділити на вісім етапів (рис. 2) [17].

Перший етап. Визначається мета розробки нових товарів. Як правило, вони розробляються і запроваджуються відповідно до ринкових (забезпечення відповідної частки ринку, проникнення на нові ринки чи сегменти, забезпечення іміджу підприємства-новатора) чи внутрішніх потреб підприємства (забезпечення доходів та прибутку, завантаження виробничих потужностей чи власних каналів збуту). Метою цього етапу є визначення ринків, для яких розробляється даний товар, та його стратегічної ролі для підприємства й споживачів.

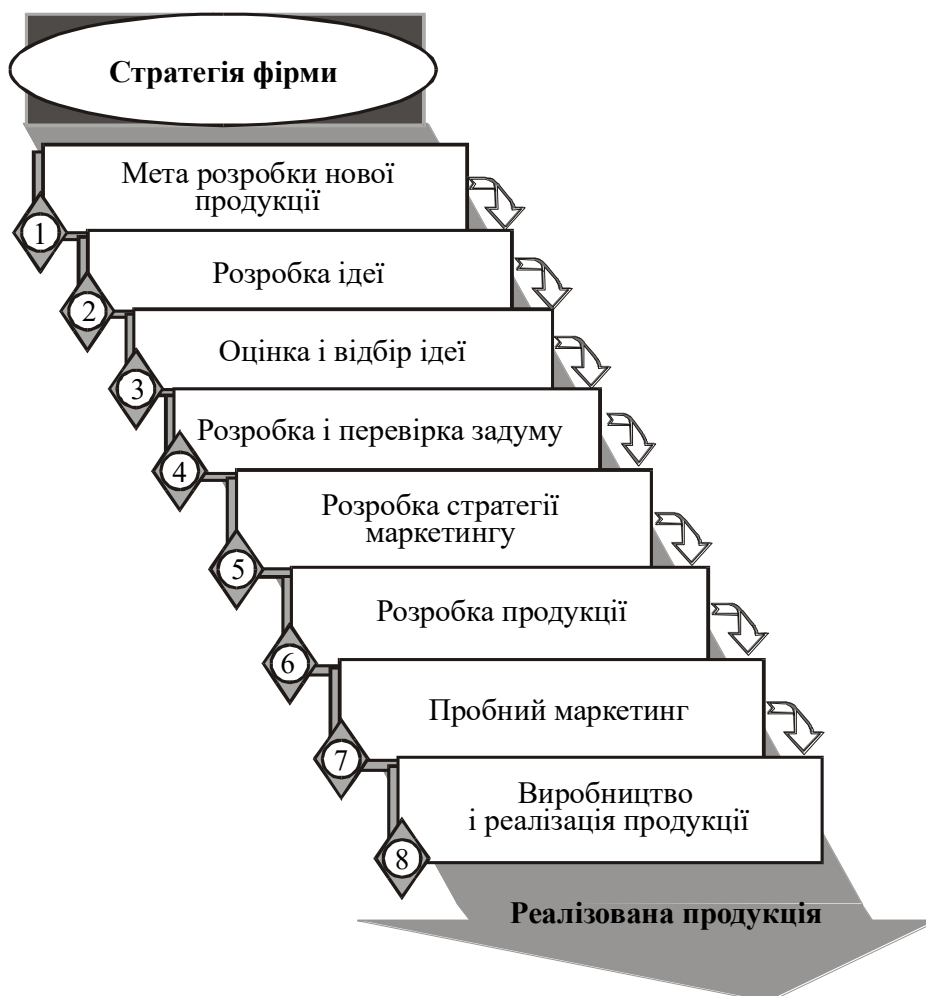


Рисунок 2 – Процес планування нових товарів

Другий етап. Відповідно до визначеної мети на цьому етапі здійснюється розробка (генерування) ідей. Для більшості підприємств у країнах з розвинутою економікою генерування ідей нових товарів – це постійний пошук таких ідей, створення відповідних систем і методів їх вибору і нагромадження.

Найбільш відомими методами розробки ідей нових товарів вважаються такі, стислий опис яких відповідно до [6-10, 17, 24] наведено далі.

1. Опитування споживачів, посередників, працівників самого підприємства. Таке опитування проводять служби маркетингових досліджень підприємства.

2. Метод синектики – використання аналогій зі сфер життя, живої природи.

3. «Мозкова атака» («мозковий штурм») – нарада за участю 6-8 осіб (експертів з маркетингу, інших працівників підприємства), метою котрої є пошук ідей нових товарів. Однією з основних особливостей мозкового штурму є те, що критика запропонованих ідей не допускається. Види мозкового штурму: класичний, анонімний (особи експертів невідомі), конструктивний (розробка конструктивних ідей), деструктивний (розробка деструктивних ідей), типу «а також», у вигляді творчої співпраці та ін.

4. Стеження за діяльністю конкурентів. Цей метод дає можливість виявити факти успіху чи невдач конкурентів, проаналізувати їхні причини і в подальшому, вносячи відповідні корективи, творчо використати цю інформацію в діяльності власного підприємства.

5. Метод контрольних запитань передбачає складення переліку запитань стосовно того, наприклад, що можна поліпшити в певному конкретному товарі чи послугі. Такі запитання пропонуються для відповіді спеціальній групі експертів.

6. Морфологічний аналіз – це виділення найважливіших параметрів товару (наприклад, форма, матеріал і місткість упаковки) та вивчення всіх можливих співвідношень між ними.

7. Метод поєднань – порівнювання кількох товарів з метою знайти взаємозв'язок між ними і новим товаром.

8. Багато ідей нових товарів постають також як наслідок вивчення потреб технологічних процесів, демографічних змін та чинників т. п.

9. Багато фірм розробили свої методи оцінки і відбору ідей. Один із них – так званий відбірковий перелік.

Основна мета цього етапу – створення достатнього запасу ідей для наступного відбору найдієвіших, найсвоєчасніших та найефективніших.

Третій етап. Ідеї нових товарів потребують ретельного відбору (фільтрації), а також оцінювання їхніх можливостей і перспектив реалізації. Для цього можуть бути використані критерії, пов'язані з:

а) ринком – місткість, тенденції її збільшення, ринковий потенціал, кон'юнктура, сезонні коливання, стан конкуренції, поведінка конкурентів, сегменти ринку, наявний попит, поведінка споживачів, соціально-політичні ризики;

б) товарами – інтенсивність споживання, асортимент, рівень патентного захисту, можлива тривалість життєвого циклу, міра технічної складності та емоційного впливу на споживачів; якість, співвідношення «якість–ціна»;

в) виробництвом – стан ринку закупівель, обсяги капіталовкладень, терміни завершення основних етапів роботи, можливі труднощі фінансового та кадрового характеру, можливість конструкторського та технологічного розв'язання проблем; стан виробничої бази;

г) просуванням та збутом – прибутковість, рентабельність, стан систем розподілу, стосунки зі сферою торгівлі, досвід власного торговельного апарату, витрати на просування.

Відбір найпривабливіших і найсвоєчасніших ідей нових товарів можна зробити через їхню рейтингову оцінку:

а) рейтинг ідеї становитиме понад 85 балів – ідея вважається дуже перспективною;

б) від 70 до 84 – цікавою;

в) від 55 до 69 – такою, що потребує вивчення;

г) менше за 54 – ідея відкидається.

За зарубіжними даними для створення одного виду товару, який матиме комерційний успіх, необхідно в середньому розглянути 60 ідей (у фармацевтичній промисловості – до десяти тисяч). При цьому 5 % часу всього циклу розроблення і відбору ідей використовується на те, щоб обговорити і залишити 15 ідей, 10 % – щоб залишити 5-6 перспективних ідей, 60 % – щоб відсіяти ще три ідеї. Для наступного етапу планування нових товарів залишають одну-дві ідеї.

Четвертий етап. Планування товарів здійснюється розробка і перевірка їхнього задуму, тобто опрацьованого варіанта ідеї, вираженого зрозумілими і значущими для споживача поняттями. Часто для цього використовують письмові описи товару, рисунки, макети, ескізи тощо. При цьому головною ідеєю етапу є спроба визначити ставлення споживачів до концепції товару, можливе коло тих, хто ним користуватиметься і з якою метою.

Головними критеріями перевірки задуму товару є такі:

– комунікабельність – чи зрозуміють споживачі користь і вигоду від товару чи побачать її наочно;

– довіра – чи повірять споживачі в те, що цей товар сприятиме розв'язанню їхніх проблем;

– споживчий розрив – чи задовольняє потребу у виробництві саме такого товару решта постачальників продукції виробничо-технічного призначення;

– співвідношення ціни і вартості – чи відповідатиме, з погляду споживачів, ціна нового товару його справжній вартості;

– використання – як споживачі використовуватимуть цей товар.

П'ятий етап. Одним із найважливіших етапів планування нових товарів є розробка інноваційних стратегій маркетингу. Тут востаннє перевіряється доцільність вкладання коштів у створення моделі, зразка чи пробної партії нової продукції, а насамперед, оцінюється економічність виробництва і збуту нового товару.



Широковживаним і простим способом цього є аналіз прибутковості ( $p$ ) та рентабельності ( $R$ ) товару:

$$p = ЦX - (K_v X + F), \quad \text{або} \quad R = \frac{F}{p - K_v}, \quad (1)$$

де  $Ц$  – ціна;

$X$  – кількість продукції;

$K_v$  – питомі змінні витрати;

$F$  – постійні витрати.

Для визначення економічності виробництва і збуту нового товару оцінюють також комерційні ризики, величину необхідних інвестицій, можливість випуску такої кількості продукції, яка забезпечить проходження точки беззбитковості й отримання необхідних прибутків, орієнтовно визначають рівень відпускних цін.

На цьому етапі встановлюються також показники можливих обсягів продажу нової продукції, частка ринку, аналізуються можливості виробництва і збуту, здійснюється правова експертиза. Після цього здійснюється перехід до шостого етапу.

Шостий етап. На цьому етапі відбувається безпосередня розробка інноваційної продукції, тобто перетворення ідеї в конкретну фізичну форму. Основним результатом цього етапу є створення прототипу. Метою цього етапу є також створення марки, упаковки, етикетки, а також комплексу супровідних послуг (сервісу). Розробка нової продукції має на меті не тільки створення прототипу, а й здійснення спеціальних досліджень споживчих властивостей, їх відповідності стандартам та сподіванням споживачів. Часто, ураховуючи важливість таких заходів, їх виділяють в окремий етап – пробний інноваційний маркетинг.

Сьомий етап. На цьому етапі розробляється пробний маркетинг інновації, сутність якого полягає у такому: це пред'явлення реальної нової продукції потенційним споживачам за умов реального продажу з метою визначення того, що і як вони купують. Пробний інноваційний маркетинг вивчає смаки, тестує використання продукції невеликими групами потенційних споживачів, прогнозує її успіх чи невдачу на ринку. Часто нові продукти після цього модифікують, удосконалюють, щоб згодом знову запропонувати «на пробу».

Для тривалого ринкового успіху нового товару особливо важливою є кількість повторних закупівель. Саме вона є основою для прийняття остаточних маркетингових рішень. При цьому необхідно додержуватися таких принципів: 1) нововведення мають базуватись на довгостроковому цільовому і стратегічному плануванні; 2) величина і структура підприємства, а також наявні фінансові ресурси мають сприяти впровадженню в життя запланованого нововведення; 3) підприємство повинно мати достатню кількість «ноу-хау» для використання різних технологій та різних цільових ринків; 4) щоб швидко виявити потреби і відповідно реагувати на них, необхідно здійснювати постійний обмін

інформацією з потенційними замовниками й експертами; 5) нововведення підприємства мають помітно відрізнятись від пропозицій конкурентів.

Восьмий етап. Його сутність полягає у плануванні нових товарів – розгортання виробництва нових товарів і комерційна їх реалізація. Тут треба взяти до уваги те, що темпи зростання і реальний рівень збуту нової продукції залежать від їх пристосування до поведінки споживачів. Інший аспект планування товару – час, протягом якого відбувається адаптація нового товару на ринку.

Для зниження витрат і міри ризику на цьому етапі планування нових товарів найчастіше використовують метод «регіонального пред'явлення», тобто послідовне впровадження таких товарів у різних регіонах. Крім того розміщений на ринку продукт не приверне уваги споживача, якщо його рекламування розпочалось занадто пізно. Для нового товару доцільно розробити рекламне гасло або рекламний слоган – лаконічну фразу, що впадає в око, добре запам'ятовується та висловлює суть рекламного повідомлення. Аналіз слоганів показав, що рейтинг сили слоганів основних виробників автомобілів, розрахований за методикою «Цифровий слоган», має такий вид (табл. 1) [17].

Таблиця 1 – Рейтинг сили слоганів на прикладі виробників автомобілів

Слоган і його місце у рейтингу	Бренд	Сила слогану
1. Think. Feel. Drive.	Subaru	11488
2. Drive & Love	Chrysler	10800
3. Motion & Emotion	Peugeot	9800
4. Don't dream it. Drive it!	Jaguar	9536
5. Drive@earth	Mitsubishi	6625
6. For life	Volvo	5525
7. Way of life	Suzuki	5200
8.Продолжай движение	LADA	4800
9.An American Revolution	Chevrolet	4467
10.Sheer Driving Pleasure	BMW	4456
11.Créative Technologie	Citroen	4252
12.Vorsprung durch Technik	Audi	4209
13.There's Only One	JEEP	3969
14. Das Auto	Volkswagen	3948
15. Accelerating the Future	Infinity	3080
16. Autoemocion	Seat	2992
17. A Class Of Its Own	Rover	2961
18. Grab Life by the Horns	Dodge	2925
19. Go beyond	Land Rover	2805
20. The power of dreams	Honda	2788
21. Wir leben Autos	Opel	2772
22. Drive Your Dreams	Toyota	2720
23. Driven by passion	Fiat	2244
24.«Zoom-zoom»	Mazda	2176
25. Unlike any other	Mercedes	1771
26. Drive your way	Hyundai	1771
27.Simply Clever	Skoda	1672

Продовження таблиці 1

Слоган і його місце у рейтингу	Бренд	Сила слогану
28.The Power to Surprise	KIA	1666
29.Shift expectations	Nissan	1530
30.Drive the change	Renault	1520
31.Feel the difference	Ford	1406
32.Open your mind	Smart	1232
33.There Is No Substitute	Porsche	1196
34.Beauty is not enough	Alfa Romeo	1056
35.Driven by reason	Acura	438

Як видно, найсильніший з точки зору рівня мотиваційної енергії слоган, яку він здатний генерувати у споживачів, виявився у Subaru. Це означає, що за інших рівних умов він буде створювати пріоритет автомобілям цієї марки в свідомості споживачів «залізних коней». Завдяки даному слогану автомобілі цього бренду отримують серйозну перевагу.

Доволі часто рекламний слоган – результат творчої праці, і він може бути об'єктом авторського права. Слоган може бути зареєстрований як об'єкт виключного права – знак для товарів і послуг. Така реєстрація надає ефективну охорону слогану при використанні його іншою особою та використовується для маркування товару або послуги. В Україні правову охорону мають такі слогани: «Від серця до серця», «Райська насолода» тощо.

Проте, незважаючи на добре опрацьовану систему планування нових товарів за різними оцінками, від 15 до 35 % усіх інновацій зазнають комерційного краху. Причини невдач нових товарів можна розділити на дві групи.

Перша група залежить від чинників зовнішнього впливу. Головними причинами невдач нових товарів на ринку є такі:

- невідповідність нововведень цінностям і потребам споживачів, особливостям їхньої поведінки;
- недостатньо принципові відміни характеристик і властивостей нових товарів від тих товарних пропозицій, які є сьогодні на ринку;
- глобалізація конкуренції, посилення її впливу;
- загальна тенденція скорочення життєвого циклу товару (підвищення темпів упровадження досягнень науково-технічного прогресу, зростання бізнесової активності підприємств-новаторів постійно прискорює темпи витискування традиційних товарів з ринку);
- посилення законодавчих норм стосовно захисту навколишнього середовища та прав споживачів;
- збільшення марочного капіталу (вартості додаткових грошових потоків, які виникають завдяки тому, що споживачі впізнають торгову марку підприємства. Нині споживачі все більше віддають перевагу відомим торговим маркам);
- старіння споживачів, тобто збільшення їхнього середнього віку (це особливо помітно нині в Європі). Така тенденція великою мірою пов'язана з попередньою, бо споживачі з віком виявляють більшу схильність до традиційних товарів, ніж до товарів-новинок.

Друга група залежить від чинників внутрішнього середовища. До причин, пов'язаних з діяльністю підприємства, належать такі:

- суб'єктивізм у процесі вибору ідеї нового товару;
- переоцінювання як власних можливостей підприємства, так і можливостей ринку, на який виводиться товар;
- недоліки нового товару в галузі якості, конструктивних особливостей, системи обслуговування тощо;
- недосконале позиціонування товару;
- недосконалість програми маркетингу (брак комплексної системи «marketing mix», недостатнє взаємоузгодження маркетингових дій, їхня невідповідність умовам навколишнього середовища; несвоєчасний вихід на ринок, що особливо шкідливо для сезонних товарів; недостатня підтримка керівництва).

За високий рівень ризику за товарних нововведень сферу планування нової продукції розглядають як особливо важливу, що підлягає пильному нагляду і плануванню. Водночас треба пам'ятати, що фірми, які намагаються забезпечити зростання, користуючись лише своїми традиційними продуктами, часто потрапляють в умови жорстокої конкуренції. Тому, незважаючи на ризик спроб запровадження на ринок товарів-новинок, що мають технічні, естетичні і якісні переваги, завжди бажано намагатись хоча б тимчасово опинитись поза конкуренцією. Доцільно у цьому випадку приділити увагу розробці і реалізації стратегії «блакитного океану».

## **Висновки**

В умовах сучасного міксованого зовнішнього середовища (поєднання чинників VUCA-світу та BANY-світу) для забезпечення успіху в сучасному бізнесі недостатньо володіти навичками управління виробництвом, мати сучасне обладнання та досвідчений персонал. Необхідно постійно бути в курсі останніх подій, стежити за зміною ділової кон'юнктури, законодавства і розстановки політичних сил. Ключ до успіху в сучасному світі – це, перш за все, інформація, яка, на жаль, має тенденцію швидко устарювати. Отже, можна стверджувати, що у теперішній час на інноваційно-інвестиційну діяльність промислових підприємств безпосередньо або опосередковано чинять вплив не тільки різні суб'єкти ринкових відносин, а також зовнішні фактори, котрі можуть бути як джерелом нових можливостей, так і серйозних загроз на окремих етапах їх функціонування. За таких умов будь яке промислове підприємство може опинитися у кризовій ситуації, що привести до його зруйнування або до прояву інших незворотних наслідків. Тому для забезпечення ефективної інноваційно-інвестиційної діяльності промислових підприємств необхідним є мінімізація негативних впливів зовнішнього середовища.

Головною метою більшості українських підприємств зараз стає активізація інноваційної діяльності, задоволення потреб споживачів у новій інноваційної

продукції, бажання виходу на нові вітчизняні та зарубіжні ринки, або утримання, як мінімум, своєї ринкової частки на цільових сегментах ринку. Тому діяльність вітчизняних підприємств промисловості орієнтована на використання концепції маркетингу як філософії бізнесу.

Аналіз ринку, дослідження мінливих вимог споживачів кожного сегменту кожної підгалузі надає можливості керівництву підприємств визначати інноваційну стратегію маркетингу і на основі активної інноваційної діяльності вирішувати проблему забезпечення свого ефективного функціонування та зміцнення своїх конкурентних переваг.

