

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНЕ НЕКОМЕРЦІЙНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»  
Факультет наземних споруд та аеродромів  
Кафедра комп'ютерних технологій дизайну і графіки

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач кафедри Вікторія ВАСИЛЕНКО

Козлітін  
Олексій  
Ідентифікаційний  
код  
2855809494

» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»

Галузь знань 02 «Культура і мистецтво»

Спеціальність 022 «Дизайн»

Освітньо-професійна програма «Дизайн»

Майстренко-Вакуленко  
Юлія  
В'ячеславівна  
Ідентифікаційний  
код  
2767303565

**ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИЗАЙН-СИСТЕМ В ЦИФРОВОМУ  
ТА ФІЗИЧНОМУ СЕРЕДОВИЩАХ В МІЖНАРОДНИХ АЕРОПОРТАХ**

**Виконавець:**

ЯСЕНОК Сергій Олександрович

ЛІЛІЯ  
РОМАНІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2452910940

**Керівник:**

к.арх., доцент, доцент ККТДіГ, ФНСА  
ГНАТЮК Лілія Романівна,

Ясенок  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
3252903116

**Консультант з розділу «Охорона праці»:**

старший викладач кафедри ЦПБ, ФЕБІТ  
КОЗЛІТІН Олексій Олександрович

**Консультант з розділу «Охорона навколишнього середовища»:**

к.б.н. доцент, доцент каф. екології, ФЕБІТ  
ПАДУН Алла Олексіївна

ПАДУН  
АЛЛА  
ОЛЕКСІІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2308322220

**Нормоконтроль:**

к.мист., доцент, доцент ККТДіГ, ФНСА  
МАЙСТРЕНКО-ВАКУЛЕНКО Юлія  
В'ячеславівна

Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780

Київ 2024

## Зміст

<b>Зміст</b>	<b>2</b>
<b>ВСТУП</b>	<b>4</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ДИЗАЙНУ</b>	<b>7</b>
1.1. Аналіз попередніх досліджень.	7
1.2. Зародження та розвиток систематизації елементів дизайну.	14
1.3. Сучасні тенденції та перспективи розвитку дизайн-систем.	26
Висновки до першого розділу	27
<b>2. НОРМАТИВНА БАЗА, СТАНДАРТИ І ВИМОГИ ДО СТВОРЕННЯ КОНСИСТЕНТНОГО НАВІГАЦІЙНОГО ДИЗАЙНУ</b>	<b>29</b>
2.1. Норми і стандарти в проектуванні навігаційного дизайну	29
2.2. Ергономіка і психологія сприйняття в дизайні навігації	35
2.3. Інклюзивність в навігаційному дизайні	37
Висновки до другого розділу	40
<b>РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИЗАЙН-СИСТЕМ В ЦИФРОВОМУ ТА ФІЗИЧНОМУ СЕРЕДОВИЩАХ В МІЖНАРОДНИХ АЕРОПОРТАХ</b>	<b>41</b>
3.1. Основні групи навігаційних елементів	41
3.2. Схема розміщення	52
3.3. Колірні та стильові рішення	55
Висновки до третього розділу	61
<b>РОЗДІЛ 4. ДИЗАЙН-СИСТЕМА АЕРОПОРТУ «КИЇВ»</b>	<b>63</b>
4.1. Основні носії і елементи системи навігації	63
4.2. Проектування фізичних елементів системи навігації	67
4.2. Проектування мобільного додатку	74
Висновки до четвертого розділу	78
<b>РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	<b>80</b>
5.1. Вступ	80
5.2. Аналіз умов праці на робочому місці. Ергономічні ризики.	80
5.3. Розробка заходів з охорони праці	81
5.4. Пожежна безпека приміщення	83
5.5. Типовий розрахунок освітлення	84
Висновки до п'ятого розділу	86
<b>РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЯ</b>	<b>88</b>
6.1. Вплив аеропортів на довкілля	88
6.2. Заходи щодо зниження негативного впливу при експлуатації	91

аеропортів на довкілля	91
Висновки до шостого розділу	92
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>94</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>97</b>
<b>ДОДАТКИ</b>	<b>101</b>

Електронний підпис  
 Козлітін  
 Олексій  
 Олександрович  
 Ідентифікаційний  
 код  
 2855809494  
 Підписано у Вчасно

Електронний підпис  
 Майстренко-Вакуленко  
 Юлія  
 Вячеславівна  
 Ідентифікаційний  
 код  
 2767303565  
 Підписано у Вчасно

Електронний підпис  
 ГНАТЮК  
 ЛІЛІЯ  
 РОМАНІВНА  
 Ідентифікаційний  
 код  
 2452910940  
 Підписано у Вчасно

Електронний підпис  
 Ясенок  
 Сергій  
 Олександрович  
 Ідентифікаційний  
 код  
 3252903116  
 Підписано у Вчасно

Електронний підпис  
 ПАДУН  
 АЛЛА  
 ОЛЕКСІЇВНА  
 Ідентифікаційний  
 код  
 2308322220  
 Підписано у Вчасно

Електронний підпис  
 Василенко  
 Вікторія  
 Миколаївна  
 Ідентифікаційний  
 код  
 3268113780  
 Підписано у Вчасно

## ВСТУП.

Навігація в громадських місцях є надзвичайно важливим аспектом, особливо коли мова йде про міжнародні аеропорти, де щодня проходять тисячі людей з різних країн. Для подорожуючих, які опинилися в незнайомій країні, зрозумілість та чіткість інформаційних вказівок стають критичними. Впровадження консистентного комунікаційного дизайну та єдності елементів стилю допомагає створювати передбачуване та комфортне середовище, що значно полегшує орієнтацію та покращує загальний досвід користувачів.

### Актуальність дослідження

Впровадження дизайн-систем в міжнародних аеропортах стає все більш важливим питанням у сучасному світі, де зростає кількість пасажирів та розширюються вимоги до якості обслуговування. Дизайн-системи допомагають створювати уніфіковані, зрозумілі та зручні для користувачів середовища, що сприяє покращенню загального досвіду пасажирів як в цифровому, так і у фізичному середовищах. Зокрема, у контексті міжнародних аеропортів, де різноманітність культур та мов створює додаткові виклики, застосування ефективних дизайн-систем стає критично важливим. Це дослідження має на меті розглянути особливості впровадження таких систем та їх вплив на функціонування аеропортів.

### Об'єкт дослідження

дизайн-системи в міжнародних аеропортах, що включає.

### Предмет дослідження

впровадження дизайн-систем в цифровому та фізичному середовищах в міжнародних аеропортах.

### Мета дослідження

виявити особливості впровадження дизайн-систем в міжнародних аеропортах.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

1. Вивчити досвід провідних аеропортів світу щодо використання дизайн-систем.

2. Визначити ключові якості успішних дизайн-систем.
3. Оцінити вплив дизайн-систем на користувацький досвід та ефективність роботи аеропортів.
4. Розробити рекомендації щодо впровадження та оптимізації дизайн-систем в міжнародних аеропортах.

**Обрані методи дослідження:**

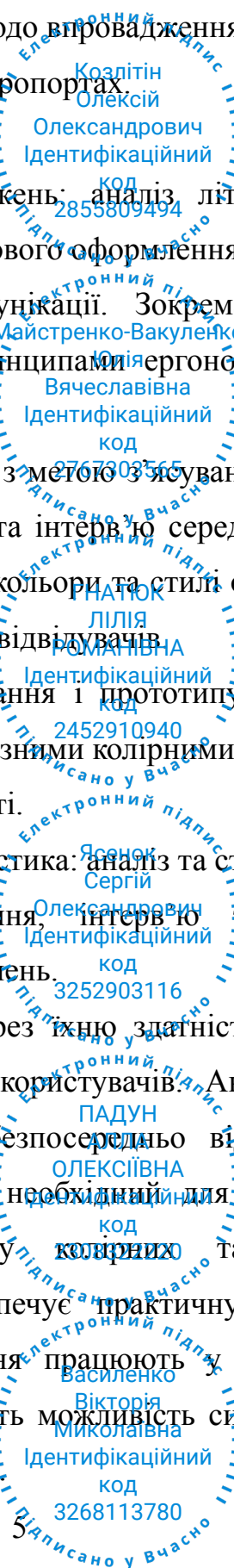
— Аналіз існуючих досліджень: аналіз літератури та попередніх досліджень з теми колірного та стильового оформлення навігаційних систем, та інших компонентів візуальної комунікації. Зокрема роботи, пов'язані з психологічним впливом кольору, принципами ергономіки та дослідженнями поведінки пасажирів в аеропортах.

— Анкетування та інтерв'ю: з метою з'ясування уподобань та звичок користувачів, необхідне анкетування та інтерв'ю серед різних груп пасажирів аеропорту. Це дозволить виявити, які кольори та стилі є найбільш інтуїтивними та привабливими для різних категорій відвідувачів.

— Експериментальне тестування і прототипування: створити кілька прототипів навігаційних елементів з різними колірними схемами та стилями для оцінки їхньої ефективності та зручності.

— Візуальний аналіз та статистика: аналіз та статистичне опрацювання результатів дослідження, анкетування, інтерв'ю та експериментів для визначення найбільш оптимальних рішень.

Обрані методи були обрані через їхню здатність надавати комплексне розуміння вподобань та поведінки користувачів. Анкетування та інтерв'ю дозволяють отримати якісні дані безпосередньо від користувачів. Аналіз літератури та існуючих досліджень необхідний для створення теоретичної основи та обґрунтування вибору кольорних та стильових рішень. Експериментальне тестування забезпечує практичну перевірку гіпотез та дозволяє зрозуміти, як різні рішення працюють у реальному середовищі. Візуальний аналіз та статистика дають можливість систематизувати отримані дані та зробити обґрунтовані висновки.



## Наукова новизна дослідження

Наукова новизна дослідження полягає у комплексному підході до вивчення впровадження дизайн-систем в міжнародних аеропортах, який включає як цифрові, так і фізичні аспекти. Автор пропонує нові методики оцінки ефективності дизайн-систем, а також уточнює відомі раніше теоретичні положення та поняття.

## Теоретична та практична значимість

Теоретична значимість дослідження полягає в розширенні знань про дизайн-системи та їх вплив на функціонування великих транспортних вузлів. Практична значимість полягає у розробці конкретних рекомендацій для керівників аеропортів та дизайнерів щодо впровадження та оптимізації дизайн-систем, що дозволить підвищити якість обслуговування пасажирів та ефективність роботи аеропортів.

Електронний підпис  
Підписано у Вчасно  
ГНАТЮК  
ЛІЛІЯ  
РОМАНІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2452910940

Електронний підпис  
Підписано у Вчасно  
Ясенюк  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
3252903116

Електронний підпис  
Підписано у Вчасно  
ПАДУН  
АЛЛА  
ОЛЕКСІІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2308322220

Електронний підпис  
Підписано у Вчасно  
Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780

# РОЗДІЛ 1. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ДИЗАЙНУ.

## 1.1. Аналіз попередніх досліджень

Одним з найвизначніших дослідників розробки, впровадження і використання дизайн-систем, які забезпечують узгодженість і передбачуваність візуальних та функціональних елементів є Дональд Норман, чия робота значно вплинула на розуміння взаємодії людини з технологіями і дизайном [20].

Дональд Норман, відомий своїми роботами у сфері когнітивної науки і дизайну, значно вплинув на розуміння взаємодії людини з продуктами і технологіями. Його книги, такі як «The Design of Everyday Things», стали класикою у вивченні юзабіліті і системного підходу до дизайну.

Норман розробив концепції, що зосереджуються на зручності використання і сприйнятті користувачем. Він підкреслював важливість створення дизайну, який є інтуїтивно зрозумілим і відповідає потребам користувачів. Робота Нормана допомогла закласти основи для розробки сучасних дизайн-систем. Його принципи юзабіліті і взаємодії людини з інтерфейсами стали ключовими для створення систем, які є ефективними, узгодженими і орієнтованими на користувача.

Німецький типограф і дизайнер Ян Чіхольд (1902-1974) популяризував використання грид-систем у типографіці. Його роботи вплинули на розвиток сучасного графічного дизайну і підходів до систематизації. У книзі «The New Typography» Чіхольд вводить нові принципи організації тексту і зображень на сторінці, підкреслюючи важливість функціональності і раціоналізму. Його ідеї стали основою для багатьох сучасних дизайн-систем [46].

У своїй праці «Asymmetric Typography» Чіхольд досліджує принципи асиметричної композиції і їх вплив на читабельність і естетику. Він підкреслює значення системного підходу у розробці типографічних рішень [46].

Массимо Віньеллі (1931-2014) був італійським дизайнером, відомим своєю роботою у галузі графічного і дизайну середовища. Віньеллі вважав, що

дизайн повинен бути інтернаціональним і універсальним, акцентуючи увагу на простоті і зрозумілості. Віньеллі описує свої принципи дизайну, зокрема, важливість сіток, модульних систем і уніфікації елементів. Його підходи до систематизації елементів дизайну стали впливовими у багатьох галузях. Основні принципи які він виводить, це синтаксис, семантика і стабільність [47].

Віньеллі наголошує на важливості семантики у дизайні — розумінні значення і функції кожного елемента. Кожен елемент повинен мати сенс і відповідати своїй функції у загальному контексті дизайну. Розуміння змісту і контексту кожного елемента дизайну допомагає створювати більш функціональні і значущі роботи. Дизайнер повинен знати, чому використовує той чи інший елемент і як він впливатиме на загальне сприйняття.

Синтаксис у дизайні — це організація і структура елементів. Віньеллі підкреслює важливість використання сіток (грід-систем) для організації елементів дизайну, забезпечуючи логіку і порядок.

Стабільність означає постійність і довговічність дизайну. Віньеллі вважає, що хороший дизайн має витримувати випробування часом і залишатися актуальним незалежно від змін у моді чи технологіях. Дизайн повинен бути створений таким чином, щоб залишатися релевантним і функціональним навіть через багато років. Це досягається завдяки простоті і класичним формам, які не втрачають своєї актуальності.

Простота є ключовим принципом у роботах Віньеллі. Вона забезпечує ясність і зрозумілість дизайну, дозволяючи користувачам легко взаємодіяти з ним. Віньеллі прагне до мінімалізму, видаляючи всі зайві елементи і залишаючи тільки те, що необхідне. Це дозволяє створювати чистий і ефективний дизайн.

Важливою складовою дизайну є типографіка, і Віньеллі приділяє їй особливу увагу. Використання шрифтів, їх розташування і гармонія є ключовими для створення зрозумілого і привабливого текстового контенту. Рекомендує використовувати обмежену кількість шрифтів, що допомагає підтримувати узгодженість і професійний вигляд. Він надає перевагу класичним шрифтам, таким як Helvetica, через їхню читабельність і універсальність.

Використання кольору має бути обґрунтованим і продуманим. Віньеллі вважає, що колір має підкреслювати зміст і структуру дизайну, а не відволікати від нього. Колір повинен використовуватися для створення ієрархії і виділення важливих елементів. Віньеллі радить уникати надмірного використання кольорів і обирати палітру, що підкреслює простоту і ясність.

Модульні системи допомагають створювати узгоджені дизайни, забезпечуючи логічну структуру і порядок. Віньеллі використовував модульні системи у багатьох своїх проєктах, що допомогло створити зрозумілі і функціональні дизайни. Використання модулів дозволяє легко адаптувати і змінювати дизайн без порушення його загальної структури. Це особливо важливо у великих проєктах, таких як схематика метро чи корпоративні стилі.

Масштабованість означає здатність дизайну зберігати свою функціональність і естетичність незалежно від розміру чи масштабу. Віньеллі підкреслює важливість створення дизайнів, які можуть ефективно працювати на різних носіях і у різних контекстах. Дизайн має бути достатньо гнучким, щоб адаптуватися до різних форматів і платформ. Це забезпечує узгодженість бренду і підвищує впізнаваність.

Принципи, викладені Массимо Віньеллі у книзі «The Vignelli Canon», стали основою для багатьох сучасних дизайн-систем. Його акцент на простоті, ясності, структурі і стабільності допомагає дизайнерам створювати ефективні і естетично привабливі рішення. Використання ґрид-систем, обмеженої палітри шрифтів і продуманого кольору сприяє створенню узгодженого і функціонального дизайну, який витримує випробування часом. Ці принципи залишаються актуальними і сьогодні, впливаючи на розвиток дизайну у всьому світі.