В умовах ринку маркетингова функція є однією з його найважливіших функцій підприємства, тісно пов'язаною з фінансовою, виробничою, кадровою, постачальницькою, управлінською, інноваційною функціями. Сутність маркетингової функції у теперішній час змінюється тому, що відбувається перебудова у світогляді управління підприємствами промислового сектору економіки країни на всіх його рівнях за принципом «від потреб виробництва – до потреб ринку».

Перехід на ситуаційне, тобто маркетингове управління підприємством є якісно новим його станом, який характеризується тим, що в організації виробничо-господарської діяльності оцінюються й ураховуються не тільки внутрішні можливості, але й зовнішні умови, динаміка й темпи змін інноваційної активності підприємств. Тому маркетингова діяльність підприємств націлена на приведення внутрішніх ресурсів і можливостей згідно із інноваційними вимогами й можливостями ринку для одержання максимального прибутку протягом тривалого періоду часу. Реально здійснити це можливо, тісно взаємодіючи з усіма функціональними підрозділами підприємства за напрямом «забезпечення інноваційності ринкової діяльності підприємства». На маркетингову службу покладається координуюча роль у реалізації оперативних і стратегічних планів інноваційної діяльності підприємства з погляду урахування вимог ринку.

Фахівці вважають, що успіху на ринку досягатимуть тільки ті підприємства, які зуміють швидко й ефективно розвивати свій інноваційний маркетинг і ринок, орієнтуючись на споживача, на задоволення їхніх нестатків та потреб у нових інноваційних товарах. Запорукою успіху промислових підприємств на ринках чи їх цільових сегментах є вміння знайти і задовольнити нові потреби споживачів інноваційної спрямованості.

Такий підхід до діяльності підприємств відображує сутність маркетингу як філософії бізнесу і передбачає орієнтацію його діяльності на задоволення інноваційних потреб споживачів як єдину можливість досягти цілей, пов'язаних із розробкою нових товарів, пошуком партнерів та інвесторів, отриманням прибутку, проникненням на нові, бажано «блакитні» ринки, випереджальним інноваційним розвитком підприємств промислового сектору країни.

Крім того, маркетинг – це вид діяльності, функція менеджменту, спрямовані на інформаційне забезпечення прийняття управлінських рішень та

конкретні дії щодо розробки та управління інноваційним товаром, формуванням його ціни, розподілу та просування на ринки збуту.

Маркетинг в Україні повинен динамічно розвиватися. Фахівці єдині в думці, що успіху на ринку досягатимуть тільки ті підприємства, які зуміють швидко й ефективно розвивати свій маркетинг і ринок, орієнтуючись на споживача, на задоволення їхніх нестатків і потреб. Запорукою успіху будь-якого підприємства на ринку є вміння знайти і задовольнити потреби споживачів у нових товарах інноваційного характеру.

Аналіз ринку, дослідження мінливих інноваційних вимог споживачів кожного сегменту ринку кожної підгалузі надає можливості керівництву підприємств визначити інноваційну стратегію маркетингу і на основі активної інноваційної діяльності вирішувати проблему забезпечення свого ефективного функціонування та зміцнення своїх конкурентних переваг протягом тривалого проміжку часу в умовах дії гібридних загроз зовнішнього середовища.

#### Список літератури.

1. Жилінська, О., & Мельничук, О. (Ред.). (2017). Україна 2030: Доктрина збалансованого розвитку (2-е вид.). Львів: Кальварія.
2. Соколова, Л.В., & Верясова, Г.М. (2021). Тенденції та перспективи розвитку ринку маркетингових досліджень в Україні. Математичне моделювання процесів в економіці та управлінні проектами і програмами. (с. 128-132). <http://openarchive.nure.ua/handle/document/6965>.
3. Буковецька, Ю.І. (2014). Сучасні підходи до визначення сутності та класифікації інновацій. Економічний аналіз. 17(1), 32-37.
4. Двігун, А. Стратегія сталого розвитку України до 030 року. Західноукраїнський національний університет. <http://dspace.wunu.edu.ua> > 316497 > Двігун.
5. Дюжев, В.Г. (2016). Теоретико-методичні засади підвищення інноваційної сприйнятливості підприємств до технологій нетрадиційної відновлюваної енергетики: [Автореф. дис. докт. екон. наук].
6. Кібік, О.М., Котлубай, В.О., Хаймінова, Ю.В., Нестерова, К.С., & Калмикова, Н.Ю. (2020). Маркетинг: навч.-метод. посіб. Одеса.
7. Котлер, Ф., & Армстронг, Г. (2020) Основи маркетингу. Діалектика.
8. Сенишин, О.С., & Кривешко, О.В. (2020). Маркетинг: навч. посіб. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка.
9. Косенко, О.П. (Ред.). (2023). Маркетингова діяльність підприємств: підручник (2-ге вид). Харків: ТОВ «Оберіг».
10. Іванечко, Н., Борисова, Т., Процишин, Ю., та ін. (2021). Маркетинг: навч. посіб. Тернопіль: ЗУНУ.
11. Ілляшенко, Н.С. (б. д.). Механізм управління стратегіями випереджаючого науково-технологічного інноваційного розвитку промислового підприємства. <http://www.economy.nauka.com.ua> > pdf.
12. Ілляшенко, С.М. (2024). Інноваційний менеджмент. Підручник. Нововолинський електромеханічний коледж. <https://nemk.com.ua> > uploads > 2024/04 > Ілляш...
13. Pererva, P., Nazarenko, S., Maistro, R., Danko, T., Doronina, M., & Sokolova, L. (2021). The formation of economic and marketing prospects for the development of the market of information services. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(13(114)), 6-16. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.245251>.
14. Полозова, Т.В. (2022). Організаційно-економічний механізм забезпечення інноваційно-інвестиційного розвитку підприємства. *Innovative educational technologies:*

European experience and its application in training in economics and management: Scientific and pedagogic internship. (p. 122-126).

15. Полозова, Т.В., & Колупаєва, І.В. (2021). Теоретико-методичні аспекти аналізу експорту товарів і послуг в контексті регіонального розвитку. Науковий Вісник Херсонського державного університету. Серія Економічні науки, (44), 66-74.

16. Райко, Д.В., Подрез, О.І., & Черепанова, В.О. (2022). Сучасні підходи до формування маркетингових інструментів управління підприємством. Проблеми економіки, (3), 128-136.

17. Соколова, Л.В., & Верясова, Г.М. (2024). Маркетинг: навч. посіб. для студентів усіх форм навчання спеціальності 051 Економіка. Харків: ХНУРЕ.

18. Соколова, Л. В., Верясова, Г.М., Іванова, В.Б., & Соколов, О.Є. (2020). Теоретико-методологічні аспекти прийняття стратегічних рішень у сфері інноваційно-інвестиційної діяльності промислових підприємств: ситуаційний підхід. Управління стратегіями випереджаючого інноваційного розвитку: монографія. (с. 275-305). Суми: Триторія.

19. Sokolova, L., Ivanova, V., Veriasova, G., & Kurdenko, O. (2020). Activation of innovative development of industrial enterprises of Ukraine: an actual requirement of the time. Scientific approaches to the study of the world economy: collective monograph. (p. 17-21). International Science Group. Boston: Primedia eLaunch. DOI: 10.46299/isg.2020.MONO.ECON.II.

20. Соколова, Л.В., & Кончаківська, Є.В. (2023). Інноваційний підхід до формування взаємовідносин у системі «товаровиробник-споживач» на прикладі ПрАТ «ОБОЛОНЬ». Функціонування соціально-економічних систем в контексті цілей сталого розвитку: колективна монографія. (с. 277-289). Харків: ХНУРЕ.

21. Iliashenko, S., Iliashenk, N., Shypulina, Y., Raiko, D., & Bozhkova, V. (2021). Approach to assessment of prerequisites for implementation of strategic directions of innovative development of industrial enterprises. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3(13(111)), 31-46.

22. Ястремська, О.М., & Демченко, Г.В. (2018). Активізація інноваційної діяльності підприємств: монографія. Харків : ФОП Лібуркіна Л М.

23. Соколова, Л.В., & Шейко, І.А. (2023). Інноваційна парадигма розвитку економіки: конспект лекцій. Харків : ХНУРЕ.

24. Соколова, Л.В., Дюжев, В.Г., Мануйлов, О.В., & Дюжев, О.Г. (2024). Методи генерації розробки ідей нових товарів. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. 2024. Т. 1. (с. 278-279).

25. Бібліотека економіста. (б. д.). Сутність поняття «новий товар». <https://library.if.ua> > book.

26. BukLib.net. (б. д.). Методи генерування ідей. <https://buklib.net> > books.

27. Postpaper. (б. д.). П'ять технік з генерації ідей від Варвари Перекрест. <http://postpaper.com.ua> > put...

## ВЕБ-СИСТЕМА ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО ТЕСТУВАННЯ

**Парамонов А.К.**

старший викладач, кафедра «Медіасистеми та технології»,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

**Ткаченко В.П.**

к.т.н., професор, кафедра «Медіасистеми та технології»,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

**Шапошник Я.В.**

магістр, кафедра «Медіасистеми та технології»,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

***Анотація.** Робота присвячена проектуванню веб-системи для психофізіологічного тестування без використання спеціалізованого обладнання. Розроблена система дозволяє здійснювати тестування в режимі онлайн за типовими психофізіологічними методиками. Також розглянуті особливості архітектури системи та використані технології. Веб-система є зручним доступним інструментом для проведення досліджень та навчання роботі з аналогічними спеціалізованими системами.*

***Ключові слова:** ВЕБ-СИСТЕМА, ТЕСТУВАННЯ, АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ, ПСИХОФІЗІОЛОГІЯ, ПСИХОМОТОРНА РЕАКЦІЯ, FIREBASE, REACT.*

### **Вступ**

У сучасному світі використання психофізіологічних методів у психологічних дослідженнях набуває все більшої популярності через зростання кількості подразників, психологічного навантаження та стресу. Ці методи дозволяють отримати об'єктивні дані про психічний стан людини, а також динаміку його змін. Особливо це актуально для відповідальних професій, де гарний психофізіологічний стан є обов'язковою умовою для допуску до роботи.

Зазвичай психофізіологічне тестування виконується на спеціалізованих програмно-апаратних комплексах [1-4], де електронні пристрої та датчики відповідають за точне вимірювання сигналів, швидкостей реакцій, а програмна частина збирає, оброблює, аналізує отримані дані та відображає результати.

Апаратне забезпечення та датчики (наприклад, ЕЕГ, ЕКГ, ШГР тощо) для психофізіологічного тестування є ефективними засобами для забезпечення точного збору психофізіологічних даних і дозволяють отримувати об'єктивні дані про фізіологічні реакції людини. Однак вартість психофізіологічного обладнання може бути значною, що обмежує його доступність для багатьох дослідників та організацій. Часто це обладнання наявне в обмеженій кількості, що може ускладнювати проведення масштабних досліджень, тестувань з великою кількістю учасників або навчання великих груп фахівців. Також суттєвою проблемою стає тестування груп респондентів, що знаходяться у



важкодоступних регіонах чи територіально дуже віддалені між собою і центром, що проводить тестування. Таке може траплятися при проведенні обов'язкової професійної експертизи, наприклад, працівників нафтодобувної галузі, військових або при тестуванні стану постраждалих внаслідок надзвичайних ситуацій. В таких умовах було б зручно мати інструменти для проведення психофізіологічного тестування у дистанційному режимі. Основний набір методів психофізіологічного тестування включає [5]:

- перевірку психоomotorних реакцій, яка виконується за допомогою спеціальних пристроїв, робота яких може бути у певному приближенні імітована звичайним обладнанням персональних комп'ютерів та мобільних пристроїв [6];

- тестування пам'яті та психічного стану, що повноцінно може проводитися за допомогою програмних засобів та веб-систем [7].

Отже, система психофізіологічного тестування може бути реалізована за допомогою веб-технологій у вигляді веб-додатку.

Формат веб-застосунок дозволяє проводити психофізіологічне тестування в онлайн-режимі, забезпечуючи доступ до тестів з будь-якого пристрою з підключенням до Інтернету (комп'ютера, планшета, смартфона), а використання веб-технологій дає можливість створювати динамічні та інтерактивні інтерфейси, що робить процес тестування зручним та ефективним для користувачів. Веб-система також може легко масштабуватися для використання великою кількістю користувачів одночасно, що дозволяє проводити масштабні дослідження та тестування. Порівняно з традиційним програмно-апаратним забезпеченням, веб-система може бути більш доступною з точки зору вартості, оскільки не потрібно інвестувати в дороге обладнання.

Веб-система для психофізіологічного тестування має деякі недоліки: втрата точності даних та залежність від інтернет-з'єднання. Передача даних через інтернет може спричинити певну втрату точності, особливо у випадку низької швидкості інтернет-з'єднання або нестабільного зв'язку. Це може вплинути на якість зібраних психофізіологічних даних та результати тестування. Веб-застосунок потребує постійного Інтернет-з'єднання для своєї роботи. В разі відсутності зв'язку користувачі можуть бути відключені від системи, а отже, втратити можливість проведення тесту.

Найсуттєвішою проблемою систем без спеціального обладнання [8] є неможливість реалізувати програмно за допомогою стандартних пристроїв введення точне та стабільне вимірювання швидкості реакції респондента на стимули, що є основою психоomotorних тестів. До часу реакції додається ще затримка розповсюдження сигналу, тривалість якої може змінюватися випадковим чином під час проходження тесту. Затримка складається з часу формування команди пристроєм введення, обробкою команди контролером, тривалості очікування програмою своєї черги на виконання при перемиканні задач операційною системою, яка залежить від поточного навантаження, часу обробки повідомлення про подію самою програмою, а також трохи залежить від частоти оновлення екрану. Це обмежує використання веб-системи для офіційної

психофізіологічної експертизи, де перевірка психомоторних реакцій складає вагомому частину тестів. Незважаючи на ці обмеження, правильне проектування та налагодження веб-системи може допомогти зменшити їх вплив та забезпечити ефективно та зручне психофізіологічне тестування в онлайн-режимі.

### **Мета та задачі дослідження**

Метою роботи є створення веб-системи для психофізіологічного тестування, яка буде містити різноманітні тести для перевірки швидкості реакції, рівня пам'яті, уваги та інших здібностей. Веб-система спрямована на використання в навчальних цілях для підготовки медичних працівників, проведення психофізіологічних тестувань за методиками, що не передбачають швидкісних реакцій, та бути альтернативним інструментом для проведення психомоторних тестів, які вимагають спеціального обладнання.

### **Основна частина**

Для реалізації веб-системи та перевірки її працездатності був обраний наступний перелік базових тестових методик.

1. Реакція вибору. Показуються зелені та червоні стимули, на кожен з них потрібно реагувати відповідною клавішею на клавіатурі.

2. Проста зорово-моторна реакція. Показуються стимули червоного кольору, на які потрібно швидко зреагувати натисканням кнопки на клавіатурі або лівою кнопкою миші (ЛКМ).

3. Складна зорово-моторна реакція на світлові сигнали. Сутність методу полягає у формуванні випадковим чином трьох світлових стимулів (червоний, зелений, жовтий), на які потрібно реагувати відповідними клавішами клавіатури.

4. Реакція розрізнення. Показуються стимули червоного кольору, також з вірогідністю 0,3 подається заводський сигнал – стимули фіолетового, білого чи зеленого кольорів. Треба реагувати на кожен червоний стимул натисканням кнопки на клавіатурі або ЛКМ.

5. Зорово-моторна реакція з рахунком. Показується червоні стимули як у простій зорово-моторній реакції. Треба реагувати тільки на кожний третій з них натисканням кнопки на клавіатурі або ЛКМ.

6. Критична частота злиття. Показуються стимули червоного кольору з різною частотою, яка плавно збільшується, а потім зменшується. Слід реагувати, коли не розрізняється миготіння.

7. Проста звуко-моторна реакція. Вмикаються звукові сигнали, на які потрібно реагувати натисканням кнопки на клавіатурі або ЛКМ.

8. Пам'ять на образи. На полі (таблиці) 4x4 показуються зображення (16 шт.) певний час та зникають. Потім на полі 8x8 відображаються зображення (64 шт.), з яких треба обрати ті, що були на першому полі.

9. Методика Кільця Ландольта та Коректурна проба (коректурна таблиця Іванова-Смоленського або Бурдона).

Розглянуті різновиди тестів за принципом функціонування можна розділити на два класи [9]: стимул-реакція та вибір із множини. Це дозволяє реалізувати загальні рушії для класів з налаштуваннями під сценарій конкретного тесту замість створення окремого рушія для кожного тесту.

Клас «стимул-реакція» характеризується заміром часу між відображенням стимулу та реакції на нього респондента. Також для більш детального аналізу реакцій потрібно враховувати тривалість реакції та можливе випередження, коли респондент реагує раніше, ніж з'являється стимул. Можливо кілька варіантів вимірювань швидкості реакції з детектування випередження. Один з підходів полягає у записі моментів часу відображення стимулів та реакцій з подальшим їх аналізом після тесту. Він має певні складнощі у реалізації, тому застосовано підхід з додаванням невеликого зсуву стимулу відносно початку періоду стимул-реакція. Часова діаграма представлена на рисунку 1, де  $t_1$  – затримка стимулу,  $t_2$  – час реакції на стимул,  $t_3$  – тривалість реакції на стимул. Тривалість затримки (зсуву) стимулу доцільно обирається меншою за чверть періоду. В залежності від конкретного тесту стимул може тривати до кінця періоду або до відображення наступного стимулу. Також можливе використання періодів змінної тривалості, коли період завершується через випадковий час після завершення реакції на стимул. Це дозволяє позбутися наперед визначеності моментів перемикавання стимулів та звикання до їх періодичності. За відсутності реакції тривалість періоду обмежується фіксованим значенням, наприклад, однією секундою.

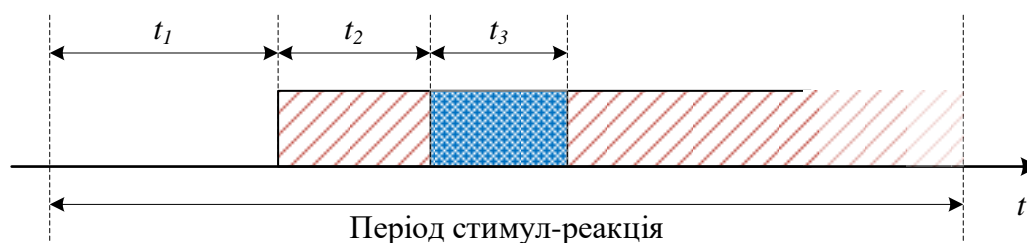


Рисунок 1 – Схема періоду стимул-реакція

Правила інтерпретації реакцій:

- за період не було реакцій – «пропуск / запізнення»;
- реакція була у зоні  $t_1$  – «передчасна реакція»;
- реакція після появи стимулу – визначаються тривалості  $t_2$  та  $t_3$ , для правильних стимулів інтерпретується як «вірна реакція», а для неправильних стимулів як «помилкова реакція»;
- повторна реакція – «помилкова реакція».

Клас «вибір із множини» характеризується сукупністю об'єктів, що відносяться до певних категорій. Ці об'єкти відображаються респонденту як зображення, фігури чи символи. Система має реагувати на кліки по цих об'єктах, розрізняючи їх категорії. Сценарій відображення залежить від потреб тесту, наприклад, відображення усіх об'єктів або окремо по категоріях чи групах

категорій. Об'єкти часто відображаються поетапно, наприклад, з'явилися об'єкти однієї категорії на певний час, а потім змішуються разом з об'єктами з інших категорій.