Канадський дизайнер і теоретик Брюс Мао, відомий своїм інноваційним підходом до дизайну і систематизації, активно використовує концепції системного мислення у своїй роботі. У книзі «Massive Change» Мао досліджує вплив дизайну на різні сфери життя і підкреслює важливість системного підходу у вирішенні складних проблем. Його ідеї про дизайн як про систему

стали важливими для сучасної практики [30]. Автор представляє дизайн як потужний інструмент змін, що може вирішувати складні глобальні проблеми. Мао підкреслює, що дизайн — це не лише створення естетично привабливих об'єктів, але й процес, який може значно покращити якість життя. Нижче наведено основні висновки цього дослідження. Мао розглядає дизайн як основний інструмент для вирішення глобальних проблем, таких як зміна клімату, урбанізація, бідність і доступ до освіти. Він стверджує, що дизайнери мають потенціал і відповідальність змінювати світ на краще. Дизайнери використовують новітні технології і матеріали для створення рішень, які можуть суттєво вплинути на різні сфери життя. Наприклад, використання екологічно чистих матеріалів і відновлюваних джерел енергії може допомогти у боротьбі зі зміною клімату. Підкреслює важливість системного мислення у дизайні, яке дозволяє розглядати проблеми у їхньому цілісному контексті і знаходити комплексні рішення.

Мао досліджує, як масове виробництво і масова кастомізація змінюють економіку і суспільство. Він вказує на те, що завдяки новим технологіям можливо створювати продукти, які відповідають індивідуальним потребам споживачів, зберігаючи при цьому переваги масового виробництва. Виробничі платформи, що використовують принципи масової кастомізації, дозволяють зменшити відходи і підвищити ефективність виробництва.

Також він вказує на те, що сучасний дизайн виходить за межі традиційних дисциплін і стає міждисциплінарною практикою, яка поєднує різні галузі знань і вмінь. Це дозволяє дизайнерам вирішувати складні проблеми і створювати інноваційні рішення. Співпраця між дизайнерами, інженерами, вченими і підприємцями є ключем до створення ефективних і стійких рішень. Мао підкреслює важливість об'єднання зусиль різних фахівців для досягнення спільної мети. Дизайн мислення стає важливим інструментом для інновацій у різних сферах, від бізнесу до соціальних програм. Цей підхід допомагає знаходити нові можливості і вирішувати проблеми, орієнтуючись на потреби користувачів.

Мао акцентує увагу на соціальному впливі дизайну, зазначаючи, що дизайн може сприяти вирішенню багатьох соціальних проблем, таких як нерівність, доступ до освіти і медичних послуг. Концепція «дизайн для всіх» передбачає створення продуктів і послуг, які доступні і корисні для широкого кола людей, включаючи вразливі групи населення. Дизайнери можуть сприяти соціальним інноваціям, розробляючи рішення, які покращують життя людей і сприяють соціальній інтеграції.

Він підкреслює важливість екологічного дизайну, який спрямований на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище і сприяє сталому розвитку. Використання екологічно чистих матеріалів, енергоефективних технологій і стійких практик допомагає зменшити вплив на довкілля і сприяє збереженню природних ресурсів. Мао підтримує концепцію кругової економіки, яка передбачає мінімізацію відходів через повторне використання, переробку і зменшення споживання ресурсів.

В іншій своїй роботі «Incomplete Manifesto for Growth», Мао викладає принципи і стратегії, які допомагають дизайнерам мислити системно і креативно. Цей маніфест став джерелом натхнення для багатьох сучасних дизайнерів [31]. Маніфест містить 43 пункти, кожен з яких підкреслює важливість постійного розвитку, експериментування та адаптації до змін. Ось деякі ключові принципи, розкриті у цьому маніфесті:

— дозвольте собі змінюватись (Мао підкреслює, що зміни є необхідною умовою для росту. Він закликає не боятись змін і постійно шукати нові підходи та рішення. Дизайнери повинні бути відкритими до нових ідей і методів, які можуть значно покращити їхні роботи і процеси);

— не намагайтесь передбачити майбутнє. Вважає, що спроби передбачити майбутнє можуть обмежувати творчість і інновації. Натомість, він закликає до гнучкості та відкритості до непередбачуваного. Дизайнери повинні бути готовими швидко адаптуватись до змін і непередбачуваних обставин, що виникають у процесі роботи;

— робіть помилки швидко. Мао наголошує на важливості експериментування і готовності до помилок. Він закликає робити помилки швидко, щоб швидше навчатися і вдосконалювати свої проекти. Помилки є невід'ємною частиною процесу навчання і розвитку. Вони допомагають знаходити нові рішення і вдосконалювати існуючі підходи;

— відпустіть своє его. Мао закликає дизайнерів відмовитися від власного его і працювати у команді. Він підкреслює, що успішний дизайн часто є результатом колективної роботи і співпраці. Відмова від індивідуального его дозволяє зосередитись на колективних цілях і досягати кращих результатів у командній роботі;

— насолоджуйтесь свободою. Мао вважає, що творчість потребує свободи. Він закликає дизайнерів знаходити способи вираження своїх ідей без обмежень і страху перед невдачами. Вільне вираження ідей сприяє появі інноваційних і оригінальних рішень, що можуть змінити світ на краще;

— сприймайте процес як подорож. Продовжте сприймати творчий процес як подорож, а не як серію завдань, які потрібно виконати. Він закликає насолоджуватись процесом і не зосереджуватись лише на кінцевому результаті. Увага до процесу допомагає знаходити нові ідеї і рішення, що можуть значно покращити кінцевий продукт;

— завжди будьте допитливими. Мао підкреслює важливість допитливості і постійного навчання. Він закликає дизайнерів досліджувати нові галузі знань і технології, що можуть бути корисними у їх роботі. Постійна допитливість допомагає залишатись на передовій інновацій і вдосконалювати свої навички та знання.

— не бійтеся запозичувати ідеї. Закликає не боятися запозичувати ідеї у інших, адже це може стати поштовхом до власних інновацій. Він вважає, що будь-яка ідея може бути вдосконалена і адаптована до нових умов. Запозичення ідей не є ознакою слабкості, а навпаки, показником готовності до навчання і розвитку;

— приділяйте увагу деталям. Мао наголошує на важливості уваги до деталей. Він вважає, що деталі можуть значно вплинути на загальний вигляд і функціональність дизайну. Увага до деталей забезпечує високу якість кінцевого продукту і задоволення користувачів;

— створюйте системи. Мао підкреслює важливість створення систем у дизайні. Він вважає, що системний підхід дозволяє досягати узгодженості і ефективності у процесі роботи. Створення систем допомагає організувати роботу і забезпечує послідовність і логіку у дизайні.

Принципи, викладені у маніфесті, допомагають розвивати творчий потенціал, знаходити нові підходи до вирішення проблем і створювати інноваційні рішення, які можуть значно покращити якість життя.

Об'єднуючи людський фактор та технологічні компоненти в єдину інтерактивну систему, формується комплекс «людина-машина». Це поняття охоплює широкий спектр взаємодій між користувачами та машинами, включаючи комп'ютери, роботів, транспортні засоби, промислове обладнання тощо. Основна мета такої системи – забезпечити ефективну, зручну і безпечну взаємодію між людиною і технічним засобом.

Ключову роль у системі «людина-машина» відіграє ергономічний дизайн. Він забезпечує комфорт та зручність для користувача, знижуючи фізичне та психічне навантаження. Основні принципи ергономіки включають:

— анатомічна відповідність: пристрої та інтерфейси мають бути спроектовані таким чином, щоб відповідати фізіологічним особливостям людини;

— зниження втоми: оптимізація робочих місць та обладнання для зниження втоми та підвищення продуктивності;

— зручність використання: простота та зрозумілість інтерфейсів, що забезпечує легкість навчання та використання.

Надійність та безпека системи «людина-машина» мають першорядне значення, особливо в критичних застосуваннях, таких як авіація, медицина або

промисловість. Основні принципи надійності та безпеки даної системи включають: захист від помилок, моніторинг та контроль, забезпечення безпеки.

Система має бути спроектована так, щоб знизити ймовірність помилок користувача та забезпечити можливість їх корекції. Постійний моніторинг стану системи та можливість швидкого втручання у разі відхилень. Дотримання стандартів та норм безпеки, таких як ISO 9241-210:2012, що визначає ергономічні вимоги до систем взаємодії людина-система.