## Архітектура веб-системи

Веб-система для психофізіологічного тестування базується на клієнт-серверній архітектурі. Основні компоненти системи включають в себе клієнтську та серверну частини, а також модуль формування аналітичних звітів. Веб-інтерфейс для користувачів забезпечує інтуїтивно зрозуміле та зручне користування додатком та проходження психофізіологічних тестів. Користувачі можуть проходити тести на різних пристроях через веб-браузер. У серверній частині база даних використовується для зберігання інформації про користувачів та результати тестувань. Сервер відповідає за обробку запитів користувачів та зберігання даних та забезпечує взаємодію з базою даних та передачу інформації між клієнтською та серверною частинами системи. Також веб-система здійснює автоматичну обробку та аналіз отриманих психофізіологічних даних для підготовки аналітичних звітів та надає користувачам зручні та зрозумілі звіти з результатами проведеного тестування.

Веб-система створена за допомогою сучасних технологій React.js та Firebase.js, що дозволяють забезпечити високу продуктивність, швидкість та масштабованість системи. React.js реалізує динамічний та інтерактивний інтерфейс, а також дозволяє зменшити затримки обробки подій під час тестування завдяки ефективній організації коду. Віртуальний DOM React відмінно оптимізує оновлення веб-сторінок, що робить веб-застосунок швидким. Firebase забезпечує простий та швидкий спосіб розгортання та масштабування веб-застосунків. У даній системі використовується Firebase Realtime Database для зберігання та синхронізації даних в режимі реального часу. Бібліотека Firebase.js разом з пов'язаними сервісами відповідає за швидку та безпечну роботу з базою даних, автоматичну синхронізацію даних та керування обліковими записами користувачів. Така комбінація технологій робить веб-систему надійною, ефективною та легко масштабованою.

Структура бази даних Firebase Realtime Database організована відповідно до потреб веб-системи. На лістингу 1 та 2 наведено структури даних, які використовуються веб-системою для обліку користувачів та збереження результатів тестів.

### Лістинг 1

```
{
  "$schema": "http://json-schema.org/draft-07/schema#",
  "title": "JSON схема користувачів",
  "type": "array",
  "items": {
    "type": "object",
    "properties": {
```

```

    "email": {
      "type": "string",
      "format": "email"
    },
    "username": {
      "type": "string"
    },
    "password": {
      "type": "string"
    }
  },
  "required": ["email", "username", "password"]
}
}

```

## ЛІСТИНГ 2

```

{
  "$schema": "http://json-schema.org/draft-07/schema#",
  "title": "JSON схема для результатів тестів",
  "type": "array",
  "items": {
    "type": "object",
    "properties": {
      "test_id": {
        "type": "string"
      },
      "score": {
        "type": "integer"
      },
      "data": {
        "type": "array",
        "items": {
          "type": "object",
          "properties": {
            "time": {
              "type": "integer"
            },
            "status": {
              "type": "string",
              "enum": ["ok", "fail", "skipped", "premature"]
            }
          }
        },
        "required": ["time", "status"]
      }
    }
  },
  "required": ["test_id", "score"]
}
}

```

На основі такої JSON структури результатів можна генерувати Excel документи та виводити отримані результати за допомогою спеціальної бібліотеки для роботи з Excel в React.js – «xlsx». Створений спеціальний

компонент, який бере інформацію з бази даних та конвертує в документ формату .xlsx. Такий функціонал впроваджено для адміністраторів додатку.

Існують альтернативи для React, наприклад, Angular, який є потужним фреймворком, але React простіший у використанні, має більшу швидкість та велику спільноту. Також аналогом є Vue, проте React використовується великою кількістю розробників та має більше ресурсів для вивчення та підтримки. Альтернативою для Firebase.js може бути MongoDB в парі з Node.js. Але Firebase був обраний через свою простоту використання, можливість роботи в реальному часі та швидкість розробки.

При розширенні системи може бути доцільним перейти на використання реляційної СУБД. На рисунку 2 наведено фрагмент ER-діаграми альтернативної структури даних, які зберігає веб-система.

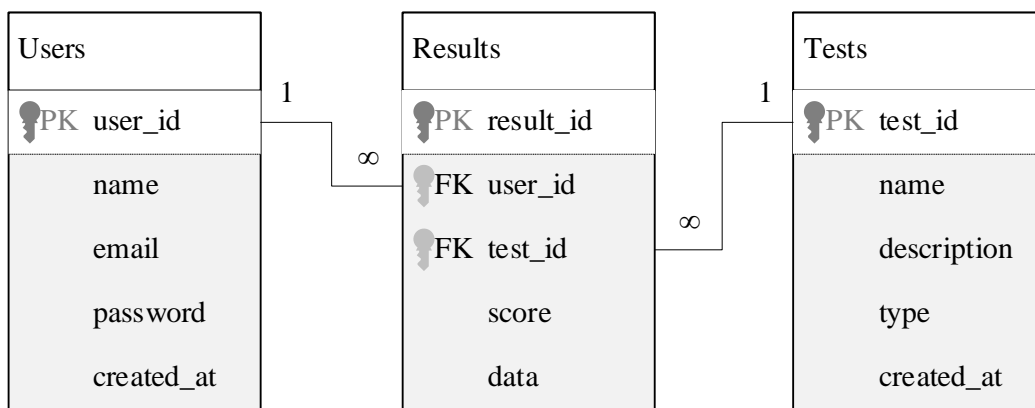


Рисунок 2 – Альтернативна структура даних веб-системи

## Дизайн інтерфейсу

Інтерфейс веб-системи виконаний у мінімалістичному стилі, простий та зрозумілий дизайн, що спрощує сприйняття інформації та не створює зайвих подразників під час тестування. Дизайн виконано у спокійних та приємних кольорах (рис. 3): використання пастельних відтінків для створення атмосфери комфорту та більшої концентрації. Синій, як символ спокою та стабільності, використовується для основних елементів та кнопок. Білий та світлий сірий кольори роблять текст зручним для читання та створюють відчуття простору та світла. Темно-сірий колір з невеличким зсувом у бік синього використовується для меж елементів та рамок блоків. Це збільшує контраст та покращує зручність розрізнення елементів інтерфейсу навіть для відвідувачів за вадами зору.

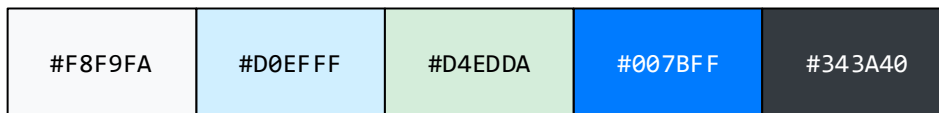


Рисунок 3 – Колірна схема дизайну інтерфейсу

Для тексту використовуються класичні шрифти без засічок Arial та Helvetica. Вони є універсальними, добре виглядають в різних операційних системах та є звичними для багатьох користувачів.

## Інформаційна структура та навігація

Структура сайту – багатосторінкова, основні це: «Головна», «Тести», «Статистика», «Авторизація», «Особистий кабінет», «Відтворювач тестів». Сторінки та навігація між ними представлена на рисунку 4.

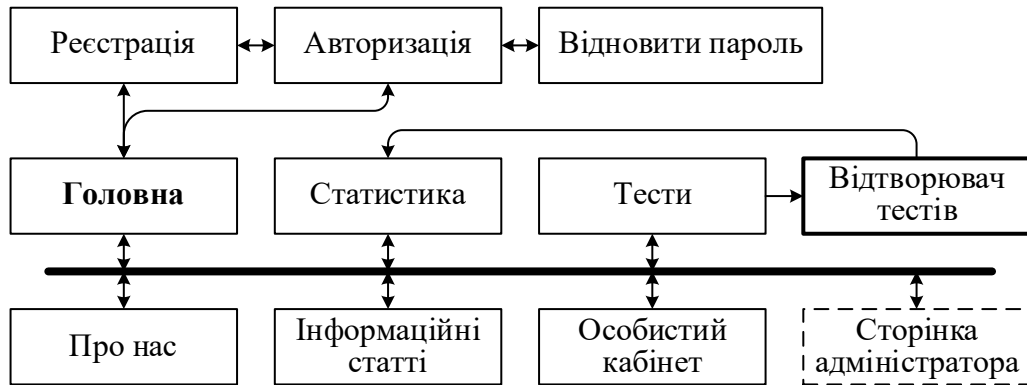


Рисунок 4 – Схема навігації

На головній сторінці веб-застосунку розміщуються наступні елементи.

1. Логотип та назва сервісу. Вони інформують користувачів про призначення додатку та роблять його легким для впізнання.

2. Навігаційне меню. Надає швидкий доступ до основних функцій системи, таких як проходження тестів, перегляд результатів, інформація про себе, веб-систему та інше.

3. Загальна інформація про систему. Короткий опис можливостей системи, переваги використання психофізіологічних тестів, інструкції для початку роботи з системою.

4. Перехід до форми для авторизації/реєстрації. Дозволить користувачам увійти до системи або створити новий обліковий запис, щоб не втрачати свої досягнення чи результати тестувань.

5. Новини про веб-систему. Сповіщення про нові можливості системи або впровадження нових функцій.

6. Контактна інформація. Для зв'язку з адміністрацією сервісу в разі виникнення питань або проблем.

Сторінка «Тести» містить навігацію по наявним тестам: реакція вибору; проста зорово-моторна реакція; складна зорово-моторна реакція на світлові сигнали; реакція розрізнення; зорово-моторна реакція з рахунком; критична частота злиття; проста звуко-моторний реакція; пам'ять на образи; тести Кільця Ландольта та Коректурна проба.

На сторінці «Статистика» користувач може переглядати свої результати та досягнення у кожному тестуванні.

«Авторизація» містить форму для входу в систему. Також передбачено форму відновлення паролю та форму реєстрації для створення нового облікового запису для забезпечення зберігання статистики.

На сторінці «Особистий кабінет» знаходиться інформація користувача.

Сторінка «Відтворювач тестів» є своєрідним контейнером для відображення тестів. Вміст контейнеру динамічно перебудовується згідно зі сценарієм поточного тесту.

### **Взаємодія з користувачем**

1. Авторизація/реєстрація. Користувач вводить свої дані для входу або реєстрації в системі. Якщо при авторизації дані введені вірно, система надає доступ до особистого кабінету, якщо ні, тоді відпрацьовує попередження про помилку та можливість змінити пароль за допомогою підтвердження по електронній пошті.

2. Проходження тестів. Користувач обирає тест з переліку на сторінці «Тести», який бажає пройти. Після вибору користувач переходить на сторінку відтворювача тестів. На екрані відображається кнопка «Розпочати», вказівки до виконання, налаштування складності (виставлення тривалості, частоти повторювання, кольорів, об'єму тесту, в залежності від його виду) та попередні результати. Після натискання кнопки «Розпочати» відображається безпосередньо тест на окремому екрані. Далі відповідно до умов, користувач повинен натискати на спеціальні клавіші на клавіатурі чи на комп'ютерній миші. Програма визначає, яку операцію виконав користувач, та діє за сценарієм конкретного тесту.

3. Аналіз результатів. Як тільки виконання тесту завершиться, спрацює запит на надсилання даних, та відповіді одразу ж будуть записуватися та зберігатися у базу даних. Після цього система автоматично генерує звіт з результатами тестування та показує їх у діалоговому вікні. Також користувач може переглянути історію та результати тестування на сторінці «Статистика».

4. Адміністрування. Щоб адміністратор, наприклад, викладач або лікар, міг аналізувати результати та керувати ними, створено особливий доступ. Він надається розробником для того, щоб адміністратор отримав можливість бачити результати усіх користувачів з подробицями: ім'я, назва тесту, час проходження, налаштування тесту, детальну статистику, а також можливість генерувати документи з результатами.

### **Висновки**

Розроблена веб-система для психофізіологічного тестування є актуальною в контексті суттєвого збільшення дистанційної взаємодії у суспільстві. Також така веб-система є більш дешевою альтернативою спеціалізованим програмно-апаратним комплексам в плані тестування великої кількості респондентів. Відсутність у веб-системі спеціального обладнання для психомоторних досліджень з одного боку суттєво здешевлює систему, з іншого – унеможливує використання веб-системи для офіційної психофізіологічної експертизи через обмеження звичайного апаратного забезпечення та особливості веб-технологій.



Проте запропонований підхід у реалізації психомоторних тестів дозволяє в певній мірі зменшити вплив цих обмежень на точність результатів.

Створена веб-система для психофізіологічного тестування є зручним та ефективним інструментом для проведення психологічних досліджень онлайн. Використані технології для реалізації цієї системи дозволяють забезпечити автоматичну синхронізацію між пристроями, а також анонімність та безпеку даних, що важливо при роботі з персональною інформацією медичного характеру. Веб-додаток може використовуватися для навчання у спеціалізованих закладах з метою дослідження нешвидкісних реакцій та вивчення методів психофізіологічного тестування.

Розроблений мінімалістичний дизайн спрощує сприйняття інформації користувачем та дозволяє зосередитися на тестуванні. Спокійні та приємні кольори створюють комфортну атмосферу для користувачів, зменшуючи рівень стресу під час тестування. А використання звичних універсальних шрифтів з широкою підтримкою забезпечує якість відображення тексту на будь-яких пристроях та знижує відволікання користувачів від процесу тестування. При цьому дизайн залишається привабливим для користувачів.

#### Список літератури.

1. Thought Technology. (б. д.). Biofeedback Expert System. <https://thoughttechnology.com/biofeedback-expert-system-360>.
2. MindWare Technologies. (б. д.). Home – MindWare Technologies. <https://www.mindwaretech.com>.
3. NeuroSky. (б. д.). EEG – ECG – Biosensors. <https://neurosky.com>.
4. Маслюк, В.В., Єна, А.І., & Будник, М.М. (2013). Програмно-апаратний комплекс для психофізіологічної експертизи “психолот” (Патент України № 83361). Державна служба інтелектуальної власності України. <https://uapatents.com/9-83361-programno-aparatnijj-kompleks-dlya-psikhofiziologichno-ekspertizi-psikholot.html>.
5. Будник, М., Єна, А., Маслюк, В., Чайковський, І., & Єна, О. (2021). Розроблення методик психофізіологічного тестування та їх перспективи в реабілітації. Український журнал фізичної і реабілітаційної медицини, 9(3-4), 79-84. <https://doi.org/10.54601/2523-479X.2021.9.3-4.10>.
6. Romanenko, V. (2021). Sensorimotor Reactions (Версія 1.1.3) [Мобільний застосунок]. App Store. <https://apps.apple.com/app/sensorimotor-reactions/id1547238786>.
7. PsyToolkit. (б. д.) PsyToolkit. <https://www.psytoolkit.org>.
8. Фірсов, О.Г., & Кочін, О.В. (2018). Проблеми забезпечення надійності та валідності результатів психофізіологічної експертизи. Український журнал медицини, біології та спорту, 3(6), 209-214.
9. Шапошник, Я.В. (2024). Класифікація психофізіологічних тестів за принципом їх функціонування. Актуальні питання педагогіки вищої медичної освіти.

## ПЕРЕТИНИ ТЕХНОЛОГІЙ: ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ЯК КАТАЛІЗАТОР ЗМІН У UX/UI ДИЗАЙНІ

**Каук В.І.**

к.т.н., доцент кафедри «Програмна інженерія»,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

***Анотація.** У розділі розглянуто вплив штучного інтелекту на дизайн. Проаналізовано використання технологій машинного навчання, обробки природної мови, комп'ютерного зору та генеративного дизайну для створення адаптивних та персоналізованих інтерфейсів. Інтеграція штучного інтелекту значно покращує ефективність, креативність та задоволення користувачів.*

***Ключові слова:** ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, UX, UI, МАШИННЕ НАВЧАННЯ, СЕРВІС, ГЕНЕРАЦІЯ ІДЕЙ.*

### **Вступ**

Основна мета – дослідити та з'ясувати, як штучний інтелект (ШІ) слугує каталізатором трансформаційних змін у сферах дизайну користувацького досвіду (UX) і користувацького інтерфейсу (UI). У цьому дослідженні будуть розглянуті різні технології штучного інтелекту, які зараз використовуються, їхнє конкретне застосування в процесі проектування, а також подальший вплив на загальну якість та ефективність дизайну UX/UI. Таким чином, цей розділ має на меті забезпечити комплексне розуміння взаємозв'язків між ШІ та дизайном, пропонуючи цінну інформацію для дослідників, практиків та зацікавлених сторін у технологічній та дизайнерській галузях.

Розвиток технологій ШІ значно вплинув на багато аспектів нашого життя, включаючи дизайн UI та UX. Використання ШІ у UX/UI дизайні забезпечує більш персоналізований, інтуїтивно зрозумілий та ефективний користувацький досвід. ШІ допомагає автоматизувати рутинні завдання, аналізувати великі обсяги даних для прийняття обґрунтованих рішень та створювати нові інноваційні рішення, які задовольняють зростаючі вимоги користувачів.

UX/UI дизайн пройшов довгий шлях від початкових стадій, коли основна увага приділялася естетиці та основній функціональності, до сучасних часів, коли користувацький досвід став ключовим аспектом успіху продукту. За останні кілька десятиліть UX/UI дизайн став більш складним і науково обґрунтованим процесом, який враховує психологію користувача, ергономіку та доступність.

ШІ дозволяє дизайнерам використовувати алгоритми машинного навчання для аналізу поведінки користувачів, передбачення їхніх потреб та автоматичного створення адаптивних інтерфейсів. Наприклад, системи рекомендацій, які використовуються на таких платформах, як Amazon та Netflix, засновані на складних алгоритмах ШІ, які аналізують уподобання користувачів та пропонують відповідний контент.

ШІ може значно покращити процес дизайну, автоматизуючи рутинні завдання та аналізуючи великі обсяги даних для виявлення патернів користувацької поведінки. Це дозволяє дизайнерам більше зосереджуватись на креативних аспектах своєї роботи [1].

У якості найпоширеніших прикладів використання ШІ в дизайні UI/UX найчастіше наводяться наступні:

- персоналізація користувацького досвіду: ШІ аналізує дані користувачів і створює персоналізовані інтерфейси, які краще відповідають індивідуальним потребам і уподобанням;

- генерація дизайнів на основі параметрів: інструменти з підтримкою ШІ здатні створювати варіанти дизайнів на основі заданих параметрів і побажань, допомагаючи дизайнерам знайти оптимальні рішення для користувачів;

- автоматизоване тестування інтерфейсів: ШІ може швидко перевіряти різні аспекти дизайну, виявляючи помилки та пропонуючи покращення, що значно знижує час та зусилля, необхідні для ручного тестування.

### **Мета та задачі дослідження**

Для того щоб дослідити яким чином ШІ впливає на UX/UI необхідно вирішити наступні задачі дослідження.

1. Ідентифікація ШІ технологій: визначити та класифікувати основні технології штучного інтелекту, що мають найбільший вплив на UX/UI дизайн.

2. Оцінка впливу: оцінити, як ці технології впливають на процеси дизайну, зокрема на покращення ефективності, креативності та задоволення користувачів.

3. Аналіз випадків: провести аналіз конкретних випадків успішної інтеграції ШІ у UX/UI дизайн, виділяючи найкращі практики, що можна винести з цих прикладів.

4. Тенденції та прогнози: дослідити потенційні майбутні тенденції та розробки в галузі ШІ, які можуть ще більше революціонізувати UX/UI дизайн.

5. Етичні та технічні виклики: обговорити етичні питання (такі як конфіденційність даних та алгоритмічна упередженість) та технічні виклики (такі як інтеграція та потреба в спеціальних навичках) при використанні ШІ в дизайні.

6. Практичні рекомендації: розробити практичні рекомендації для UX/UI дизайнерів та розробників щодо ефективної інтеграції ШІ у їхні робочі процеси.

### **Основна частина**

Деякі ключові технології ШІ, що роблять найбільший вплив на UX/UI, включають машинне навчання, обробку природної мови, комп'ютерний зір та генеративний дизайн. Розглянемо кожен з цих технологій детальніше.

Машинне навчання (machine learning – ML) – це підгалузь ШІ, яка дозволяє системам автоматично навчатися і вдосконалюватися з досвідом без явного програмування.