Інтерактивність та адаптивність забезпечують ефективну взаємодію між користувачем та машиною, дозволяючи системі адаптуватися до змінних потреб та умов. Основні принципи включають зворотній зв'язок — негайне надання користувачеві інформації про результати його дій, та адаптивність — система має можливість підлаштовуватися під індивідуальні потреби користувача, наприклад, змінюючи налаштування інтерфейсу або робочі параметри.

Дотримання ергономічних принципів, забезпечення доступності, надійності та безпеки, а також інтерактивності та адаптивності є ключовими аспектами успішного проектування таких систем. Подальший розвиток систем «людина-машина» буде сприяти підвищенню ефективності та якості роботи в різних сферах діяльності, від автомобільної промисловості до медицини та промисловості.

Українським дослідником у галузі системного підходу до дизайну є Свірко Володимир Олександрович. Його наукові роботи охоплюють різноманітні аспекти дизайну, включаючи розробку систематизації в дизайні та ергономіку, наприклад публікація «Дизайн-ергономічні чинники створення візуальних інформаційних систем» [11].

## 1.2. Зародження та розвиток систематизації елементів дизайну.

Систематизація елементів дизайну має важливе значення для створення ефективних, зрозумілих і привабливих середовищ, як у цифровому, так і в фізичному світі. У контексті міжнародних аеропортів, де щодня проходять тисячі пасажирів, уніфіковані дизайн-системи допомагають забезпечити

безперебійний і зручний досвід для людей з різних культур та з різними мовними навичками. Вивчення історичних аспектів розвитку цих систем дозволяє краще зрозуміти, як еволюціонували принципи організації елементів дизайну та які фактори впливали на їхнє формування.

Зважаючи на те, що дизайн постійно еволюціонує, важливо розглянути історичні аспекти його розвитку, щоб зрозуміти сучасні підходи та концепції.

Зародження систематизації елементів дизайну можна простежити ще в античних культурах, таких як Єгипет, Греція та Рим. Ці цивілізації використовували принципи симетрії та пропорцій для створення архітектурних шедеврів і мистецьких творів.

Наприклад, давньогрецький архітектор та скульптор Фідій розробив пропорції, які застосовувалися в Парфеноні, а римляни вдосконалили ці принципи в своїх колосальних будівлях, таких як Панфеон. В другій половині I століття до н. е. в Стародавній Греції зародився Архітектурний ордер — ордерна система, що була розроблена в Стародавній Греції, є одним із ключових елементів класичної архітектури і вплинула на розвиток архітектури в усій Західній цивілізації. Вона складається з кількох стилістичних систем, або ордерів, кожен з яких має свої характерні риси і пропорції. Основні грецькі ордери включають доричний, іонічний та коринфський. Кожен з цих ордерів має свою унікальну архітектурну мову та використовувався для створення гармонійних і пропорційних будівель.

Грецькі ордери стали основою для розвитку римської архітектури, яка запозичила та адаптувала ці стилі. В епоху Відродження і класицизму грецькі ордери знову стали популярними і використовувалися в архітектурі по всій Європі і за її межами. Кожен ордер мав свої особливості використання: доричний ордер часто використовувався для масивних, монументальних будівель; іонічний — для витончених, елегантних споруд; а коринфський — для пишних і декоративних архітектурних елементів.

Період Ренесансу ознаменувався значним піднесенням інтересу до науки та мистецтва, що сприяло розвитку систематичних підходів у дизайні. Леонардо да Вінчі та Альбрехт Дюрер внесли вагомий вклад у розвиток теорії пропорцій і перспективи. Їхні роботи заклали основи для майбутнього розвитку дизайн-систем, які покликані були забезпечити гармонію та естетичну досконалість.

Промислова революція привнесла нові виклики та можливості для дизайну. Стандартизація виробництва вимагала систематичного підходу до організації елементів дизайну. Вільям Морріс і Джон Раскін, лідери руху «Мистецтва та ремесла», виступали за повернення до ручної праці та використання природних матеріалів. Вони розробили теоретичні підходи, які підкреслювали важливість гармонії та функціональності у дизайні.

XIX століття ознаменувалось появою теоретичних основ дизайну. Вплив на формування системності в візуальному дизайні мав конструктивізм [11], що виник в першій половині XX століття, та пропагував ідею, що мистецтво і дизайн повинні служити соціальним потребам і бути функціональними. Основні принципи конструктивізму включали геометрію, абстракцію, використання сучасних матеріалів і технологій.

Конструктивісти використовували прості геометричні форми, такі як квадрати, кола та трикутники. Цей підхід дозволяв створювати чіткі, логічні і впізнавані структури. Активно використовували нові матеріали, такі як сталь, скло і бетон, а також нові технології, що дозволяли створювати інноваційні та функціональні дизайни. Використання сучасних матеріалів також сприяло створенню уніфікованих і систематизованих конструкцій.

Конструктивізм підкреслював важливість соціальної функції дизайну. Дизайнери прагнули створювати вироби, які були б корисними для суспільства і відповідали б його потребам. Це вимагало ретельного планування і упорядкування всіх елементів дизайну, щоб забезпечити їх ефективність і доступність.

Функціоналізм, що також набув популярності в першій половині ХХ століття, теж значно вплинув на систематизацію і утилітарність елементів дизайну. Основний принцип функціоналізму – «форма слідує за функцією» – означав, що кожен елемент дизайну повинен насамперед виконувати свою функцію, а вже потім бути естетично привабливим. Дизайнери прагнули створювати елементи, які були б максимально простими, функціональними і зручними у використанні. Це вимагало систематичного підходу до планування і організації елементів дизайну.

Функціоналісти активно працювали над стандартизацією елементів дизайну. Вони розробляли стандарти для різних аспектів дизайну, таких як розміри, форми, матеріали та технічні характеристики. Це сприяло уніфікації та систематизації виробництва, що дозволяло створювати ефективні та економічні продукти.

Функціоналізм сприяв розвитку мінімалізму в дизайні, який базувався на використанні мінімальної кількості елементів для досягнення максимальної функціональності. Мінімалізм вимагав ретельного відбору і систематизації всіх елементів дизайну, щоб кожен з них виконував свою функцію і не перевантажував композицію.

ХХ століття стало епохою радикальних змін у дизайні, що породили нові напрями і підходи до творчості та функціональності. Серед цих нових течій особливе місце посідає модернізм, який прагнув до простоти та функціональності, ставлячи їх в основу нових підходів до систематизації дизайну.

Модернізм виник як реакція на швидкі соціальні, політичні та технологічні зміни, що відбувалися на межі ХІХ і ХХ століть. Він охоплював широкий спектр мистецьких і архітектурних напрямів, включаючи кубізм, футуризм, конструктивізм та інші авангардні течії. Основні принципи модернізму включали відмову від традиційних стилів і орнаментів, натомість акцентуючи увагу на функціональності, простоті і використанні новітніх матеріалів і технологій.

Школа Баугауз, заснована Вальтером Гропіусом, вплинула на багато аспектів сучасного дизайну. Ідеї Баугаузу, такі як об'єднання мистецтва і техніки, а також використання геометричних форм, стали ключовими принципами систематизації елементів дизайну. Баугауз, заснований Вальтером Гропіусом у 1919 році в Німеччині, став однією з найвпливовіших шкіл дизайну XX століття. Його ідеї щодо систематизації елементів дизайну мали глибокий вплив на архітектуру, мистецтво, графічний дизайн і освіту. Баугауз прагнув об'єднати мистецтво, ремесло і технологію, створюючи гармонійні і функціональні продукти.

Основна мета Баугаузу полягала в тому, щоб зруйнувати бар'єри між мистецтвом і промисловим виробництвом. Гропіус вважав, що мистецтво і технологія мають йти пліч-о-пліч, створюючи естетично привабливі та функціональні продукти. Цей підхід вимагав систематизації елементів дизайну, щоб забезпечити їх масове виробництво без втрати естетичної цінності.

Баугауз пропагував функціоналізм, де форма слідує за функцією. Це означало, що елементи дизайну повинні бути насамперед функціональними, а вже потім естетичними. Такий підхід вимагав ретельного аналізу кожного елемента дизайну, щоб переконатися, що він виконує свою функцію найбільш ефективним чином. Функціоналізм сприяв створенню уніфікованих і раціональних систем дизайну.

Модульність є важливим аспектом систематизації в Баугаузі. Використання модульних елементів дозволяло створювати складні структури з простих частин, забезпечуючи гнучкість і варіативність дизайну. Модульний підхід також полегшував процес виробництва і монтажу, що було особливо важливо в контексті промислового дизайну.

В Баугаузі приділялась велика увага кольору як важливому елементу дизайну. Йоганнес Іттен, один з найвідоміших викладачів Баугаузу, зробив значний внесок у розвиток теорії кольору. Його підходи та концепції стали основою для багатьох сучасних дизайнерів і художників. Іттен вважав, що розуміння і використання кольору є ключовим аспектом у створенні

гармонійних і виразних дизайнів.

Йоганнес розробив теорію кольору, яка базувалася на контрастах і гармонії. Використання кольору було систематизованим, з метою створення естетично привабливих та емоційно виразних дизайнів.

Іттен створив колірне коло (рис. 1), яке включало 12 кольорів: три первинні (червоний, жовтий, синій), три вторинні (оранжевий, зелений, фіолетовий) і шість третинних кольорів. Це коло стало основою для розуміння взаємодії кольорів і їхнього впливу один на одного. Він підкреслював важливість гармонії кольорів, яка досягається через баланс і взаємодію різних відтінків, зокрема, використання аналогічних кольорів (що знаходяться поруч у колірному колі) та гармонії через додаткові кольори (що розташовані навпроти один одного в колірному колі).

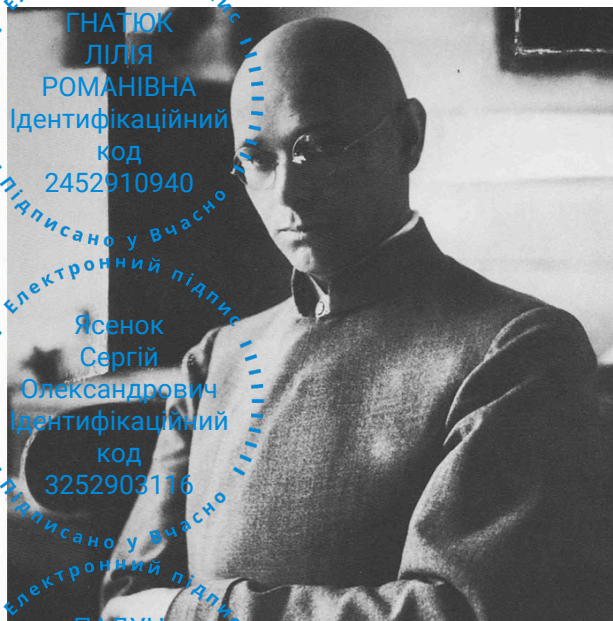


Рис. 1. Йоганнес Іттен і колірне коло.

Іттен визначив сім основних видів кольорового контрасту:

- контраст за кольором: використання чистих, насичених кольорів;
- контраст за світлотою: використання світлих і темних відтінків;
- контраст за теплом/холодом: поєднання теплих (червоний,

оранжевий, жовтий) і холодних (синій, зелений, фіолетовий) кольорів;

— контраст за додатковими кольорами: використання пар кольорів, які розташовані навпроти один одного в колірному колі (наприклад, червоний і зелений);

— контраст за насиченістю: поєднання насичених і розбавлених кольорів;

— контраст за кількістю: використання великих і малих площ кольору;

— контраст за одночасним збудженням: ефект, коли колір виглядає інакше залежно від кольору фону.

Іттен досліджував вплив кольорів на емоційний стан і поведінку людини. Він виявив, що різні кольори можуть викликати різні емоційні реакції, і це знання використовував для створення виразних і гармонійних композицій.

Теорія кольору Іттена знайшла широке застосування у багатьох галузях дизайну, включаючи графічний дизайн, живопис, архітектуру та моду. Його принципи допомогли дизайнерам створювати гармонійні, функціональні та естетично привабливі роботи, що враховують як технічні, так і емоційні аспекти кольору.

Також значний вплив був на розвиток типографіки, пропагуючи використання простих і чітких шрифтів. Типографіка була систематизована, щоб забезпечити легкість читання і сприйняття тексту. Ласло Мохой-Надь, угорський художник, фотограф і педагог, був одним з ключових викладачів Баугаузу, який зробив значний внесок у розвиток типографіки та графічного дизайну. Призначений Вальтером Гропіусом у 1923 році, він приніс з собою новаторські ідеї, які трансформували підхід до типографіки в школі. Мохой-Надь впровадив принципи конструктивізму, наголошуючи на функціональності та раціональності шрифтів і композицій. Він експериментував з різними матеріалами і техніками, створюючи нові форми і шрифти, які були простими, чіткими і легко читаними. Його роботи часто використовували асиметричні макети і фотомонтажі, що стало основою для сучасного графічного дизайну.

Після Другої світової війни світова економіка почала швидко розвиватися, що призвело до розвитку графічного дизайну і створило нові вимоги до візуальної комунікації. Виникла потреба у створенні уніфікованих і ефективних систем для організації інформації, що сприяло появі нових підходів і практичних рішень у галузі графічного дизайну.

Значний внесок в інтеграцію інтеграції типографіки і зображень зробив Поль Ранд (1914-1996), один з найвпливовіших графічних дизайнерів ХХ століття. Його роботи значно вплинули на розвиток сучасного графічного дизайну, особливо у США. Ранд відомий своїми доготипами для компаній, таких як IBM, ABC, UPS, Westinghouse і NeXT.

Ранд вважав, що дизайн повинен бути зрозумілим і функціональним, але також естетично привабливим. Його підхід до дизайну базувався на простоті і ясності, де кожен елемент виконував конкретну функцію у комунікації.

Ранд був майстром інтеграції типографіки і зображень, він вважав, що текст і зображення повинні працювати разом, утворюючи єдине ціле. Це дозволяло створювати гармонійні і ефективні візуальні комунікації.

В той же час в дизайні набув популярності міжнародний стиль. Йозеф Мюллер-Брокман (1914-1996) був швейцарським графічним дизайнером і теоретиком, відомим своєю роботою у галузі типографіки і плакатного дизайну. Він був одним з ключових фігур у розвитку швейцарського стилю, також відомого як міжнародний стиль.

Мюллер-Брокман розробив і популяризував ґрид-систему для організації візуальних елементів. Ця система базувалася на використанні сіток, які допомагали структуровано і логічно розміщувати текстові та графічні елементи. Брокман вважав, що дизайн повинен бути структурованим і логічно організованим. Ґрид-система допомагала досягти цього шляхом поділу простору на модульні одиниці, які дозволяли впорядковувати текстові і графічні елементи. Використання сіток створювало єдині правила для розташування елементів, що сприяло уніфікації та передбачуваності дизайну. Це важливо для великих проєктів, де потрібна узгодженість між різними частинами. Його

системи сіток були достатньо гнучкими, щоб їх можна було адаптувати до різних типів контенту і медіа.

Мюллер-Брокман розробив декілька варіантів сіток (рис.2.), які можна використовувати для різних проєктів, від плакатів до книжкових макетів. Його плакати відзначалися чіткістю і простотою, де кожен елемент був логічно впорядкований і мав своє місце на сітці. У книжковому дизайні ґрід-система допомагала створювати логічно структуровані макети, де текст і зображення взаємодіяли гармонійно. Це дозволяло досягати високої якості верстки і покращувати читабельність матеріалу. Ґрід-система стала основою для багатьох сучасних дизайн-систем, забезпечуючи уніфікованість і передбачуваність дизайну.