У контексті UX/UI дизайну, ML використовується для:

- аналізу поведінки користувачів: ML моделі аналізують дані про взаємодію користувачів з інтерфейсом, щоб виявити патерни та передбачати майбутні дії. Це дозволяє створювати більш персоналізовані інтерфейси, які адаптуються до потреб і уподобань кожного користувача;

- системи рекомендацій: такі системи використовують ML для аналізу уподобань користувачів та надання рекомендацій (Amazon та Netflix) [2]. Вони можуть запропонувати продукти, контент або функції, що найбільше підходять конкретному користувачу. Наприклад, Amazon використовує машинне навчання для аналізу даних про покупки та перегляди для надання персоналізованих рекомендацій: рекомендації щодо розміру: Amazon використовує алгоритми глибинного навчання для персоналізованих рекомендацій розміру на основі даних про попередні покупки, відгуки клієнтів та розмірні системи брендів. За допомогою ШІ Amazon генерує основні огляди розмірів, які допомагають клієнтам швидко знаходити потрібну інформацію про розмір і посадку одягу; оновлення розмірних таблиць: ШІ використовується для автоматичного оновлення розмірних таблиць, роблячи їх більш точними і зрозумілими;

- оптимізація дизайну: ML може автоматично тестувати різні варіанти дизайну інтерфейсу та визначати, який з них найбільш ефективний. Це спрощує процес А/В тестування і дозволяє швидко вдосконалювати UI.

Обробка природної мови (natural language processing – NLP) дозволяє комп'ютерам розуміти, інтерпретувати та генерувати людську мову. Це особливо важливо для створення більш природних та інтуїтивно зрозумілих інтерфейсів.

Основні застосування NLP в UX/UI дизайні включають:

- чат-боти та віртуальні асистенти: NLP використовується для розробки чат-ботів та віртуальних асистентів, таких як Siri, Google Assistant, та Alexa, які можуть спілкуватися з користувачами на природній мові, відповідаючи на їхні запити та надаючи необхідну інформацію;

- аналіз відгуків користувачів: NLP алгоритми можуть аналізувати текстові відгуки користувачів для виявлення їх настроїв та емоцій, а це допомагає дизайнерам зрозуміти, як користувачі сприймають продукт і які покращення можна внести;

- автоматичне створення контенту: використання NLP для генерації текстового контенту (автоматичне написання описів продуктів, новинних статей).

Комп'ютерний зір (computer vision – CV) дозволяє системам аналізувати і розпізнавати візуальну інформацію з зображень та відео. У UX/UI дизайні комп'ютерний зір використовується для:

- розпізнавання облич: CV технології можуть використовуватися для створення безпечних методів аутентифікації, таких як розпізнавання обличчя. Це забезпечує зручність і безпеку користувачів;

- аналіз візуальних даних: CV може використовуватися для аналізу поведінки користувачів у фізичному просторі, наприклад, в роздрібних магазинах або на виставках, для вдосконалення дизайну простору та інтерфейсу;

– автоматизація дизайну: CV допомагає дизайнерам автоматично створювати та редагувати візуальний контент, зменшуючи необхідність у ручній праці.

Генеративний дизайн використовує алгоритми ШІ для створення нових, інноваційних дизайнів, які могли б бути складно або неможливо розробити вручну. Генеративний дизайн дозволяє:

– автоматичне створення інтерфейсів: алгоритми можуть генерувати численні варіанти інтерфейсу на основі визначених критеріїв і обмежень, допомагаючи дизайнерам знаходити найбільш ефективні рішення;

– оптимізація конструкцій: генеративний дизайн може оптимізувати фізичні продукти, такі як корпуси пристроїв або меблі, створюючи більш функціональні та естетично привабливі конструкції.

Також варто зазначити, що взаємодія користувачів із ШІ не є незмінною. У процесі знайомства користувачів з можливостями та обмеженнями ШІ їхні очікування та потреби можуть зазнавати змін. Це акцентує увагу на необхідності створення UX-дизайнерами інтерфейсів і “шляхів користувача”, які можуть адаптуватися до таких змін. Наприклад, на початку користування системою ШІ користувачам можуть бути потрібні покрокові інструкції та більш докладна допомога для ознайомлення з системою.

Проте з набуттям досвіду та впевненості, інтерфейс може еволюціонувати, надаючи користувачеві більше автономії та менше прямих підказок. Це дозволить максимально використовувати потенціал ШІ. Це вимагає розробки багатофункціонального або модульного інтерфейсу, який здатен змінюватися у відповідь на взаємодію з користувачем. У цьому контексті UX-дизайн фокусується на структурі, сценаріях використання та створенні гнучких моделей. Таким чином, інтерфейс не є єдиним статичним, а може мати безліч можливих комбінацій, що дозволяють користувачам налаштовувати продукт відповідно до їхнього досвіду. У цій моделі дизайнер не завжди може передбачити, яким саме буде кінцевий інтерфейс. Це підкреслює динамічний та налаштовуваний користувацький досвід, який вимагає постійного моніторингу використання та уважного ставлення до відгуків користувачів.

Якщо проаналізувати 10 найкращих стартапів, що використовують ШІ у дизайні [3], то можна визначити наступне:

– моделі ШІ можуть бути як відкритими для використання так і закритими, доступ до яких можливий тільки за платну підписку (01.AI, Adobe Firefly, Midjourney);

– дуже важливою є інтеграція ШІ у відомі дизайнерські платформи (Figma, Canva);

– зараз можлива генерація будь-якого контенту у будь-яких форматах просто з описового тексту або голосу (чат боти);

– можливість створення та візуалізації складних об’єктів (архітектурних об’єктів, ландшафтний дизайн, промисловий дизайн та інше);

– створення готових UI для веб сайтів, мобільних додатків та локальних застосунків.

Визначимо прогнози та тенденції майбутніх стартапів у галузі ШІ:

- демократизація, що полягає у більшій доступності ШІ для всіх, створення нових інструментів для дизайнерів, що дозволяють інтегрувати ШІ у свою роботу без технічних знань;
- гіперспеціалізація, що робить фокус на конкретних нішах- мистецтво, архітектура, реклама, відео та інше;
- етичний штучний інтелект, що передбачає зниження упередженості, прозорість, конфіденційність ШІ;
- відповідальний вибір джерел даних, інклюзивний дизайн;
- розширена співпраця людини та ШІ (помічники з написання завдань для досліджень, партнери з розробки коду, виконання повторюваних завдань та інше);
- Edge AI, що полягає в обробці даних у джерелі (розумні гаджети, адаптивні рекламні носії);
- творче відродження. що полягає у нових формах творчого самовираження (музичні композиції, вірші, гіперперсоналізовані історії).

Загально етапи роботи UX/UI дизайнера можна представити у наступній послідовності:

- дослідження;
- аналіз;
- дизайн;
- тестування;
- реалізація;
- запуск та моніторинг;
- підтримка та вдосконалення.

На кожному з етапів є певні активності, допомогти з якими може ШІ.

На етапі дослідження можуть проводитись: інтерв'ю з користувачами (збір якісних даних про потреби та проблеми користувачів); опитування (отримання кількісних даних про користувачів); спостереження (вивчення поведінки користувачів у їхньому природному середовищі); аналіз конкурентів (дослідження рішень конкурентів для виявлення їхніх сильних та слабких сторін). Якщо раніше протоколювання інтерв'ю з користувачем та подальші дії (транскрибування, переклад, кодування) необхідно було робити вручну, то зараз вже існує дуже багато сервісів з ШІ, що виконують цю роботу.

Серед таких сервісів, що допомагають на етапі проведення інтерв'ю з користувачами слід відзначити наступні:

- Otter.ai (<https://otter.ai/>) – сервіс для автоматичної транскрипції аудіо та відео інтерв'ю, що використовує ШІ для точного розпізнавання мови;
- Sonix (<https://sonix.ai/>) – інструмент для транскрибування, перекладу та аналізу аудіо- та відеозаписів з використанням ШІ;
- Temi (<https://www.temi.com/try-rev>) – швидка і точна транскрипція аудіо та відео файлів за допомогою ШІ;
- Trint (<https://www.trint.com/>) – платформа для транскрипції з функціями редагування та співпраці, що використовує ШІ для розпізнавання мови;

– Rev AI (<https://www.rev.com/>) – транскрипції з використанням ШІ для автоматичного розпізнавання мови та тексту.

Серед сервісів розпізнавання мови з аудіо та відео джерел слід відмітити сервіс TurboScribe (рис. 1), що дозволяє безкоштовно щоденно обробляти до 3-х файлів тривалістю до 30 хвилин. Серед мов розпізнавання є українська.

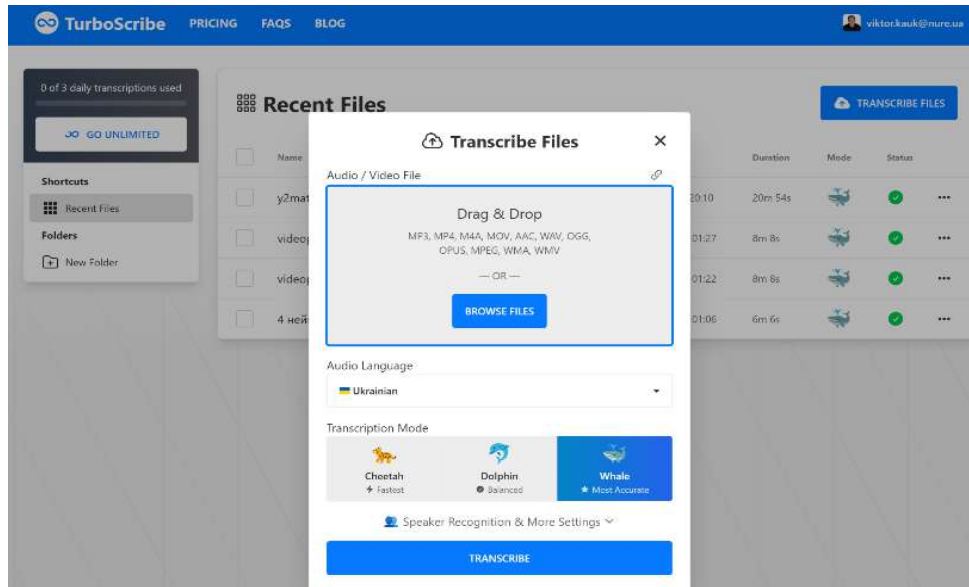


Рисунок 1– Інтерфейс взаємодії з сервісом TurboScribe

Сервіс підтримує різноманітні формати файлів для завантаження (MP3, M4A, MP4, MOV, AAC, WAV, OGG, OPUS, MPEG, WMA, WMV, AVI, FLAC, AIFF, ALAC, 3GP, MKV, WEBM, VOB, RMVB, MTS, TS, QuickTime, and DivX) та різноманітні формати виводу інформації PDF, DOCX, captions & subtitles (SRT/VTT), CSV, and TXT. Користувач може додатково налаштувати процес розпізнавання та обрати одну з трьох запропонованих моделей (від найбільш швидкої до найбільш точної).

Опитування зазнали суттєвих змін з появленням можливостей ШІ. Найбільш визнані сервіси для проведення професійних опитувань, такі як: SurveyMonkey Genius (<https://www.surveymonkey.com/>); Typeform (<https://www.typeform.com/>); Qualtrics iQ (<https://www.qualtrics.com/>); SurveySparrow (<https://surveysparrow.com/>); Zoho Survey (<https://www.zoho.com/survey/>) використовують ШІ як для побудови (підказок під час побудови) форм для опитування так і для аналізу даних та інтерпретації результатів.

Платформа Qualtrics iQ також пропонує використання ШІ у різних процесах UX (рис. 2).



Рисунок 2 – Процеси платформи Qualtrics iQ, у яких застосовується ШІ

Майже всі процеси роботи з клієнтами мають залучення ШІ від збору та

аналізу даних про користувачів (канали отримання інформації, особливості, місцезнаходження), голосових опитувань (голосом співпрацює ШІ), до генерації рекомендацій, планів навчання, стратегій та бренду в цілому.

Ще більш просунутими стали сервіси спостереження за користувачами, що відслідковують дії користувачів з цифровими продуктами (веб сайтами, мобільними додатками тощо). Серед відомих сервісів що вже застосовують ШІ для спостереження є наступні: Hotjar (<https://www.hotjar.com/>), FullStory (<https://www.fullstory.com/>), Pendo (<https://www.pendo.io/>), ContentSquare (<https://contentsquare.com/>), Medallia (<https://www.medallia.com/>). Ці сервіси не тільки відслідковують та аналізують дії користувачів, але й допомагають шукати помилки у UX та прогнозують взаємодію.

Сервіс ContentSquare (рис. 3) пропонує використовувати ШІ у наступних практичних ситуаціях (cases):

- швидкий аналіз даних, що полягає у простих природній запитаннях типу “скільки користувачів мобільного додатку бачили блог за останній тиждень”, при цьому буде показано які події та запити були використані для відповіді;
- визначення проблем у UX, що визначають місця де втрачає бізнес, використовується Frustration Score та інші показники;
- швидке дослідження клієнтів, включаючи автоматичне позначення відповідей та аналіз настроїв;
- розумні сповіщення та рекомендації, що дозволяють отримати повідомлення коли ключові метрики змінюються, порівнювати свої показники з аналогічними у галузі та отримати стратегії розвитку.

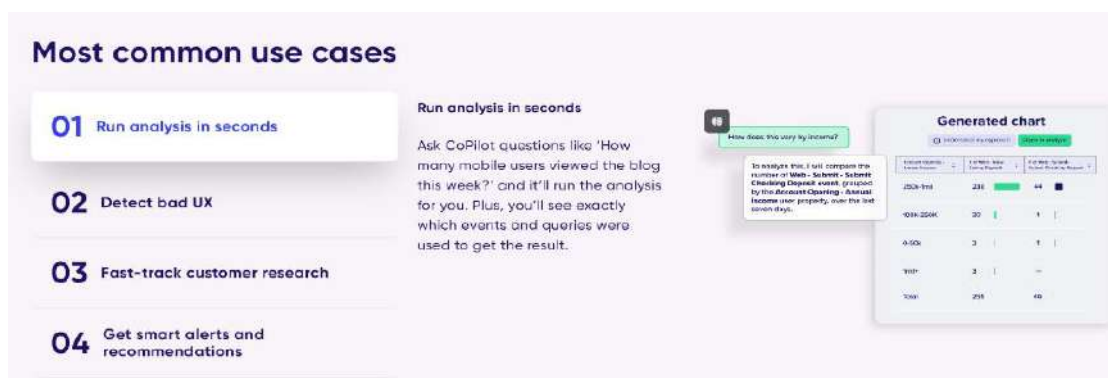


Рисунок 3 – Практичні ситуації використання ШІ у сервісі ContentSquare

Суттєво, за допомогою ШІ оновились сервіси аналізу конкурентів. Серед найбільш відомих це наступні сервіси: SimilarWeb (<https://www.similarweb.com/>), SEMrush (<https://www.semrush.com/>), Ahrefs (<https://ahrefs.com/>), BuzzSumo (<https://buzzsumo.com/>); SpyFu (<https://www.spyfu.com/>). Окрім звичайного застосування ШІ для аналізу та обробки інформації, у цих сервісах є окремі цікаві застосування ШІ. Так у сервіса Ahrefs є окрема сторінка Free SEO Tools (<https://ahrefs.com/writing-tools>) що містить біля 40 різноманітних безкоштовних сервісів (рис. 4). Сервіси розділені на групи: написання, SEO та контент маркетинг, соціальні медіа, бізнес і маркетинг.



У групі написання представлені сервіси: генератори текстів, абревіатур, висновків; перефразування; перевірки граматики; робота з емоціями; планування.

У групі SEO та контент маркетинг представлені сервіси: генератор ідей для публікацій, мета описів, заголовків, відео сценаріїв, текстів для зображень.

У групі соціальні медіа представлені сервіси: генератор біографій, підписів для соціальних мереж, хештегів, імен користувачів, опису каналів, опису відео.

У групі бізнес і маркетинг представлені сервіси: генератор назви продукту, торгової марки, назв компаній, слоганів, описів продуктів.

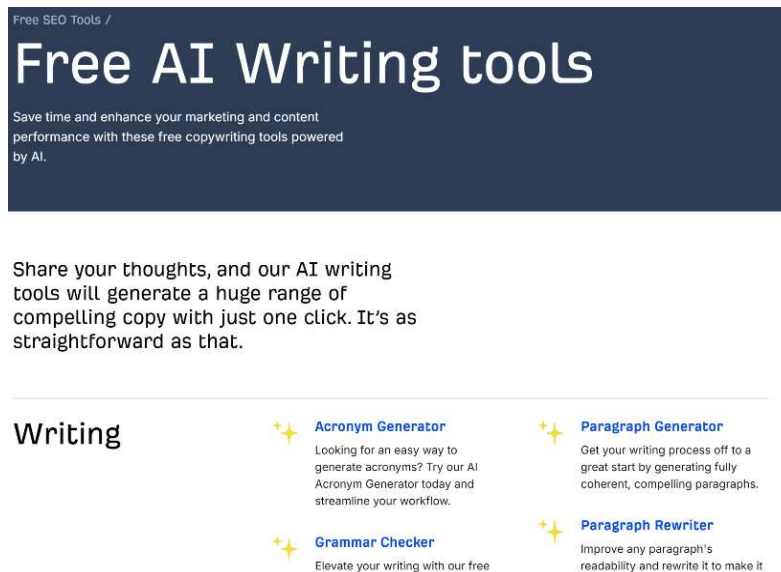


Рисунок 4 – Сторінка безкоштовних сервісів ШІ у Ahrefs

Таким чином, ми бачимо повне охоплення генерації всіх необхідних складових для веб ресурсів за допомогою ШІ.

Після етапів UX “дослідження” та “аналізу” необхідно переходити до стадії генерації ідей для майбутнього продукту та його дизайну, щоб ці ідеї відповідали очікування цільової аудиторії та могли реалізовувати ту бізнес модель, що пропонується бізнесом. Для реалізації цієї мети також розглянемо цікаві сервіси зі ШІ, що допомагають генерувати цікаві ідеї для створення продукту.

Платформа Board of Innovation (<https://ai.boardofinnovation.com/>) пропонує декілька безкоштовних сервісів для різних складових створення продукту (рис. 5). Сервіси згруповані у двох категоріях “дослідження” (research) та “ідеї” (ideas).

Для UX досліджень пропонуються наступні сервіси: короткий огляд дослідження, розуміння проблеми, створення персонажів, сценарії інтерв’ю (опитувань).

Для генерації ідей пропонуються наступні сервіси: мозковий штурм, 5 варіантів рішення проблеми, оцінка можливостей та прогнози майбутнього.

Якщо розглянути створення опису проблеми (рис. 6), то ми для генерації опису маємо визначити наступне: описати компанію (чим вона займається, які у неї переваги перед іншими); головне питання на яке має відповісти дослідження

(що має змінитись якщо створити новий продукт або нову функцію у продукті); підстава для дослідження (чому це важливо і що може статись якщо нічого не змінювати). Чим детальніше буде введена інформація тим цікавішим буде згенерований опис дослідження.

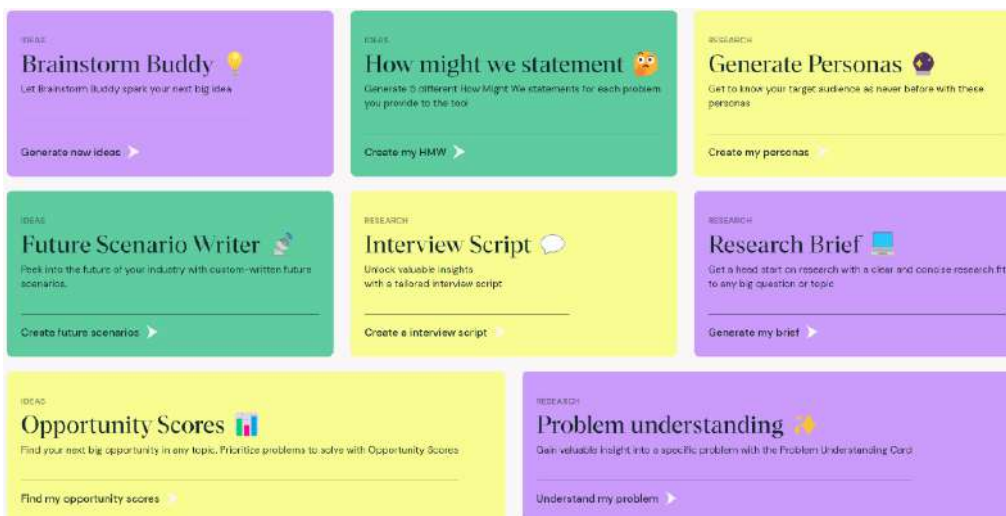


Рисунок 5 – Безкоштовних сервісів ШІ у Board of Innovation

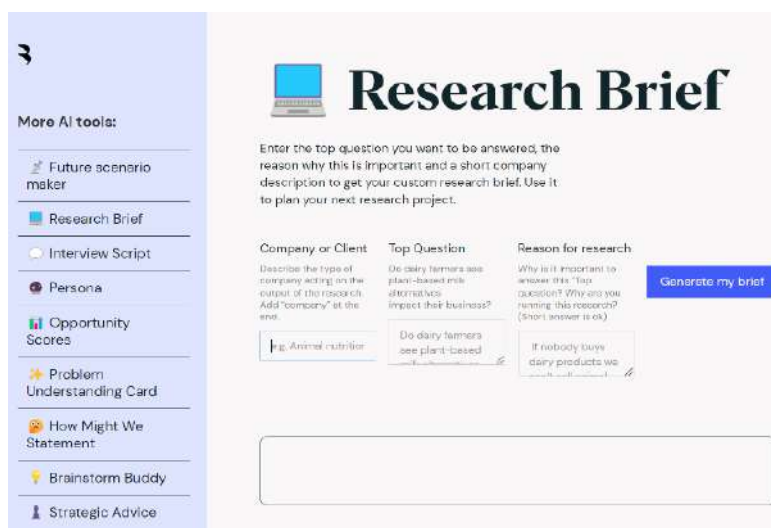


Рисунок 6 – Сервіс створення опису UX дослідження у Board of Innovation

У якості прикладу введемо наступну інформацію:

– опис компанії: університет, що вчить інформаційним технологіям і має різні спеціальності бакалаврату та магістратури, серед напрямів підготовки є програмна інженерія та комп'ютерний дизайн, проводяться наукові дослідження;

– головне питання дослідження: як мотивувати талановиту молодь вступати до університету використовуючи переваги цифрової реклами;

– підстава для дослідження: складна ситуація, що вимагає емігрувати молодь в інші країни та знижується попит на фахівців з інформаційних технологій в Україні.

При введенні цієї інформації згенеровано опис дослідження, що представлено на рисунку 7.

**Передумови та контекст**  
 Політ на фахівців з інформаційних технологій в Україні падає, що призводить до еміграції талантів в інші країни. Це дослідження спрямоване на вирішення проблеми з вищими студентами у галузі ІТ, щоб адаптувати освітню програму до потреб ринку праці.

**Дослідницьке питання**  
 Як університет може адаптувати свої програми з інформаційних технологій, щоб краще підготувати студентів до ринку праці, що розвивається?

**Цілі дослідження**

- Визначити конкретні навички та галузі, які найбільше потрібні роботодавцям в ІТ-секторі.
- Оцінити поточний навчальний план програм з інформаційних технологій і визначити області для вдосконалення.
- Виявити потенційні партнерства з експертами галузі для покращення практичної підготовки студентів.

**Інтерв'ю**

Тип співбесіди	Рекомендовано	Цільова аудиторія	Потрібні учасники	Екстремальні користувачі
Експертні інтерв'ю	Так	Професіонали галузі, ІТ-рекрутери	5-10	Досвідчені ІТ-спеціалісти
Інтерв'ю із зацікавленими сторонами	Так	Випускники університету, студенти, випускники	10-15	N/A

**Опитування**

Тип опитування	Рекомендовано	Цільова аудиторія	Потрібні учасники
Опитування роботодавця	Так	Менеджери з персоналу, представники ІТ компанії	50-100
Опитування студентів	Так	Поточні студенти ІТ	100-200

**Інші методи**

Метод	Рекомендовано	Цільова аудиторія	Потрібні учасники
Польова дослідження	Так	ІТ-фірми/на робочому місці	5-10
Тест магазину	Немає	N/A	N/A

Рисунок 7 – Згенерований опис дослідження у Board of Innovation

Якщо звернутись до сервісу “мозковий штурм” (рис. 8), то ми маємо визначити цільову аудиторію та проблему для генерації ідей.

**Brainstorm Buddy**

Let Brainstorm Buddy spark your next big idea.  
 Enter the target audience and the problem to do some actual out-of-the-box ideation.

**Target audience**  
 Which customers are you targeting?  
 Fairy farmers  
 Create ideas

**Problem**  
 Write a short description of the problem. Use the "Personas" tool to come up with a few problems.  
 Impact of plant-based milk alternatives on business

Рисунок 8 – Сервіс мозкового штурму у Board of Innovation

Проблема вже попередньо визначена, а цільовою аудиторію будемо вважати молодь 15-17 років.

Результат генерації ідей представлено на рисунку 9.

Цікавим у результатах є те, що чітко визначаються інструменти (методи або підходи) завдяки яким були згенеровані ідеї. Так у прикладі перелічено: Doblin (цей підхід будується на різних типах інновацій); SCAMPER (цей метод будується на різних типах перефразування проблеми та ідеї, а саме Substitute, Combine, Adapt, Modify, Put, Eliminate, Reverse і було використано Modify (замінити); метод аналогій; метод використання випадкових слів, що додають поштовх до творчості.

## Ідеї для вирішення «Як ми можемо мотивувати талановиту молодь вступати до університету, використовуючи переваги цифрової реклами?»

Інструмент ідей	Тригер ідей	Опис ідей	Ім'я
Ідея заснована на Doblin	процес	Розробіть інтерактивну віртуальну екскурсію кампусом, яка демонструє різні факультети, заклади та студентське життя, щоб залучити та поінформувати потенційних студентів.	Віртуальна подорож
Ідея на основі SCAMPER	Замінник	Створіть персоналізовану цифрову рекламу, яка замінює традиційні брошури курсів динамічними відео, що висвітлюють історії успіху випускників та інноваційні програми.	Відео бачення
Ідея заснована на аналогії	Аналогія: впливові особи соціальних мереж	Використовуйте популярних впливових людей у соціальних мережах для створення автентичного контенту, що рекламує переваги вищої освіти та унікальний досвід, який пропонують університети.	Influencer Insight
Ідея заснована на випадковості	Блиск	Розробіть гейміфіковану цифрову рекламну кампанію, де користувачі збиратимуть віртуальні «родзинки», виявляючи університетські програми та ресурси, відкриваючи нагороди та стипендії.	Sparkle Quest

Рисунок 9 – Результат мозкового штурму у Board of Innovation

Якщо проаналізувати сервіси ШІ, що представлені у Board of Innovation можна дійти висновку що це потужні інструменти що допомагають автоматизувати процеси на етапах UX - дослідження та генерації ідей. Рішення можуть бути не дуже оригінальними, але вони можуть прискорити роботу дизайнера та підштовхнути його креативність.

Існує дуже багато універсальних та спеціалізованих сервісів для генерації ідей. У якості прикладу наведемо ще декілька. Універсальним сервісом з цілим набором інструментів ШІ є сервіс QuickTools by Picsart (<https://tools.picsart.com/>). У цьому сервісі понад 50 безкоштовних інструментів для роботи з текстом, зображеннями та відео. На рисунку 10 представлено сервіс генерації ідей для різного призначення: блогу, книги, подарунку, малюнку та інше. Серд можливостей вибору є “стартап” і тоді генерується ідея продукту для вирішення певної проблеми.

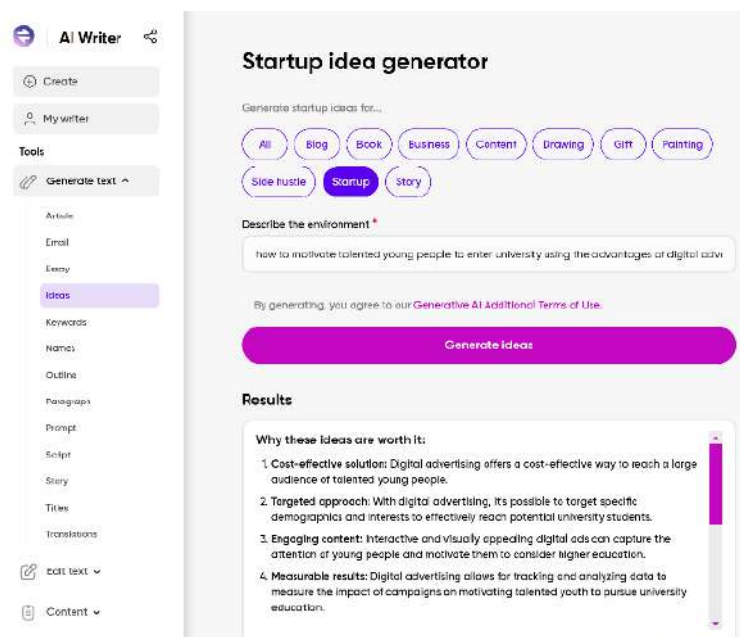


Рисунок 10 – Сервіс генерації ідей від QuickTools by Picsart

Проблема була попередньо визначена і результатом генерації стало наступні ідеї стартапу.

1. Розробіть мобільний додаток, що надає персоналізовані університетські рекомендації на основі інтересів користувачів, оцінок і кар'єрних цілей, використовуючи цільову рекламу в соціальних мережах для просування програми серед талановитої молоді.

2. Створіть онлайн-платформу, що пропонує віртуальні тури та вебінари університетами, використовуючи відеорекламу на популярних потокових платформах, щоб продемонструвати переваги вищої освіти та надихнути талановиту молодь досліджувати свої можливості.

3. Запустіть блог або YouTube-канал з історіями успіху молодих людей, які здобули університетську освіту, використовуючи спонсорвані публікації в соціальних мережах, щоб поширити ці історії та мотивувати інших талановитих людей йти їхнім шляхом.

4. Встановіть партнерські стосунки з впливовими освітянами або знаменитостями, щоб створити цікавий та інформативний контент про переваги університетської освіти, використовуючи маркетингову тактику впливового впливу та цифрову рекламу, щоб охопити широку аудиторію молодих людей.

Якщо розглядати спеціалізовані сервіси зі ШІ, які призначені для більш детальної роботи, то серед них слід відзначити сервіс IdeaNote (рис. 11) (<https://ideanote.io/>). Це платформа, що дозволяє оптимізувати процеси, збільшувати продажі та приймати кращі рішення, на основі ідей клієнтів, партнерів і співробітників, в одному місці за допомогою ШІ.

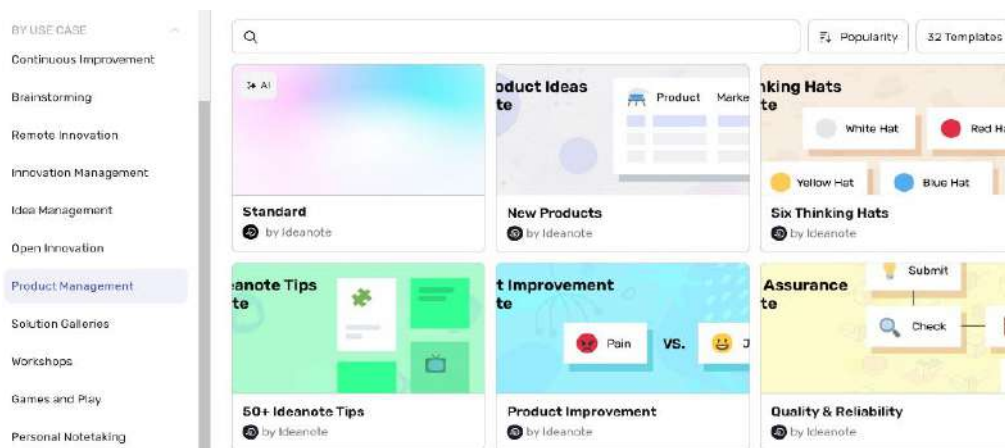


Рисунок 11 – Набір шаблонів у сервісі IdeaNote

Унікальність генератора ідей цього сервісу полягає в тому, що з самого початку пропонується обрати мету генерації ідей та ввести назву компанії (рис. 12). Якщо у компанії є сайт, то дані про компанію автоматично завантажуються у систему що дозволяє більше використовувати інформації на стадії генерації ідей. На ввід у поле назва компанії “NURE” була автоматично отримана інформація. Користувач також може у ручному режимі доналаштувати те що необхідно – ступінь креативності системи. Без реєстрації у безкоштовно демонстраційному режимі система генерує ідеї базуючись на тому описі компанії, що вона знайшла

в інтернет. У цьому режимі ідеї генеруються інноваційні, але без прив'язки до конкретної проблеми і з різних напрямів від вдосконалення освітнього процесу до переробки відходів.

Для використання всіх можливостей системи необхідно зареєструватись і тоді у користувача з'являється можливість обирати різні шаблони для роботи з ідеями (рис. 13). У деяких шаблонах є можливість генерувати набір ідей за допомогою ШІ.

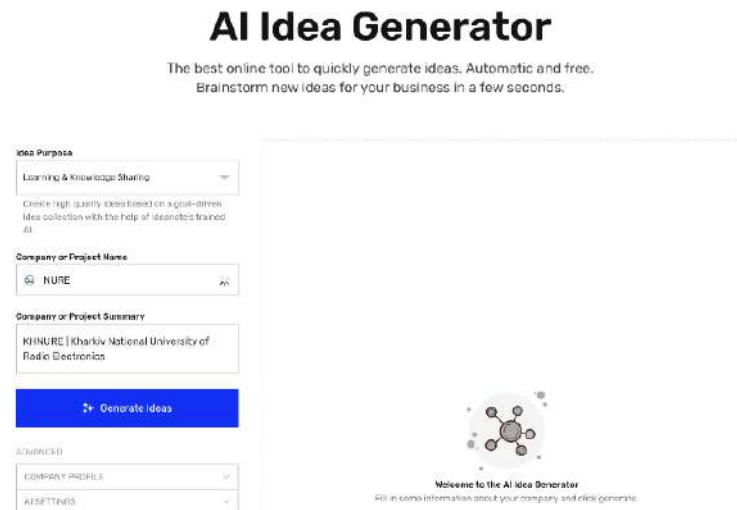


Рисунок 12 – Сервіс генерації ідей від IdeaNote

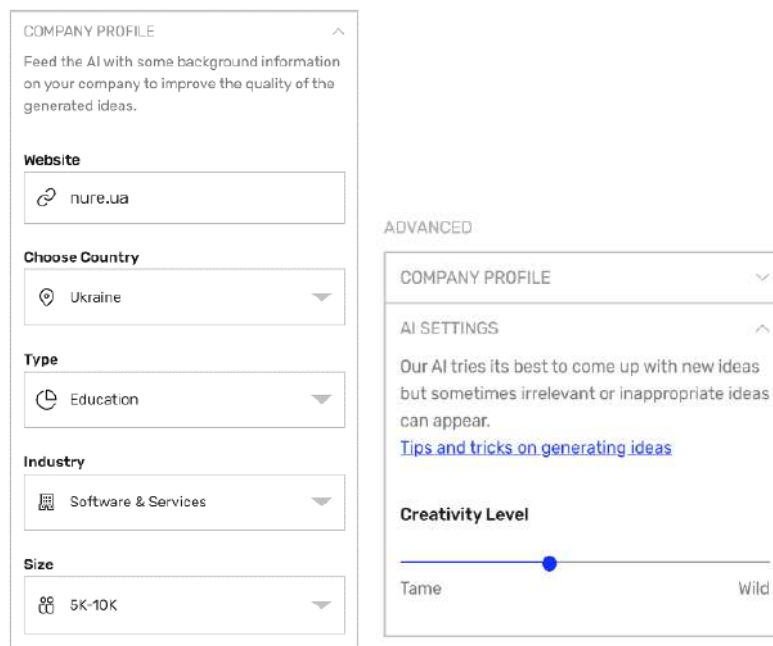


Рисунок 13 – Інформація про ХНУРЕ та додаткові налаштування сервіса IdeaNote

Серед наданих шаблонів є достатньо відомі (наприклад, “Шість капелюхів мислення” Едвард де Боно) та більш спеціалізовані (наприклад. оцінити ідею за шкалою ICE).

Взагалі, ця платформа дає можливість генерувати ідеї, використовуючи додаткову інформацію про компанію; оцінювати ідеї (як власні так і у команді), управляти ідеями (зберігати, планувати, розвивати).

Після етапів UX дизайну (дослідження, аналіз, генерація ідей продукту) настає етап безпосередньо UI дизайну продукту, тобто те, як він має виглядати.

Сервіси ШІ що генерують зображення дуже популярні і різноманітні: Midjourney (<https://www.midjourney.com/>), Leonardo AI (<https://leonardo.ai/>) та інші. Вони за доволі простим запитом можуть створювати суперреалістичні зображення нових товарів, тварин, людей, місць з урахуванням ваших побажань.

Далі буде розглянуто тільки універсальні чати з ШІ, що можуть генерувати зображення та працювати з текстом, такі як Chat GPT та Copilot. Ці сервіси генерують зображення на основні моделі DALL-E, що постійно вдосконалюється.

Безумовно для генерації якісних зображень продуктів необхідно знати принципи дизайну та основні фотографії.

Приклад запиту: “фотографія продукту, освіжаючий знімок гострого лимонаду, поданого в баночці зі смачними скибочками лимона, на тлі ефірного боке пастельного світло-блакитного кольору”. Результати створення такого продукту представлено на рис. 14-15.



Рисунок 14 – Результат генерації запиту DALL-E (Chat GPT)



Рисунок 15 – Результат генерації запиту DALL-E (Copilot)

Ми можемо побачити що якість зображення висока (до речі якщо потрібно підвищити якість зображення ще то існують спеціалізовані сервіси такі як

<https://www.topazlabs.com/>, <https://www.bazaarart.me/>, <https://www.canva.com/>). Остання версія Chat GPT дозволяє швидко змінювати будь які елементи зображення на вимогу користувача. Результати простих перетворень наведено на рис. 16. Таким чином, дизайнер може за допомогою простих запитів коригувати стиль, об'єкти, фони і навіть сюжети тих зображень, що генерує стандартний сервіс. Тобто зараз дизайнер має безліч інструментів для візуалізації творчих образів. При цьому можна брати відомі твори і за запитом ШІ буде створювати подібні зображення, де враховані стиль дизайнера та особливості відтворення образів.



Рисунок 16 – Результати перетворень запитамі DALL-E (ChatGPT)

Останнє оновлення ChatGPT дає можливість безкоштовного користування версією 4o, що дозволяє отримувати доступ до інтернет ресурсів, генерувати зображення, краще генерувати програмний код та використовувати GPTs – навчені на певних знаннях спеціалізовані чати.