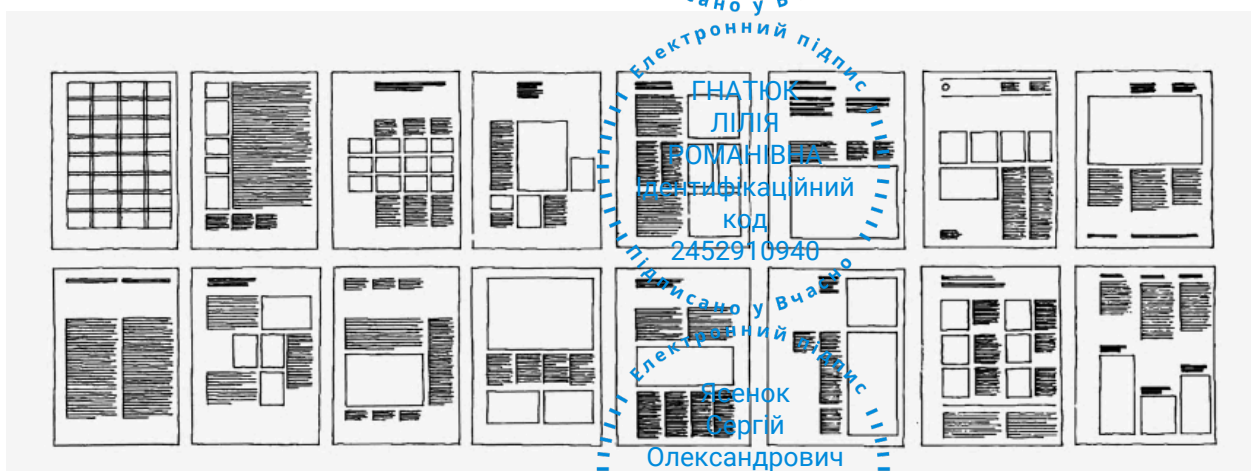


Рис. 2. Приклади сіткових систем Мюллер-Брокмана

Концепція ґрід-систем, розроблена Йозефом Мюллером-Брокманом, набула подальшого розвитку і стала основою для багатьох сучасних підходів до дизайну. Сучасні ґрід-системи адаптувалися для використання у веб-дизайні та проєктуванні інтерфейсів, де важливою зможливістю підлаштовуватися під різні розміри екранів і пристроїв. Адаптивні сітки дозволяють створювати гнучкі макети, які автоматично підлаштовуються під ширину вікна чи екрана. На основі принципів ґрід-систем були створені популярні фреймворки для веб-дизайну, такі як Bootstrap і Foundation. Вони забезпечують готові сітки і

компоненти, що дозволяють дизайнерам швидко і легко створювати адаптивні веб-сайти.

В редакційному дизайні грід-системи активно використовуються для створення макетів журналів і газет, що дозволяє досягати узгодженості між різними випусками і полегшують процес верстки, а також для створення книжкових макетів і каталогів, забезпечуючи логічну організацію контенту і високу читабельність.

У брендингу грід-системи допомагають створювати уніфіковані візуальні елементи, які легко впізнаються і взаємодіють між собою. Це забезпечує цілісність і передбачуваність брендівих матеріалів.

Принципи, розроблені Мюллером-Брокманом, продовжують використовуватися у плакатному дизайні зовнішній рекламі. Сітки допомагають створювати чіткі і зрозумілі композиції, які привертають увагу і ефективно передають інформацію.

Однією з ключових рис робіт Мюллера-Брокмана була чистота і ясність. Він прагнув до мінімалізму, де кожен елемент був чітко визначений і виконував конкретну функцію. Це дозволяло створювати зрозумілі і естетично привабливі візуальні комунікації.

Як і Поль Ранд, Мюллер-Брокман приділяв велику увагу типографіці. Він вважав, що правильне використання шрифтів і типографічних елементів є ключовим для ефективної комунікації. Його роботи відзначалися простими і чіткими шрифтами, які легко читалися і сприяли ясному передаванню інформації.

Швейцарський стиль значно вплинув на систематизацію графічного дизайну, встановивши нові стандарти і підходи до організації візуальних елементів. Принципи, розроблені в рамках цього стилю, використовуються і сьогодні в різних галузях дизайну, від веб-дизайну до друкованих видань.

Використання систем сіток і мінімалістичних підходів дозволило створювати уніфіковані і передбачувані дизайни, що полегшувало сприйняття і розуміння інформації. Принципи чистоти і ясності, характерні для

швейцарського стилю, сприяли створенню ефективних візуальних комунікацій, де кожен елемент виконував свою функцію і сприяв загальній зрозумілості дизайну.

Швейцарський стиль сприяв стандартизації графічного дизайну, що дозволило спростити процеси масового виробництва і тиражування дизайнів. Це особливо важливо в сучасному світі, де швидкість і ефективність є ключовими факторами успіху.

Наступним етапом стала систематизація і інтеграція технологій в цифрову еру. Розвиток комп'ютерних технологій значно вплинув на систематизацію елементів дизайну, що призвело до появи цифрових інструментів, дозволило дизайнерам створювати та впроваджувати складні дизайн-системи, які можна легко масштабувати і адаптувати. Систематизація елементів дизайну стала ще більш важливою, оскільки вимоги до уніфікованості та узгодженості в умовах мультиплатформності і глобалізації значно зросли.

Дональд Норман, в своїх роботах в області людського фактору в дизайні, підкреслив важливість користувацького досвіду та інтерактивності в цифрових дизайн-системах.

З поширенням Інтернету та веб-технологій грид-системи стали основним інструментом для створення адаптивних дизайнів. Одним із найвідоміших прикладів використання грид-систем у веб-дизайні є фреймворк Bootstrap. Він надає набір інструментів і компонентів для створення адаптивних сайтів і веб-застосунків, спрощуючи процес розробки та забезпечуючи узгодженість дизайну [42].

Цифрові технології дозволили дизайнерам використовувати інтерактивність і анімацію для покращення користувацького досвіду. Систематизація елементів дизайну в таких умовах включає розробку інтерактивних компонентів, які забезпечують логічну і узгоджену поведінку на різних платформах. Використання CSS і JavaScript дозволяє створювати динамічні та інтерактивні елементи, які роблять користувацький інтерфейс

більш зручним і привабливим. Важливою складовою є систематизація таких елементів, щоб забезпечити їх узгодженість і передбачуваність системи та компонентів [46].

Зростання складності цифрових продуктів і необхідність забезпечення єдиного стилю привели до створення дизайн-систем. Дизайн-системи являють собою набори правил, компонентів і інструментів, які допомагають дизайнерам і розробникам створювати узгоджені інтерфейси. Одним із найвідоміших прикладів сучасної дизайн-системи є Material Design, розроблена компанією Google (рис. 3.). Вона включає набір принципів, шаблонів і компонентів для створення уніфікованих користувацьких інтерфейсів [19].

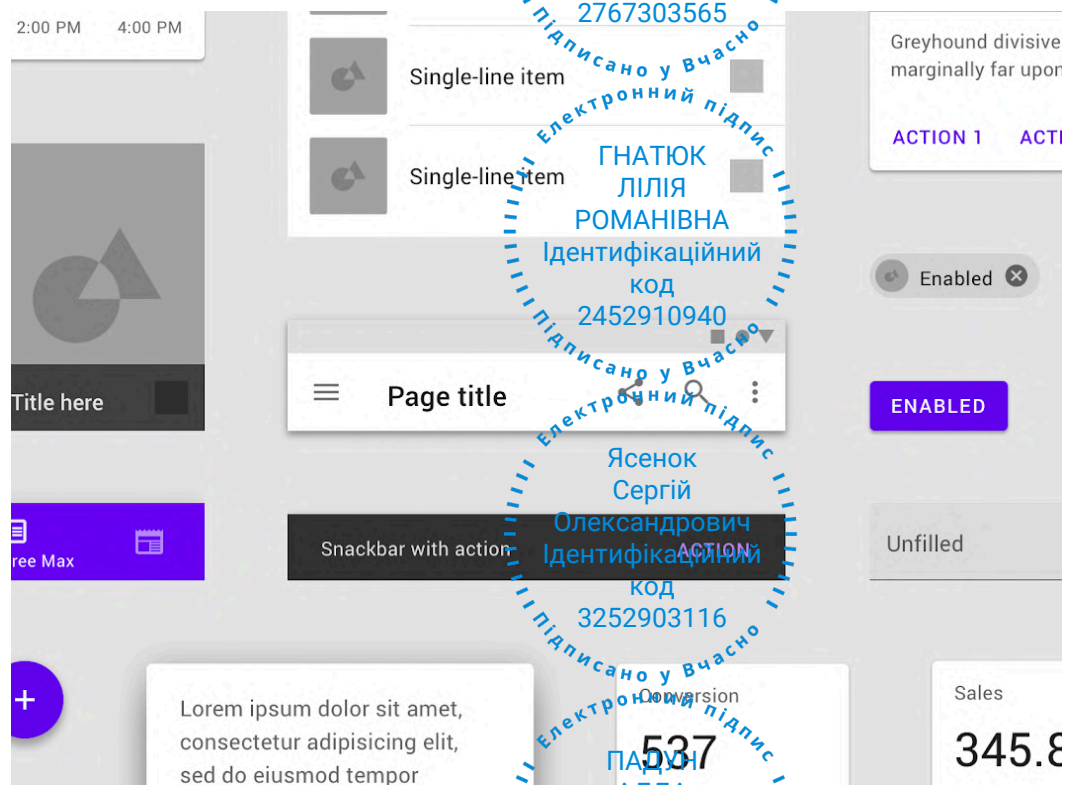


Рис. 3. Елементи Material Design

Інтеграція цифрових технологій і систематизація елементів дизайну вплинула на всі аспекти графічного дизайну. Завдяки використанню дизайн-систем і систем сіток дизайнери можуть створювати масштабовані рішення, які легко адаптуються до різних платформ і пристроїв, зберігаючи

при цьому узгодженість стилю і поведінки елементів.

Використання готових компонентів і шаблонів дозволяє значно прискорити процес розробки, зменшуючи витрати часу і ресурсів. Це особливо важливо в умовах швидких змін і високої конкуренції на ринку цифрових продуктів. Інтерактивність, адаптивність і узгодженість елементів дизайну сприяють покращенню користувацького досвіду. Користувачі отримують зручні, інтуїтивно зрозумілі інтерфейси, які легко використовувати на будь-якому пристрої.

### 1.3. Сучасні тенденції та перспективи розвитку дизайн-систем.

Сучасний дизайн активно реагує на зміну технологій, суспільних потреб та глобальні процеси. В останні роки можна виділити такі ключові тенденції та актуальні тренди в систематизації елементів дизайну:

1. Модульність і гнучкість. Модульність дозволяє створювати системи, які легко адаптуються до різних умов, вимог, обмежень та обтяжень. Вона передбачає розробку окремих елементів, які можна комбінувати і налаштовувати, залежно від потреб користувача або проєкту [28].

2. Фокус на користувача (User-Centered Design). В сучасних дизайн-системах основна увага приділяється досвіду користувача. Цей підхід передбачає вивчення потреб і поведінки користувачів для створення максимально зручних і функціональних продуктів [20].

3. Адаптивність і доступність (Accessibility). Адаптивний дизайн забезпечує коректне відображення і функціонування інтерфейсів на різних пристроях і в різних умовах. Доступність (Accessibility) передбачає створення таких систем, які можуть бути використані людьми з різними можливостями.

4. Мікрözв'язки (Microinteractions). Мікрözв'язки є невеликими деталями інтерфейсу, які покращують досвід користувача через зворотний зв'язок або анімацію.

5. Універсальність. Універсальний дизайн спрямований на створення продуктів і систем, які є зручними та доступними для максимально широкого

кола користувачів, незалежно від їхніх фізичних можливостей, культурних відмінностей або умов експлуатації. Включає принципи інклюзивності, тобто створення таких систем, які враховують потреби людей з різними фізичними можливостями. Забезпечення універсальності також означає врахування культурних відмінностей і мовних бар'єрів. Дизайн-системи повинні бути зрозумілими і прийнятними для людей з різних культурних середовищ.

Впровадження дизайн-систем у цифровому середовищі особливо актуальне для Продуктового/UX/UI дизайну, де важливо забезпечити узгодженість і зручність користування продуктом. Використання повторюваних компонентів, таких як кнопки, форми, навігаційні елементи, дозволяє створювати інтерфейси з єдиною структурою стилем. Дизайн-системи повинні бути динамічними і постійно оновлюваними, щоб відповідати новим вимогам і трендам [19].

Значний вплив на систематизацію дизайну мають глобалізація і крос-культурні аспекти, адже дизайнери все частіше працюють з інтернаціональними командами і створюють продукти для різних ринків, тож врахування культурних відмінностей є важливим аспектом у створенні інтерфейсів і продуктів, які будуть зрозумілі і прийнятні для різних цільових аудиторій [20].

Локалізація передбачає адаптацію продукту до специфіки конкретного ринку, включаючи мовні, культурні і технічні аспекти.

Інтернаціоналізація, у свою чергу, полягає у створенні продукту, який легко адаптується до різних мов і культур без значних змін у кодї або структурі.

Глобалізація сприяє поширенню трендів і найкращих практик у сфері дизайну, що дозволяє дизайнерам у різних країнах використовувати найсучасніші методи і підходи.

## Висновки до першого розділу

Аналіз історичних аспектів розвитку систематизації дозволив виявити ключові етапи та підходи, які сформували сучасну практику дизайну.

Можна зробити висновок, що систематизація елементів дизайну була важливим аспектом розвитку дизайну протягом усього ХХ століття. Роботи таких видатних теоретиків і практиків, як Йозеф Мюллер-Брокман, Дональд Норман, Пауль Ранд та інші, створили фундамент для розуміння принципів модульності, гнучкості, користувачко-орієнтованого дизайну та адаптивності. Їх внесок став ключовим у розвитку теоретичних основ дизайн-систем і їхньої інтеграції у практичну діяльність.

1. Можна стверджувати, що зародження систематизації елементів дизайну відбувалося поступово, починаючи з класичних ордерних систем у давньогрецькій архітектурі і продовжуючи через періоди модернізму та конструктивізму. Баугауз та його видатні представники, такі як Йоганнес Іттен і Ласло Мохой-Надь, зробили значний внесок у розвиток системного підходу до дизайну, що передбачало об'єднання мистецтва і техніки, використання геометричних форм і кольорових контрастів.
2. Сучасні тенденції в систематизації елементів дизайну орієнтовані на модульність і гнучкість, спрямованість на користувача, адаптивність і доступність, мікрвзаємодії та універсальність. Ці підходи дозволяють створювати дизайн-системи, які відповідають потребам сучасних користувачів і технологічним вимогам. Інклюзивність, крос-культурність і стандартизація стали ключовими аспектами універсального дизайну, що забезпечує зручність і доступність для всіх користувачів.
3. Отже, можна зробити висновок, що основні принципи та підходи, які є актуальними для розробки сучасних дизайн-систем, включають гнучкість і адаптивність, орієнтацію на користувача та універсальність, що дозволяє створювати інтерфейси та продукти, які є зручними та доступними для всіх категорій користувачів.

## 2. НОРМАТИВНА БАЗА, СТАНДАРТИ І ВИМОГИ ДО СТВОРЕННЯ КОНСИСТЕНТНОГО НАВІГАЦІЙНОГО ДИЗАЙНУ.

### 2.1. Норми і стандарти в проектуванні навігаційного дизайну.

Проектування навігаційного дизайну в громадських місцях вимагає дотримання ряду нормативних документів та рекомендацій, що забезпечують безпеку, комфорт і зручність для всіх користувачів.

Проектування навігаційного дизайну в громадських місцях є критично важливим елементом для забезпечення зручності та безпеки всіх відвідувачів. Відправна точка для будь-якого дизайнерського рішення — це розуміння того, як люди взаємодіють з простором, а також забезпечення чіткої і зрозумілої навігації. Ефективна система навігації допомагає людям орієнтуватися в складних середовищах, таких як аеропорти, залізничні станції, лікарні, торговельні центри та інші громадські місця. Навігаційний дизайн, зокрема знаки та вказівники, повинен відповідати певним стандартам і нормативам, які регламентують їхню форму, колір, розташування та інші параметри. Ці стандарти розробляються для забезпечення універсальної зрозумілості та доступності інформації для всіх користувачів, включаючи людей з обмеженими можливостями. Вони враховують як фізичні, так і когнітивні особливості людей, а також вплив навколишнього середовища на їхню здатність сприймати і обробляти інформацію.

Існують різні нормативні документи та рекомендації, які регулюють проектування навігаційних систем. Наприклад, в Європі це стандарти EN 17210:2021 та ISO 21542:2021, які визначають вимоги до доступності та зручності використання будівельного середовища. У США основними документами є ADA Standards for Accessible Design (2010) і MUTCD (Manual on Uniform Traffic Control Devices). Ці нормативи забезпечують уніфікований підхід до створення зрозумілих і ефективних навігаційних систем.