Це дуже сильно спрощує тестування веб дизайну та створення нових веб дизайнів. Так на запит “проаналізуй <https://nure.ua/> та напиши недоліки дизайну”, отримано досить конкретну відповідь “виявлено кілька недоліків у дизайні: надмірна кількість інформації на головній сторінці, на головній сторінці міститься багато елементів і новин, що робить її перевантаженою і складною для швидкого орієнтування; навігація: незважаючи на наявність меню, знайти потрібну інформацію не завжди просто через велике число підменю та розділів; мобільна версія, на мобільних пристроях деякі елементи відображаються некоректно або потребують збільшення; відсутність сучасного дизайну, дизайн виглядає застарілим, з недостатньою кількістю інтерактивних елементів і анімацій, що може зменшувати привабливість для молодшої аудиторії”.

Якщо у сайта не має обмежень щодо доступу, то у ChatGPT можна попросити навіть написати код для відображення подібної сторінки. Все це дуже прискорює створення будь якого продукту від фізичного до цифрового, від ідеї до стадії промислового дизайну.

Безумовно існують питання пов'язані з етичними викликами використання ШІ у дизайні. Мистецтво, створене штучним інтелектом, набуває визнання,



відповідно виникають питання про авторство та оригінальність. Хто заслуговує на визнання: програміст, який створив модель ШІ, чи сама машина? Це питання кидає виклик традиційним уявленням про мистецьку власність і піднімає важливі питання про природу творчості в цифрову епоху.

ШІ також робить творчий процес доступнішим, надаючи мистецькі інструменти ширшій аудиторії. Різні платформи, такі як <https://huggingface.co/> та <https://replicate.com/>, дозволяють новачкам експериментувати з алгоритмами ШІ без необхідності знання програмування, відкриваючи нові шляхи для самовираження та інновацій.

Крім того, мистецтво, створене штучним інтелектом, може долати культурні та мовні бар'єри, сприяючи міжкультурному діалогу та взаєморозумінню на глобальному рівні.

Інтеграція ШІ у сферу мистецтва супроводжується етичними питаннями. З ростом здатностей алгоритмів до імітації людської творчості виникають побоювання щодо заміщення робочих місць і знецінення традиційних художніх навичок. Також існує ризик, що штучний інтелект може закріплювати упередження та посилювати існуючі нерівності, що створює значні виклики для забезпечення різноманітності та інклюзії у мистецтві.

Незважаючи на ці виклики, вплив ШІ на дизайнерську творчість є незаперечним. З розвитком технологій і ускладненням алгоритмів ШІ, межі між людською та машинною творчістю будуть ще більше розмиватися. Дизайнерам, технологам і науковцям необхідно співпрацювати, щоб орієнтуватися в цьому динамічному середовищі, забезпечуючи те, щоб ШІ залишався інструментом для натхнення та інновацій, а не заміною людської винахідливості.

## **Результати досліджень**

Використання ШІ у дизайні користувацького досвіду UX та користувацького інтерфейсу UI демонструє значний вплив на ефективність та персоналізацію взаємодії користувачів з цифровими продуктами. Дослідження показали, що впровадження алгоритмів машинного навчання, обробки природної мови та комп'ютерного зору в UX/UI дизайн дозволяє створювати більш адаптивні та інтуїтивно зрозумілі інтерфейси.

Завдяки ШІ, дизайнери можуть автоматизувати рутинні завдання та аналізувати великі обсяги даних для виявлення патернів користувацької поведінки, що дозволяє їм більше зосереджуватись на креативних аспектах своєї роботи. ШІ забезпечує створення персоналізованих інтерфейсів, генерацію дизайнів на основі заданих параметрів та автоматизоване тестування інтерфейсів, що значно знижує час та зусилля, необхідні для ручного тестування.

Дослідження також показують, що інтеграція ШІ у процеси UX/UI дизайну допомагає створювати більш інклюзивні та доступні інтерфейси, враховуючи потреби різних категорій користувачів.

## Висновки

Впровадження ШІ у UX/UI дизайн надає значні переваги у вигляді покращення ефективності, персоналізації, інклюзивності та доступності інтерфейсів. Проте, це також вимагає вирішення певних етичних та технічних викликів, а також забезпечення постійного розвитку знань та навичок серед фахівців у цій сфері.

ШІ радикально змінює саме поняття дизайну, переходячи від традиційних методів до нових, революційних підходів. Це впливає на всі аспекти дизайну, включаючи процеси створення, оцінки та адаптації дизайну до потреб користувачів. Впровадження ШІ не тільки покращує ефективність і продуктивність дизайнерів, але й переосмислює саму суть творчого процесу.

ШІ не тільки автоматизує рутинні завдання, але й розширює межі креативності дизайнерів. Генеративний дизайн, який використовує алгоритми ШІ, створює безліч варіантів інтерфейсів та візуальних рішень, які могли б бути складними або навіть неможливими для розробки вручну. Це дозволяє дизайнерам експериментувати з новими ідеями та підходами, відкриваючи нові горизонти творчості.

Таким чином, ШІ не просто впливає на дизайн – він кардинально змінює саме поняття дизайну, роблячи його більш науковим, креативним, адаптивним та інклюзивним. Ця трансформація відкриває нові горизонти для розвитку та вдосконалення користувацького досвіду, роблячи дизайн більш ефективним та орієнтованим на потреби користувачів.

Список літератури.

1. Felipe, S. (2024). The Intersection of Human Creativity and AI in UI/UX Design. Buzzvel. <https://buzzvel.com/blog/the-intersection-of-human-creativity-and-ai-in-uiux-design>.
2. Law, M. (2024). How Amazon Uses AI to Help Customers Shop With Confidence. Technology Magazine. <https://technologymagazine.com/articles/how-amazon-uses-ai-to-help-customers-shop-with-confidence>.
3. Fard, A. (2024). Top 10 AI Design Startups. Adam Fard UX Studio. <https://adamfard.com/blog/top-ai-design-startups>.

## ПОБУДОВА ФРАКТАЛІВ МАТЕМАТИЧНИМИ ФОРМУЛАМИ У ВИДАВНИЧІЙ СИСТЕМІ LaTeX

**Дейнеко Ж.В.**

к.т.н., доцент, кафедра «Медіасистеми та технології»,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

**Зелений О.П.**

к.т.н., доцент, кафедра «Медіасистеми та технології»,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

**Нікітенко О.М.**

к.т.н., адміністратор баз даних Наукової бібліотеки,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

***Анотація.** За останні роки виріс інтерес застосування методів фрактальної геометрії у різних прикладних областях. Створення фрактального зображення полягає не в малюванні, а в програмуванні вихідної фігури через її подрібнення й виконання різноманітних перетворень. У представленій роботі розглядаються алгоритми, що генерують фрактали, та їх реалізація у видавничій системі LaTeX. Викладений матеріал може бути корисним при візуалізації результатів математичного моделювання фрактальних об'єктів. У програмних засобах системи LaTeX зображення автоматично генеруються шляхом математичних розрахунків. На простих прикладах продемонстровано реалізацію фракталів у системі LaTeX з використанням пакету Tikz.*

***Ключові слова:** LATEX, TIKZ, PGFPLOTS, PLOT, ФРАКТАЛ, САМОПОДІБНІСТЬ, ДЕТЕРМІНОВАНІСТЬ, МАТЕМАТИЧНІ СТРУКТУРИ, РЕКУРСИВНІ ФУНКЦІЇ.*

### **Вступ**

Багато сучасних досліджень та публікацій про фрактали [1-6], свідчать про те, що хаотичність властива багатьом природним, соціальним та технічним явищам і системам. Тому невідомість, недостатня наочність і неоднозначність часто здаються серйозними перешкодами для дослідника-початківця, який намагається знайти спосіб адекватного математичного опису реальної дійсності. Застосування методів фрактальної геометрії передбачає ряд варіантів компактної візуалізації хитромудрих форм, складних природних процесів та явищ.

Останніми роками зростає інтерес щодо застосування методів фрактальної геометрії у різних прикладних областях. На сьогоднішній день існує велика кількість програм генерації фрактальних зображень. Зокрема, за останній час багато авторів у своїх роботах [1, 2, 5] використовують алгоритми побудови фрактальних об'єктів реалізовані у системі MATLAB за допомогою ітерованих функцій та L-систем [3-5].

У роботі [2] обговорювались методи побудови фракталів у комплексній динаміці із застосуванням Maple, розглядались алгоритми, що генерують випадкові фрактали, та їх реалізацію. Але подібні моделі фракталів мають

обмежене застосування для моделювання реальних об'єктів, тому що для них характерна властивість детермінованості.

За визначенням, фрактал – це структура, що складається з частин, які подібні до цілого. Поняття фрактал вперше ввів Бенуа Мандельброт у 1975 році для позначення нерегулярних самоподібних математичних структур [7]. Хоча перші фрактали були побудовані задовго до його народження (функція Карла Вейерштрасса, множина Кантора) і не сприймалися багатьма великими математиками. Але тільки з часом ці перші самоподібні фрактали були належно оцінені, коли знайшли своє практичне застосування у багатьох галузях діяльності людини [7]. Фрактали є самоподібними структурами, які отримано за допомогою рекурсивних функцій, що повторюються нескінченно довго.

Традиційно фрактали поділяють на чотири групи: геометричні (конструктивні), алгебраїчні (динамічні), стохастичні, природні.

Перша група фракталів – геометричні. Це найнаочніший тип фракталів, оскільки в них відразу можна спостерігати самоподібність. Фрактали цього типу будують на базі вихідної фігури через її подрібнення й виконання різноманітних перетворень [3]. У результаті повторення цієї процедури можна отримати саме геометричний фрактал. Такі фрактали використовують у комп'ютерній графіці, для отримання зображень листів, кущів, об'ємних текстур тощо. Одним із самих типових прикладів геометричних фракталів є крива Коха. Існує багато експериментів із кривими Коха – це Острова Коха, Хрести Коха, Сніжинки Коха (див. рис. 1) і навіть тривимірні представлення кривої Коха, які використовують тетраedr і при створенні додають менші за розмірами тетраедри до кожної його грані.

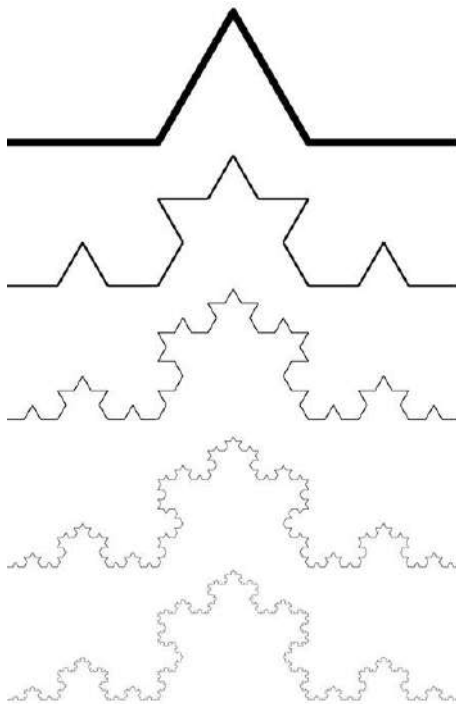


Рисунок 1 – Створення сніжинки Коха на п'ятьох рівнях ітерацій

Розглянемо триадну криву Коха. Базовим елементом цієї кривої є утворюючий елемент (верхній малюнок на рис.1), який являє собою ламану лінію з чотирьох прямолінійних ланок, кожна завдовжки по  $1/3$  від відрізка одиничної довжини. Відрізок одиничної довжини береться за нульове покоління кривої Коха. Далі, алгоритм перетворення дуже простий. Кожна ланка (у нульовому поколінні один відрізок) замінюється утворюючим елементом. Внаслідок такої заміни виходить наступне покоління кривої Коха. Відповідно, 1-му поколінні – одиничний відрізок замінюється на утворюючий елемент, який складається із чотирьох ланок. Для отримання 3-го покоління кожна ланка другого покоління, замінюється на зменшений утворюючий елемент. Таким чином, для отримання кожного наступного покоління всі ланки попереднього покоління необхідно замінити зменшеним утворюючим елементом. На рис. 1 представлено п'ять поколінь кривої. При  $n$ , що прагне до нескінченності, крива Коха стає фрактальним об'єктом.

Друга велика група фракталів – алгебраїчні. Для побудови таких фракталів використовують ітерації нелінійних відображень, які задають доволі простими формулами. Існує два типи алгебраїчних фракталів – лінійні та нелінійні. Перші визначаються рівняннями першого порядку (лінійними), а другі – нелійними, їхня природа є значно яскравішою, багатшою та різноманітнішою. Отримати та розрахувати такі фрактали можна за допомогою нелінійних процесів у  $n$ -мірних просторах.

Одним з найбільш відомих прикладів таких фракталів є множина Мандельброта – це фрактал, визначений як множина точок на комплексній площині, для яких ітеративна послідовність  $Z_0 = 0, Z_{n-1} = Z_n^2 + C$  не йде на нескінченність (рис. 2). У двомірному випадку їх одержують за допомогою деякої лінії – ламаної (або в тривимірному випадку – поверхні), яка називається генератором. За один крок алгоритму кожен із відрізків, що становлять ламану, замінюється на ламану-генератор, у відповідному масштабі. В результаті нескінченного повторення цієї процедури виходить геометричний фрактал. Аналогічний алгоритм застосовується і для нелінійних алгебраїчних фракталів де генераторами можуть виступати більш складні геометричні фігури.

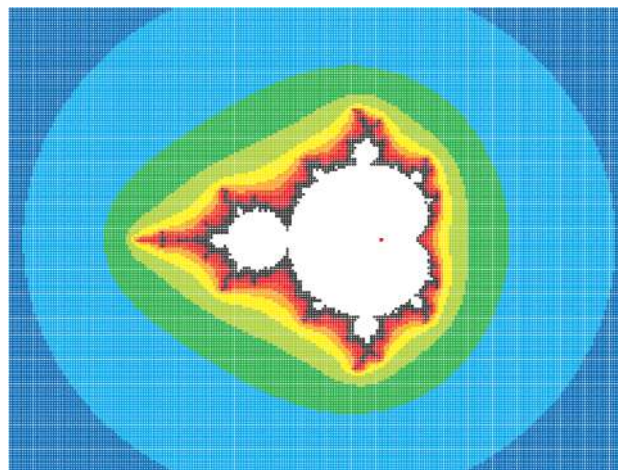


Рисунок 2 – Множина Мандельброта, створена в LaTeX

Третя група фракталів – стохастичні. Їх отримують методом випадкової зміни параметрів у ітераційному процесі. Виходячи з цього, отримують об'єкти, що є аналогічними природним фракталам – позбавлені симетрії дерева, порізані берегові лінії, горні ландшафти тощо. Такі фрактали використовують під час моделювання рельєфів місцевості, поверхні морів, процесу електролізу тощо.

Четверта група фракталів – природні, вони переважають у нашому житті, складність навколишньої нас природи тісно пов'язана з фрактальною геометрією. Такі фрактали не можуть демонструвати нескінченну самоподібність, у цьому полягає їх головна відмінність. Вже досягнуте розуміння того, що Природа не є рядом повторюваних закономірностей, але на противагу тому характеризується локальною випадковістю та глобальним порядком. Для природних фракталів у класифікаційному понятті використовують термін «фізичні фрактали», щоб підкреслити їхню «нерукотворність». Отримують такі фрактали за допомогою двох простих операцій – копіювання та масштабування. Приклади природних фракталів можна перелічувати нескінченно: кровоносна система людини, крони та листя дерев, легені тощо. Неможливо показати всю різноманітність природних фракталів.

Фрактал – це самоподібна структура, зображення якої не залежить від масштабу. Можна сказати, що фрактал – це рекурсивна модель, кожна частина якої повторює у своєму розвитку розвиток всієї моделі в цілому. Існує багато різних математичних моделей фракталів та алгоритмів їх побудов.

Властивість подібності (скейлінгу) дуже тісно пов'язана з поняттям інваріантності щодо масштабу. Самоподібність – це необхідна, але далеко не достатня властивість фракталів. Головна особливість фракталів полягає в тому, що їхня розмірність не укладається у звичні геометричні уявлення. Фракталам характерна геометрична «ізрізаність». Тому використовується спеціальне поняття фрактальної розмірності, показує, як форма або, наприклад, часовий ряд заповнюють простір. Спосіб заповнення об'єктом простору визначається тими силами, які визначили його формування. Наприклад, в економіці – для часового ряду прибутку акцій такими силами виступають мікро- і макроекономічні чинники, що впливають на очікування інвесторів.

### **Мета та задачі дослідження**

Багато великих досягнень науки про фрактали стали можливі лише з використанням методів обчислювальної математики, яка в даний час неможлива без застосування сучасних комп'ютерів. «Комп'ютерні експерименти» дозволили отримати досить повне уявлення про різноманітні фрактальні структури та причини їх виникнення. Часто теоретичне моделювання цих структур випереджало експериментальні методи вивчення реальних природних об'єктів складної форми.

В даний час за допомогою порівняно простих алгоритмів з'явилася можливість створювати тривимірні зображення фрактальних об'єктів, що

призвело до створення фантастичних ландшафтів і форм, які здатні перетворюватися в часі призводячи до ще більш захоплюючих динамічних картини. З іншого боку, часто штучні зображення фракталів настільки схожі з природними формами, що їх неможливо відрізнити одне від одного.

За допомогою програмних засобів фрактальні зображення генеруються автоматично шляхом математичних розрахунків. Можна стверджувати, що з'явився новий вид графіки який полягає не в мистецтві малювання, а у програмуванні самоподібних структур. Цей вид графіки використовується не тільки для математичних досліджень, але і при створенні таких художніх артефактів як, наприклад, заставок на телебаченні, фону в рекламних роликах, анімаційних елементів. Базовим елементом фрактальної графіки є математична формула генератора і алгоритм побудови фрактального простору, завдяки яким і формуються двовимірні і тривимірні фрактальні зображення.

Слід зазначити, що за останні роки суттєво важливим засобом набуття знань стала наочність: за допомогою сучасних інформаційних технологій розширюється змістова сторона наочності навчання, стає можливим подавати інформацію у формі, більш придатній для активного сприйняття знань, що підвищує якість навчально-пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти.

А оскільки у сфері освіти приділяється велика увага створенню якісних електронних підручників, посібників, методичних вказівок для здобувачів вищої освіти та науковців, то найчастіше використовуються різні програмні засоби, за допомогою яких можна істотно спростити створення складних електронних навчально-методичних комплексів. Система LaTeX є загальноприйнятим світовим стандартом і має потужні інструменти для підготовки тексту, математичних формул та графічних ілюстрацій. Вона безкоштовна і має відкриті вихідні коди.

Тому метою цього дослідження є огляд можливостей використання інструментів видавничій системи LaTeX для побудови та візуалізації фракталів. Однією з ключових переваг використання LaTeX є можливість інтеграції тексту та графічних елементів у єдиний документ. Це спрощує процес створення комплексних наукових праць, де графічні зображення, такі як фрактали, тісно пов'язані з текстовими описами та математичними формулами.

## **Основна частина**

### **Фрактали в LaTeX**

Для побудови геометричних фракталів добре пристосовані так звані L-Systems. Поняття L-системи тісно пов'язане з самоподібними фракталами. Суть цих систем полягає в тому, що є певний набір символів системи (геометричних об'єктів), кожен з яких позначає певну дію та набір правил перетворення символів. Існують дві принципово різні можливості роботи з графікою в документах LaTeX [8, 9, 12]. З одного боку – це створити зображення за допомогою спеціалізованих програмних пакетів, а потім додати його в

документ. З іншого боку – створити її за допомогою базового чи спеціалізованих пакетів LaTeX.

Створювати зображення безпосередньо в документі LaTeX дозволяє оточення `picture`. Це оточення має значні обмеження на значення параметрів малювання відрізків та діаметрів кіл – вони можуть набувати тільки набір певних значень. Малюнок може бути вставлений у текст документу, або сформований як окремий об’єкт.

Для того, щоб побудувати фрактали в LaTeX необхідно підключити пакет `tikz` та використати бібліотеку `lindenmeyersystems` [9].

```
\usepackage{tikz}
\usetikzlibrary{lindenmeyersystems}
```

Системи Ліндермаєра або L-системи, спочатку були розроблені Арістидом Ліндермаєром (Aristid Lindenmayer) як теорія росту морських водоростей і, у подальшому, її використовували для моделювання типів розгалуження гілок та створення шаблонів фракталів [8, 9]. Як правило, L-системи містять низку символів, кожен з яких асоціюють з графічною дією (типу «повернути ліворуч», або «пересунути вперед»), і низкою правил (правило підстановки або правило перезапису). Такий рядок символів, правила підстановки застосовують кілька разів і коли створено наступний рядок, виконується дія, яка пов’язана з кожним символом.

У пакеті `pgf/tikz` видавничій системи LaTeX використовують L-системи, які дозволяють створити прості двовимірні рекурсивні моделі (рис. 3).

```
\begin{tikzpicture}
\pgfdeclarelindenmeyersystem{Koch curve}{
\rule{F -> F-F++F-F}}
\shadedraw [top color=white, bottom color=blue!50,
draw=blue!50!black]
[[-system={Koch curve, step=2pt, angle=60, axiom=F++F++F, order=3}]
lindenmayer system -- cycle;
\end{tikzpicture}
```

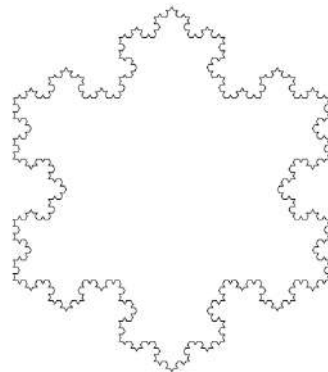


Рисунок 3 – Рекурсивна модель сніжинки Коха, побудована в LaTeX

Здатність фрактальної графіки моделювати образи живої природи обчислювальним шляхом, часто використовують автоматичної генерації



незвичайних ілюстрацій. Змінюючи параметри обраного вихідного об'єкту – трикутника, ламаної кривої, будь-якої іншої геометричної фігури. Природа не є рядом повторюваних закономірностей, але на противагу тому характеризується локальною випадковістю та глобальним порядком (рис. 4).

```
\begin{tikzpicture}
\draw [green!50!black, rotate=90]
[|-system={rule set={F -> FF-[-F+F]+[+F-F]},
axiom=F, order=4, step=2pt,
randomize step percent=25, angle=30,
randomize angle percent=5}} lindenmayer system;
\end{tikzpicture}
```

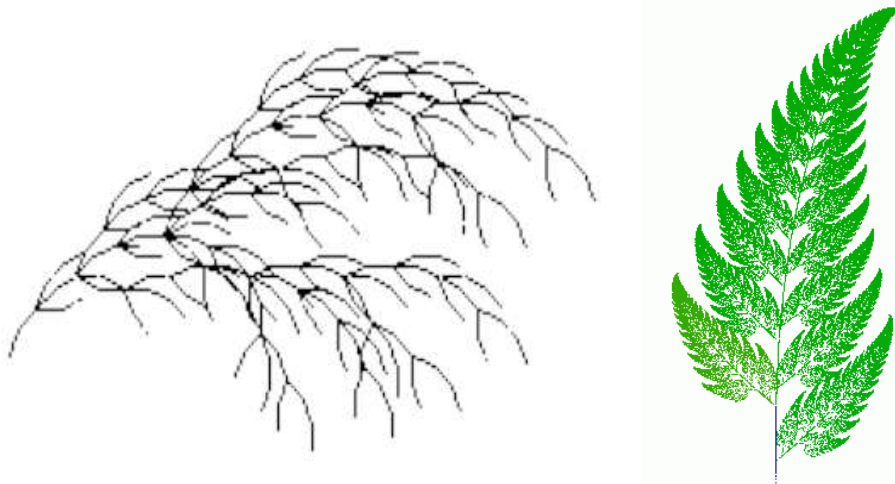


Рисунок 4 – Створене зображення природного фракталу командами LaTeX

Бібліотека `lindenmeyersystems` визначає команди для побудови L-систем (це `pgf`-бібліотека) й надає зовнішній (користувацький) зручний інтерфейс для побудови L-систем в `TikZ` (`TikZ`-бібліотека у видавничий системі LaTeX) [9, 13, 14]. `TikZ` є потужним і гнучким інструментом для створення високоякісної графіки у LaTeX. Його можливості роблять його незамінним для наукових публікацій, технічних звітів і будь-яких документів, які вимагають професійного оформлення графічних елементів. Завдяки широкій документації та численним прикладам, `TikZ` легко освоюється та використовується для різних завдань.

### Визначення L-системи в LaTeX

Для використання L-системи в LaTeX, її слід описати в преамбулі вихідного документу та визначити командою [9]:

```
\pgfdeclarelindenmeyersystem{<name>}{<specification>}
```

Визначає L-систему з іменем `<name>`. Параметр `<specification>` містить опис символів L-системи та її правил. Дві команди `\symbol` і `\rule` визначають тільки тоді, коли виконується параметр `<specification>`.

```
\symbol{<name>}{<code>}
```

Визначає символ з іменем `<name>` для певної L-системи, і пов'язаний з ним код `<code>`. Символ має складатися з одного алфавітно-цифрового знаку (тобто, A-Z, a-z або 0-9). Символи F, f, +, -, [, ] доступні за замовчуванням, так що їх не варто визначати для кожної L-системи. Однак, якщо потрібно, їх можна перевизначити для певної L-системи. L-система обробляє символи зі значеннями за замовченням таким чином (найпоширені команди, які вони виконують, описані нижче):

– F – просунути вперед на певну відстань, малюючи лінію. Використовує `\pgflsystemdrawforward`;

– f – просунути вперед на певну відстань, але не малюючи лінію. Використовує `\pgflsystemmoveforward`;

– "+" – повернути ліворуч на певний кут. Використовує `\pgflsystemturnleft`;

– "-" – повернути праворуч на певний кут. Використовує `\pgflsystemturnright`;

– [ – зберегти поточний стан (тобто, позицію і напрямок). Використовує `\pgflsystemsavestate`;

– ] – відновлює останній стан L-системи, що збережено раніше. Використовує `\pgflsystemrestorestate`.

Символи [ i ] впливають на стек: "[" розгашує стан L-системи в стеку, а "]" виштовхує стан L-системи зі стеку.

Коли виконується код `<code>`, матрицю перетворення встановлюють так, щоб початок був у поточній позиції й додатна частина x-осі «вказувала вперед», так що код `\pgfpathlineto{\pgfpoint{1cm}{0cm}}` креслить лінію на 1cm вперед.

Наступні ключі можуть змінити результат побудови L-системи. Однак, вони не зберігають значення.

```
/pgf/lindenmayer system/step=<length>
```

Визначає як далеко L-система просувається вперед, якщо це потрібно.

Опція визначає TEX-розмір `\pgflsystemstep`.

```
/pgf/lindenmayer system/randomize step percent=<percentage>
```

Якщо крок є випадковим, цей ключ визначає на скільки. Значення зберігають в TEX-макросі `\pgflsystemrandomizesteppercent`.

```
/pgf/lindenmayer system/left angle=<angle>
```

Опція визначає кут, на який повертається L-система, коли повертається ліворуч. Значення зберігають в TEX-макросі `\pgflsystemleftangle`.

```
/pgf/lindenmayer system/right angle=<angle> (no default, initially 90)
```

Опція визначає кут, на який повертається L-система, коли повертається праворуч. Значення зберігають в TEX-макросі `\pgflsystemrightangle`.

```
/pgf/lindenmayer system/randomize angle percent=<percentage>
```

Якщо кути є випадковими, цей ключ визначає на скільки. Значення зберігають в TEX-макросі `\pgflsystemrandomizeanglepercent`.

Заради швидкості та зручності, коли виконується код для символу, доступні такі команди:

- поточний крок L-системи (як далеко система просунеться, якщо потрібно). Початково визначає значення у TEX-розмір `\pgflsystemstep`, але значення може бути змінено, якщо використовують команду `\pgflsystemrandomizestep`;

- кут, на який L-система поверне, коли вона повертає ліворуч. Значення, яке зберігається у цьому макросі, може бути змінено, якщо використовують команду `\pgflsystemrandomizeleftangle`.

- кут, на який L-система поверне, коли вона повертає праворуч. Значення, яке зберігається у цьому макросі, може бути змінено, якщо використовують команду `\pgflsystemrandomizerightangle`.

Відновлює останню збережену позицію та орієнтацію.

```
\rule{<head>-><body>}
```

Визначає правило; `<head>` – єдиний символ, який ще визначено, використовуючи команду `\symbol` або вже має існувати як символ за замовченням (фактично, найцікавіші L-системи залежать від використання символів без відповідного коду, який керує ростом системи); `<body>` – рядок символів, яка знов не мусить мати коду, що приєднано до нього. Така L-система використовує деякі з цих команд та ілюструє ту точку зору, згідно якої певні символи, у цьому випадку A і B, не повинні мати коду, що пов'язаний з ними. Вони просто керують ростом системи. Розглянемо побудову кривої Гільберта – неперервної фрактальної кривої, що заповнює простір.  $H_n$  є  $n$ -им наближенням до граничної кривої. Евклідова довжина кривої  $H_n$  дорівнює  $2 - 1/2^n$ , тобто росте експоненціально з  $n$ , в той же час сама крива завжди лишається в межах квадрата зі скінченною площею (рис. 5).

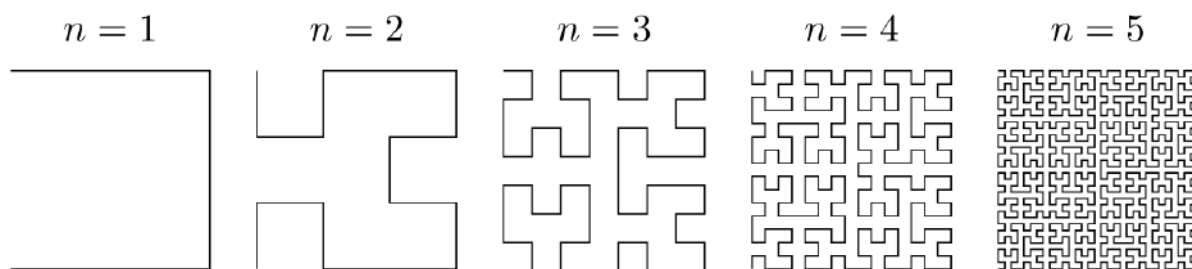


Рисунок 5 – Криві Гільберта з п'ятикратним наближенням (n=5)

```
\pgfdeclarelindenmayersystem{Hilbert curve}{
\symbol{X}{\pgflsystemdrawforward}
% Явно визначають символи "+" і "-".
\symbol{+}{\pgflsystemturnright}
\symbol{-}{\pgflsystemturnleft}
\rule{A -> +BX-AXA-XB+}
\rule{B -> -AX+BXB+XA-} }
\tikz\draw[lindenmayer
system={Hilbert curve,axiom=A,order=4,angle=90}]
lindenmayer system;
```

## L-системи в TikZ

В пакеті TikZ, L-системи створюють, використовуючи операцію визначення путі. Однак, програмний пакет TikZ більш гнучкий щодо позиціонування L-системи, а також забезпечує ключі, щоб створити L-системи «on-line»:

```
\path ... lindenmayer system[<keys>]...;
```

Запускає L-систему згідно параметрам, що визначені в опції <keys> (яка може містити й звичайні опції, типу draw чи thin). Синтаксис досить гнучкий по відношенню до параметрів L-системи.

```
\draw lindenmayer system
[lindenmayer system={Hilbert curve,axiom=A, order=4, angle=90}];
\draw [lindenmayer system={Hilbert curve, axiom=A, order=4, angle=90}]
lindenmayer system;
\tikzset{lindenmayer system={Hilbert curve, axiom=A, order=4, angle=90}}
\draw lindenmayer system;
\path ... l-system[<keys>] ...;
```

Бібліотека lindenmayersystems визначає певні додадкові ключі для L-систем, які працюють тільки в програмному пакеті TikZ, мають розташовуватися в одному путі, а саме, /pgf/lindenmayer system, але зберігати повторно цей путь не слід, через те, що вже забезпечені такі ключі:

```
/pgf/lindenmayer system[<keys>]. Псевдоним: /tikz/lindenmayer system
```

Ключ дозволяє анонімній L-системі бути визначеною «on-line». Однак існує обмеження, які дозволяють використовувати для малювання тільки символи за замовченням (порожні символи також можуть використовуватися, щоб керувати ростом системи). Правила в <list> мають розділятися комами.

```
\tikz[rotate=65]\draw [green!60!black] l-system
[l-system={rule set={F -> F[+F]F[-F]}, axiom=F,
order=4, angle=25,step=3pt}};
```

Коли ключ /pgf/lindenmayer system/anchor=<anchor> не використовують, L-система починається з останньої визначеної точки. Використовуючи цей ключ, L-система буде розташовуватися у спеціальному (прямокутному) вузлі, який може бути позиціонований, використовуючи вказаний якір <anchor> (рис. 6).

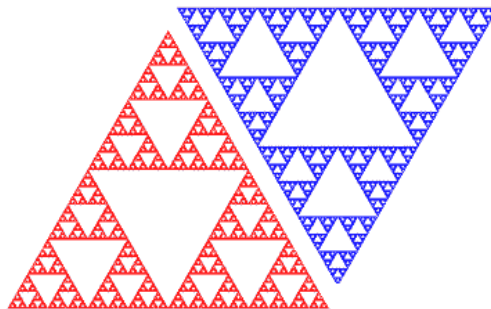


Рисунок 6 – Трикутники Серпинського

```

\begin{tikzpicture}
[l-system={step=1.75pt,
order=5,angle=60}]
\pgfdeclarelindenmayersystem{Sierpinski triangle}{
\symbol{X}{\pgflsystemdrawforward}
\symbol{Y}{\pgflsystemdrawforward}
\rule{X -> Y-X-Y} \rule{Y -> X+Y+X} }
\draw [help lines] grid (3,2);
\draw [red] (0,0) l-system [l-system={Sierpinski triangle,
axiom=+++X, anchor=south west}];
\draw [blue] (3,2) l-system [l-system={Sierpinski triangle,
axiom=X, anchor=north east}];
\end{tikzpicture}

```

Завантаживши цей код у LaTeX, можна отримати зображення трикутника Серпінського з вказаним рівнем рекурсії. Можна змінювати рівень рекурсії, колір, взаємне розташування трикутників, інші параметри налаштувань, і при цьому можна отримати різні рівні деталізації трикутника. В результаті нескінченного повторення цієї процедури виходить геометричний фрактал.

Проаналізуємо кроки, які є необхідними для відтворення кривої Коха в Latex. Спочатку нам потрібно визначити таку криву всередині документа.

```

\pgfdeclarelindenmayersystem{Koch}
{\rule {F -> F+F--F+F}}

```

F означає, що необхідно зробити крок вперед, "+" вказує на поворот проти годинникової стрілки на певний кут, що буде визначено коротко, а "-" вказує на поворот за годинниковою стрілкою на той же кут.

Тепер, коли функцію визначено, можна створити фрактал. На цьому кроці також необхідно визначити довжину кроку, кут, порядок (ітерація, яка має бути вказана) та аксіому (рис. 7).

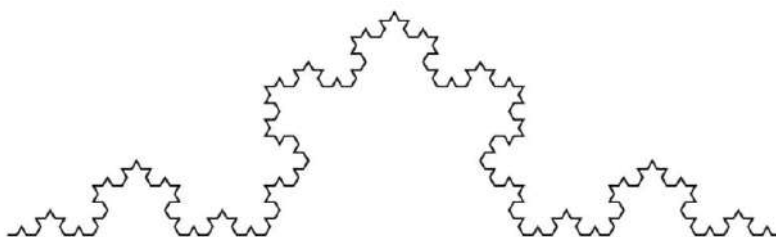


Рисунок 7 – Сніжинка Коха, створена в системі LaTeX

```

\begin{tikzpicture}
\draw
[l-system={Koch curve, step=2pt, angle=60, axiom=F, order=4}]
lindenmayer system;
\end{tikzpicture}

```

На цьому етапі має бути зрозуміло, як працюють кут, крок і порядок, але аксіома, швидше за все ще не зрозуміла. Якщо як аксіому використовують тільки

F, то ітерація відбуватиметься в одному рядку, якщо використовують більше одного, фрактал буде застосовано у кількох рядках. Щоб пояснити, наведемо пов'язаний приклад. У першому визначимо аксіому  $F++F++F$ , це зробить нашою початковою фігурою рівносторонній прямокутник (квадрат) замість лінії, і фрактал будуватиметься всередині (рис. 8).

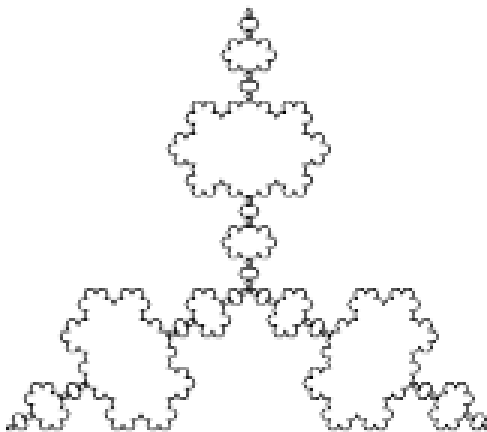


Рисунок 8 – Сніжинка Коха з початковою фігурою у вигляді рівностороннього прямокутника

```
\begin{tikzpicture}
\draw
[|-system={Koch curve, step=2pt, angle=60, axiom=F++F++F, order=4}]
lindenmayer system;
\end{tikzpicture}
```

Якщо замість  $F++F++F$  використовувати аксіому  $F--F--F$ , фрактал все одно буде застосовано до трикутника, але він буде розвинений зовні.

LaTeX забезпечує засоби для створення високоякісних графічних зображень, включаючи фрактали, завдяки пакетам, таким як pgfplots, tikz, tikzpicture. Це дозволяє вбудовувати фрактальні зображення безпосередньо в наукові документи з високим рівнем деталізації. Однією з ключових переваг використання LaTeX є можливість інтеграції тексту та графічних елементів у єдиний документ. Це спрощує процес створення комплексних наукових праць, де графічні зображення, такі як фрактали, тісно пов'язані з текстовими описами та математичними формулами. Хоча LaTeX не є традиційною мовою програмування, його можливості з рекурсивного програмування дозволяють реалізувати алгоритми побудови фракталів.

## Висновки

Використання системи LaTeX для генерації та візуалізації фракталів демонструє потужність цієї видавничої системи не лише у підготовці текстів, але й у створенні складних графічних об'єктів. У цьому дослідженні було представлено алгоритми та методи формування фракталів за допомогою LaTeX, що дозволяє підсумувати отримані результати наступним чином.

1. Для наукових публікацій, де якість зображень і точність представлення є критичними, LaTeX забезпечує необхідні інструменти для створення високоякісних векторних зображень. Документи LaTeX легко поширювати і відтворювати на різних платформах без втрати якості. Це важливо для наукових досліджень, де фрактали можуть бути частиною більш складних наукових моделей та публікацій.

2. Використання LaTeX для створення фракталів демонструє його можливості як потужного інструменту для підготовки наукових документів з комплексними графічними елементами. Хоча існують більш спеціалізовані інструменти для генерації фракталів, LaTeX надає необхідні засоби для їх інтеграції у наукові праці з високою якістю та точністю. Подальші дослідження можуть включати розробку нових макросів та пакетів для спрощення процесу створення фракталів у LaTeX.

3. Можливо, що найбільш переконливим аргументом на користь вивчення фракталів є їхня краса, що впадає в очі. Багато досягнень науки про фрактали стали можливі лише з використанням методів обчислювальної математики, яка в даний час немислима без застосування сучасних комп'ютерів та інструментів потужних програм. Використання сучасних математичних пакетів дозволяє легко реалізувати відповідні алгоритми побудови фракталів. У сукупності це дає досліднику корисний інструмент щодо обчислювального експерименту і моделювання природних явищ.

Розглянуті можливості видавничої системи LaTeX дозволяють за наявності у дослідників базових навичок роботи з LaTeX істотно спростити процес візуалізації фрактальних зображень і органічно інкапсулювати їх до складних електронних навчально-методичних комплексів.

Список літератури.

1. Нікітенко, О.М. (2021). LaTeX в дії. Рекомендації з використання видавничої системи LATEX для студентів, науковців, викладачів. Харків: ХНУРЕ.
2. Кравець, Н. (2018) Алгоритм визначення параметрів I-системи, що моделює структуру геометричного фрактального об'єкта. Інформаційні системи та технології. (с. 115-117).
3. Челомб'ітько, В.Ф. (2010). Побудова зображень фракталів в середовищі математичного процесора Maple. Прикладна геометрія і інженерна графіка, (85), 237-243.
4. Ткаченко, В.П., & Челомб'ітько, В.Ф. (2012). Реалізація деяких принципів побудови візерунків засобами операторів ови Maple. Теорія та практика дизайну, (2), 127-132.
5. Корчакова, А.С., & Нікітенко, О.М. (2014). Особливості статистичної обробки даних за допомогою комп'ютера. Метрологія та прилади, (1), 138-142.
6. Moshchenko, I., Nikitenko, O., & Kozlov, Y. (2012). Possibility of using CMS Maple to study laws of distribution of random variables. Radiotekhnika, 1(204), 128-134.
7. Mandelbrot, B. (1990). The Fractal Geometry of Nature. Spektrum Akademischer Verlag.
8. Грищенко, Т.Б., Дейнеко, Ж.В., & Нікітенко О.М. (2019). Використання системи LaTeX під час підготовки наукових публікацій. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. 2019. Т. 1. (с. 96-99).
9. Kottwitz, S. (2023). LaTeX Graphics with TikZ (Englisch). Stefan Kottwitz. Publisher.
10. Deineko, Z., Zeleniy, O., Lyashenko, V., & Tabakova, I. (2021). Color space image as a factor in the choice of its processing technology. Problems of modern science and practice. (p. 389-394).

11. Lyashenko, V., Deineko, Z., Zeleniy, O., & Tabakova, I. (2021). Wavelet ideology as a universal tool for data processing and analysis: some application examples. *International Journal of Academic Information Systems Research (IAISR)*, 5(9), 25-30.

12. Нікітенко, О.М., Дейнеко, Ж.В., & Грищенко, Т.Б. (2021). Дослідження переваг застосування графіків у системі LaTeX при оформленні наукових праць. *Актуальні проблеми теорії керуючих систем у комп'ютерних науках*. (с. 79-84).

13. Грищенко Т.Б., Нікітенко О.М., & Дейнеко Ж.В. (2021). Створення електронних підручників засобами видавничої системи LaTeX. *Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: колективна монографія*. (с. 80-96). Харків: ТОВ Мадрид.

14. Влащенко, Л.Г., Дейнеко, Ж.В., & Нікітенко, О.М. (2023). Використання видавничої системи LaTeX для створення ілюстрацій у наукових роботах. *Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Сучасний стан: колективна монографія*. (с. 215-232). Харків : ТОВ «Друкарня Мадрид».



## ANNOTATIONS

UDC 004.9

### CMS JOOMLA BASED WEBSITE DEVELOPMENT TECHNOLOGY

**Khoroshevskyi O.I.**

Ph.D., Department of Media Systems and Technologies  
Kharkiv National University of Radio Electronics

***Abstract.** The given technology takes into account the specifics of website development based on Joomla CMS, allows to reduce costs and time for their development. The proposed technology is mostly aimed at small and medium-sized projects on which up to five specialists work. The technology allows developing websites taking into account the needs of customers and direct users without conducting expensive niche research.*

***Keywords:** CONTENT MANAGEMENT SYSTEM, CONTENT MANAGEMENT SYSTEM, JOOMLA, NEEDS ANALYSIS, TEMPLATE SELECTION CRITERIA, WEBSITE CONTENT.*

UDC 004.056.5+655.39

### TECHNOLOGIES OF PROTECTION AND INDIVIDUALIZATION OF PACKAGING PRODUCTS: FEATURES, METHODS AND ELEMENTS

**Savchenko O.M.**

Ph.D., Associate Professor, Department of Printing Media Technologies  
and Packaging, Ukrainian Academy of Printing

***Abstract.** In order to prevent falsification of goods, a set of measures has been developed to create protection systems and tasks facing manufacturers of branded products. Based on known and latest technologies, a classification of methods and methods of protection against counterfeit packaging products has been developed. The trends that will determine the development of packaging products in the next few years are outlined.*

***Keywords:** PACKAGING, PRINTING PRODUCTS, FORGERY, PROTECTION TECHNOLOGIES, PRINTING TECHNOLOGIES, SPECIAL TYPES OF PRINTING*

UDC 741.6

## **STUDY OF THE INFLUENCE OF AUDIENCE AGE ON THE DESIGN OF PRINTED BOARD GAMES**

**Bokarieva Y.S.**

Senior Lecturer, Department of Media Systems and Technologies,  
Kharkiv National University of Radio Electronics

**Shypova M.K.**

Assistant, Department of Media Systems and Technologies  
Kharkiv National University of Radio Electronics

***Abstract.** This article outlines the basic requirements for designing printed board games, taking into account the norms and standards of Ukraine. It thoroughly examines the necessary requirements and regulatory documentation that should be considered in the development of board game designs. Emphasis is placed on the importance of knowledge and compliance with Ukrainian standards for the successful implementation of projects in this field.*

***Keywords:** BOARD GAMES, TABLETOP GAMES, PRINTED GAMES, PACKAGING, GAME BOARD, CARDS, GRAPHIC DESIGN, PRINTING STANDARDS.*

UDC 004.8:519.816

## **PROMOTING A DESIGNER'S BRAND THROUGH LINKEDIN**

**Vovk O.V.**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Media Systems  
and Technologies,  
Kharkiv National University of Radio Electronics

**Chebatarova I.B.**

Senior Lecturer, Department of Media Systems and Technologies,  
Kharkiv National University of Radio Electronics

**Sharun M.K.**

Master, Department of Media Systems and Technologies,  
Kharkiv National University of Radio Electronics

***Abstract.** In study, we focus on one of the most defining social networks - LinkedIn. It has become the ideal tool for those seeking to increase their professional visibility. The purpose of the study is to promote the designer's personal brand in the LinkedIn social network. Analyzing the results, we will try to find out how effective the use of this social network can be for the development of a personal brand and how the right approach can distinguish a designer among the competition. As a result, we will provide several recommendations, listening to which, the designer will be able to promote his personal brand on the platform.*

***Keywords:** LINKEDIN, PERSONAL BRAND, DESIGNER, PROMOTION, GROWTH OF SPECIALIST.*

UDC 004.92

## **UX DESIGN AND UI DESIGN ARE TWO KEY ASPECTS OF THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF INTERACTIVE WEB RESOURCES AND SOFTWARE APPLICATIONS**

**Adashevskaya I.Y.**

Ph.D., Associate Professor, Department of Geometric Modeling and Computer Graphics,

National Technical University of KhPI

**Kraievskaya O.O.**

Associate Professor, Department of Geometric Modeling and Computer Graphics, National Technical University of KhPI

**Shelikhova I.B.**

Ph.D., Associate Professor, Department of Geometric Modeling and Computer Graphics,

National Technical University of KhPI

***Abstract.** This work focuses on two key aspects of developing interactive web resources and software applications: UX design (User Experience Design) and UI design (User Interface Design). Together, these two aspects help create products that not only look good but also function efficiently, providing an enjoyable user experience.*

***Keywords:** USER EXPERIENCE, USER INTERFACE, WEB RESOURCE, MASCOT, FEEDBACK.*

UDC 004.4'422:004.415.3

## **STUDYING THE EFFICIENCY AND PRACTICALITY OF CODE GENERATION TOOLS**

**Chetverykov G.G.**

Professor, Department of Software Engineering  
Kharkiv National University of Radio electronics

**Denysiuk V.M.**

Master, Department of Software Engineering  
Kharkiv National University of Radio electronics

***Abstract.** The study of the effectiveness and practicality of tools for code generation is a relevant topic in the context of the development of software engineering and artificial intelligence. This work is aimed at evaluating the potential and capabilities of tools designed for automatic generation of software code.*

***Keywords:** CODE GENERATION, .NET, GRAPHICS, EFFICIENCY, PRACTICALITY.*

UDC 515.2

## ADDITIONAL MEANS OF DIVERSIFICATION SECURITY FORMS PROTECTION

**Chelombitko V.F.**

Ph.D., Associate Professor, Media Systems and Technologies Department,  
Kharkiv National University of Radio Electronics

***Abstract.** Some additional means of diversifying the geometric ornaments of securities protection are given: controlling the shape of the curve by changing the equation of the curve by means of R-functions; constructions of a curved triangular shape; triangular curve with loops in the corners; construction of a square-shaped curve; square-shaped with loops in the corners; construction of patterned supercycloids and their implementation in the environment of the mathematical package Maple.*

***Keywords:** LINES WITH CONTROLLED CURVES, TRIANGULAR CURVE, SQUARE CURVE, SUPER CYCLOID, MAPLE.*

UDC 004.8

## THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE EDUCATIONAL PROCESS: ANALYSIS OF CHANGES

**Nataliya Zanko**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Media  
Technologies and Publishing and Graphic Systems, Ukrainian Academy of Printing

**Petro Hlukhovetskyi**

Master, European University

***Abstract.** This article analyzes the impact of artificial intelligence on education. Some possibilities and limitations of using the ChatGPT model for participants of the educational process are investigated. The problem of maintaining academic integrity with the advent of generative models is considered. Prospects for the transformation of education in the era of artificial intelligence are outlined.*

***Keywords:** ARTIFICIAL INTELLIGENCE, LANGUAGE MODELS, MACHINE LEARNING, ACADEMIC INTEGRITY, EDUCATIONAL CONTENT.*

**UDC 378:004.9**

## **EMERGING TECHNOLOGIES FOR THE EDUCATIONAL PROCESS: THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DIGITAL ART PROJECTS**

**Natalia Gurieva,**

Ph.D., professor of the Department of Art,  
University of Guanajuato, Mexico

***Abstract.** The integration of artificial intelligence in digital art offers innovative opportunities in the educational process. Using machine learning algorithms, interactive tools can be created to explore creativity, facilitating the teaching of artistic techniques, and encouraging experimentation in a virtually unlimited environment. The work is dedicated to current issues regarding the use of artificial intelligence technologies in the educational process. Currently, the technologies underlying artificial intelligence are beginning to play an increasingly prominent role in the current process of digital transformation of education, especially in the field of art and design. The use of artificial intelligence technologies is driving an unprecedented expansion of educational opportunities, including intelligent learning systems and chatbots, automatic assessment mechanisms, personalized educational materials, analytical educational technologies, consulting systems, games, and virtual reality technologies.*

***Key words:** DIGITAL ART, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, ARTWORKS.*

**UDC 004.8:519.816**

## **USABILITY TESTING USAGE FOR IMPROVING OF THERMOSTAT CONTROLLING INTERFACE**

**Chebotarova I.B.**

Senior Lecturer, Department of Media Systems and Technologies,  
Kharkiv National University of Radio Electronics

**Bilets D.I.**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Media Systems  
and Technologies,

Kharkiv National University of Radio Electronics

**Melnyk S.O.**

Master, Department of Media Systems and Technologies,  
Kharkiv National University of Radio Electronics

***Abstract.** The article researches the possibilities of developing interfaces of electronic devices and mobile applications; principles of designing interfaces for controlling "smart home" devices and developing an effective interface for electronic thermostats based on the results of usability testing. The main tools for building new applications are existing tools and resources, such as prototyping and design tools. Within the scope of this study, two different versions of the interface were developed and tested, and the effectiveness of these prototypes was evaluated.*

***Keywords:** INTERFACE, THERMOSTAT, PROTOTYPE, «SMART HOME», USABILITY TESTING, EFFECTIVENESS.*

UDC 347.78

## **ANALYSIS OF THE COMPONENTS OF THE COPYRIGHT AGREEMENT WITHIN THE FRAMEWORK OF THE DISCIPLINE "PATENT LAW AND COPYRIGHT"**

**Andrii Biziuk**

Candidate of Technical Science (PhD), Associate Professor,  
Professor at the Department of the "Mediasystem and technology"  
Kharkiv National University of Radioelectronics

***Abstract.** The study considers the methodology of situational classification of options for the rights and obligations of the parties to the copyright contract, i.e. the author and the publisher, as components of a separate section of the copyright contract. The described classification is used during practical classes in the discipline "Patent Law and Copyright" for students of specialty 186 Publishing and Printing of the Department of MST of NURE.*

***Keywords:** AUTHOR, PUBLISHER, WORK OF SCIENCE, LITERATURE OR ART, COPYRIGHT AGREEMENT, RIGHTS AND OBLIGATIONS.*

UDC 339.138

## **MARKETING RESEARCH IN ENSURING THE INNOVATIVE ACTIVITY OF ENTERPRISES**

**Sokolova Liudmyla**

Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Economic Cybernetics  
and management of economic security,  
Kharkiv National University of Radio Electronics

**Dyuzhev Viktor**

Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Business Economics  
and International economic relations, National Technical University «KhPI»

**Dyuzhev Oleksandr**

Graduate student of the Department of Business Economics and international  
economic relations, National Technical University «KhPI»

***Abstract.** This article examines a set of questions regarding the role and significance of marketing research in the process of activating the innovative activity of enterprises of the industrial sector of Ukraine and in increasing the level of their product innovation. Some attention is paid to the issue of generating ideas for the development of new products, which is considered as the final result of the enterprise's scientific and research activities. The innovative activity of the business entity must necessarily meet the needs that have formed among potential buyers before the new product enters the market. A description of the stages of development of a new product from the standpoint of innovative marketing is given. The main goal of the majority of Ukrainian enterprises now is the activation of innovative activities, meeting the needs of consumers for new innovative products, the desire to enter new domestic and foreign markets, or maintaining, at a minimum, their market share in the target market segments. Therefore, the activities of domestic industrial enterprises are oriented towards the use of the concept of marketing as a business philosophy.*

***Keywords:** THEORETICAL BASIS, THE ROLE OF MARKETING RESEARCH, INNOVATIVE ACTIVITY, INNOVATIVE PRODUCT, GENERATION OF IDEAS, STAGES OF NEW PRODUCT DEVELOPMENT.*

**UDC 004.738.5:159.9**

## **WEB SYSTEM OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL TESTING**

**Paramonov A.K.**

Senior lecturer, department of Media Systems and Technologies  
Kharkiv National University of Radio Electronics

**Tkachenko V.P.**

PhD, professor, department of Media Systems and Technologies  
Kharkiv National University of Radio Electronics

**Shaposhnyk Y.V.**

Master's student, department of Media Systems and Technologies,  
Kharkiv National University of Radio Electronics

***Abstract.** The work is devoted to the design of a web-based system for psychophysiological testing without the use of specialized equipment. The developed system allows for online testing using typical psychophysiological methods. Features of the system architecture and used technologies are also considered. The web-based system is a convenient and accessible tool for research and learning how to work with similar specialized systems.*

***Keywords:** WEB SYSTEM, TESTING, SYSTEM ARCHITECTURE, PSYCHOPHYSIOLOGY, PSYCHOMOTOR REACTION, FIREBASE, REACT.*

**UDC 004.8:004.738**

## **INTERSECTIONS OF TECHNOLOGIES: ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A CATALYST FOR CHANGES IN UX/UI DESIGN**

**Kauk V.I.**

PhD in Engineering, Associate Professor of the Department of Software Engineering,  
Kharkiv National University of Radio Electronics

***Annotation.** The chapter discusses the impact of artificial intelligence on design. It analyses the use of machine learning, natural language processing, computer vision, and generative design technologies to create adaptive and personalised interfaces. The integration of artificial intelligence significantly improves efficiency, creativity, and user satisfaction.*

***Keywords:** ARTIFICIAL INTELLIGENCE, UX, UI, MACHINE LEARNING, SERVICE, IDEA GENERATION.*

UDK 004.92, 519.6

## CONSTRUCTION OF FRACTALS USING MATHEMATICAL FORMULAS IN THE LATEX PUBLISHING SYSTEM

**Deineko Zh.V.**

PhD, department of Media Systems and Technologies  
Kharkiv National University of Radio Electronics

**Zelenyi O.P.**

PhD, department of Media Systems and Technologies  
Kharkiv National University of Radio Electronics

**Nikitenko O.M.**

PhD, database administrator of the Science library,  
Kharkiv National University of Radio Electronics

***Annotation.** In recent years, interest in the application of fractal geometry methods in various applied areas has grown. Creating a fractal image does not involve drawing, but rather programming the original shape by refining it and performing various transformations. The presented work discusses fractal-generating algorithms and their implementation in the LaTeX publishing system. The presented material can be useful in visualizing the results of mathematical modeling of fractal objects. In the LaTeX system software, images are automatically generated using mathematical calculations. Simple examples demonstrate the implementation of fractals in the LaTeX system using the Tikz package.*

***Keywords:** LATEX, TIKZ, PGFPLOTS, PLOT, FRACTAL, SELF SIMILARITY, DETERMINATION, MATHEMATICAL STRUCTURES, RECURSIVE FUNCTIONS.*



## АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Gurieva Natalia .....	135	Мельник С.О.....	147
Адашевська І.Ю.....	82	Нікітенко О.М.....	243
Бізюк А.В. ....	176	Парамонов А.К. ....	216
Білець Д.Ю. ....	147	Савченко О.М.....	34
Бокарева Ю.С. ....	47	Соколова Л.В.....	190
Вовк О.В. ....	59	Ткаченко В.П.....	216
Глуховецький П.А.....	124	Хорошевський О.І.....	5
Дейнеко Ж.В.....	243	Чеботарьова І.Б.....	59, 147
Денисюк В.М.....	95	Челомбітько В.Ф. ....	107
Дюжев В.Г.....	190	Четвериков Г.Г. ....	95
Дюжев О.Г.....	190	Шапошник Я.В. ....	216
Занько Н.В. ....	124	Шарун Д.А.....	59
Зелений О.П.....	243	Шеліхова І.Б. ....	82
Каук В.І.....	226	Шипова М.К. ....	47
Краєвська О.О. ....	82		

**Наукове видання**

**ВОВК Олександр Володимирович  
ЧЕБОТАРЬОВА Ірина Борисівна  
ДЕЙНЕКО Жанна Валентинівна**

**«Поліграфічні, мультимедійні та web-технології.  
Інновації та розвиток»**

**Монографія**

(укр. та англ. мовами)

*в авторській редакції*

Відповідальний редактор

Дейнеко Ж.В.

Комп'ютерна верстка

Чеботарьова І.Б.

Технічний редактор

Гобельовська Л.П.

Підп. до друку 14.07.2024. Формат 60x84 1/16. Гарнітура Nimes New Roman  
Спосіб друку цифровий. Ум. друк. арк. 16,63. Обл.-вид. арк. 13,6.  
Наклад 100 прим. Зам. № 0083



Видавець та виготовлювач: ТОВ «Друкарня Мадрид»  
Через ФОП Гобельовська Л.П.  
61024, м. Харків, вул. Гуданова, 18 Тел.: 0800 33 67 62  
www.madrid.in.ua e-mail: info@madrid.in.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК №4399 від 27.08.2012 р.