Директива ЄС 2010/40/EU стосується інтелектуальних транспортних систем (ITS) і встановлює рамки для їхнього впровадження у Європейському

Союзі. Метою директиви є підвищення ефективності, безпеки та сталого розвитку транспортних систем через використання передових інформаційних і комунікаційних технологій.

Основні положення Директиви ЄС 2010/40/EU:

- інтероперабельність: забезпечення сумісності різних ITS додатків та послуг на рівні ЄС для створення єдиної транспортної мережі;
- інформація для користувачів: надання водіям і пасажиром актуальної інформації про дорожні умови, затори, аварії, альтернативні маршрути тощо;
- безпека дорожнього руху: впровадження систем для моніторингу і управління транспортними потоками з метою підвищення безпеки дорожнього руху;
- екологічна ефективність: підтримка технологій, що сприяють зниженню викидів парникових газів і покращенню екологічних показників транспортних систем.

Проектування навігаційного дизайну в громадських місцях вимагає дотримання ряду нормативних документів та рекомендацій, що забезпечують безпеку, комфорт і зручність для всіх користувачів. Враховуючи вимоги затверджених стандартів дизайнери можуть створювати ефективні і доступні навігаційні системи, які відповідають потребам сучасного суспільства.

Ці стандарти забезпечують зрозумілість навігаційних елементів, їх доступність та безпечними для всіх користувачів, включаючи людей з обмеженими можливостями.

Державні будівельні норми (ДБН) – ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд» - цей документ містить вимоги до забезпечення доступності будівель і споруд для людей з обмеженими можливостями. Основні вимоги включають:

- ширина проходів і дверей: Проходи та двері повинні бути достатньо широкими для проходу інвалідних візків;

— позначення тактильними знаками: Важливі елементи навігації повинні бути позначені тактильними знаками для людей з порушенням зору;

— контрастність знаків: Навігаційні знаки повинні мати високий контраст для забезпечення їхньої видимості для людей з порушенням зору.

В рамках розробки дизайн-системи для навігаційної системи в аеропорті важливим є врахування нормативних документів та стандартів, які регулюють архітектурну діяльність та містобудівні процеси в Україні.

Закон України «Про архітектурну діяльність» [1] визначає правові, організаційні та економічні засади діяльності у сфері архітектури. Він регулює питання щодо архітектурного проектування, експертизи проектів, а також відповідальності за порушення вимог цього закону. Основні положення закону охоплюють визначення суб'єктів архітектурної діяльності, умови надання ліцензій на здійснення архітектурної діяльності та вимоги до архітектурних проектів та їх експертизи.

Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» [2] визначає правові та організаційні засади планування і забудови територій, забезпечення стійкого розвитку населених пунктів. Цей закон регулює порядок розроблення та затвердження містобудівної документації, регулює вимоги до планування територій, визначає порядок проведення громадських слухань щодо містобудівної документації та умови отримання дозволів на будівництво.

Важливими нормативними актами є Державні Будівельні Норми.

ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів» - цей документ регулює проектування вулиць і доріг, включаючи вимоги до навігаційних знаків:

— розташування знаків: Навігаційні знаки повинні бути розташовані на видимих місцях та мати оптимальну висоту для зручності їх сприйняття;

— розмір і читабельність: Знаки повинні бути достатньо великими та читабельними з відстані;

— уніфікація знаків: Використання уніфікованих знаків для забезпечення зрозумілості та узгодженості навігації.

ДСТУ 4100-2002 «Безпека дорожнього руху. Знаки безпеки та кольори безпеки». Цей стандарт регулює вимоги до знаків безпеки та кольорів безпеки, які використовуються для позначення небезпечних зон, обмежень швидкості та інших важливих інформаційних елементів на дорогах та в громадських місцях. Чітко визначені кольори для різних типів знаків, що забезпечують їхню зрозумілість та впізнаваність, та встановлені стандарти форм знаків для різних типів інформації, що дозволяє користувачам швидко розпізнавати та реагувати на знаки.

ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель та споруд» — цей документ встановлює вимоги до забезпечення інклюзивності будівель та споруд для людей з обмеженими можливостями. Він охоплює вимоги до навігаційного дизайну, що забезпечує доступність для всіх користувачів. Документ встановлює вимоги до використання тактильних знаків та пандусів для людей з вадами зору та мобільністю, вимоги до використання звукових сигналів на пішохідних переходах та інших місцях з підвищеною небезпекою, а також, вимоги до використання висококонтрастних кольорів та достатнього розміру шрифтів на інформаційних знаках для забезпечення їх читабельності для людей з вадами зору.

Важливо розглянути стандарти в проєктуванні мобільних інтерфейсів.

У сучасному цифровому світі мобільні інтерфейси стали невід'ємною частиною повсякденного життя мільйонів користувачів. Смартфони та планшети використовуються для різноманітних завдань, від спілкування та розваг до роботи та навчання. Одним з ключових аспектів мобільних додатків є навігаційний інтерфейс, який забезпечує зручність використання та ефективність взаємодії з користувачем. У цьому огляді розглянемо основні вимоги, стандарти та рекомендації до проєктування мобільних навігаційних інтерфейсів.

Проєктування мобільних інтерфейсів потребує врахування ряду факторів, таких як розмір екрану, спосіб введення, контекст використання та потреби

користувачів. Основні вимоги включають Адаптивність, Інтуїтивність, Швидкість взаємодії, Доступність, Безпеку.

Адаптивність — інтерфейс повинен бути зручним для використання на різних пристроях з різними розмірами екрану. Це включає як смартфони, так і планшети. Адаптивний дизайн включає створення інтерфейсів, які автоматично адаптуються до різних розмірів екрану та роздільної здатності. Основні принципи адаптивного дизайну включають:

- гнучкі сітки та макети: використання гнучких сіток і макетів, які автоматично змінюються в залежності від розміру екрану;
- медіазапити: використання медіазапитів для зміни стилів CSS в залежності від параметрів пристрою;
- адаптивні зображення: використання зображень, які автоматично масштабуються і адаптуються до розміру екрану.

Інтуїтивність — користувачі повинні легко розуміти, як користуватися додатком без потреби у додаткових інструкціях. Інтерфейс має бути простим і зрозумілим.

Швидкість взаємодії — додаток має швидко реагувати на дії користувача, забезпечуючи плавну та безперервну взаємодію.

Доступність — інтерфейс має бути доступним для всіх користувачів, включаючи людей з обмеженими можливостями. Це включає підтримку технологій екранного читання, високий контраст кольорів та зрозумілі шрифти.

Безпека — забезпечення конфіденційності та захисту даних користувача є критично важливим аспектом проєктування мобільних додатків.

Розроблений компанією Google, стандарт Material Design, є одним з найпоширеніших для проєктування мобільних інтерфейсів. Основні принципи Material Design включають:

- візуальна узгодженість: Використання узгоджених візуальних елементів, таких як кольори, шрифти, іконки та інтервали,

— використання природних рухів: Анімації та переходи, які імітують реальні фізичні рухи, допомагають користувачам зрозуміти взаємодії з інтерфейсом;

— ієрархія та акцентування: Використання різних розмірів і стилів для створення ієрархії інформації та акцентування важливих елементів.

Рекомендації Human Interface Guidelines (HIG) від Apple (рис. 4) для проектування мобільних додатків включають:

— сумісність з iOS: інтерфейс має виглядати й працювати узгоджено з системними інтерфейсами iOS;

— простота та чіткість: мінімалістичний дизайн, що зосереджується на основних завданнях користувача;

— доступність: підтримка функцій VoiceOver, Dynamic Type та інших засобів доступності.

Рекомендації WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) включають вимоги до доступності веб-контенту, які також застосовуються до мобільних додатків. Основні принципи WCAG:

— відчутність: інформація повинна бути представлена в спосіб, який користувачі можуть сприймати, наприклад, за допомогою тексту, який може бути озвучений;

— операбельність: інтерфейс повинен бути зручним для навігації та використання;

— зрозумілість: інтерфейс повинен бути зрозумілим для користувачів, включаючи зрозумілу мову та прості інтерактивні елементи;

— надійність: контент повинен бути сумісним з різними допоміжними технологіями.

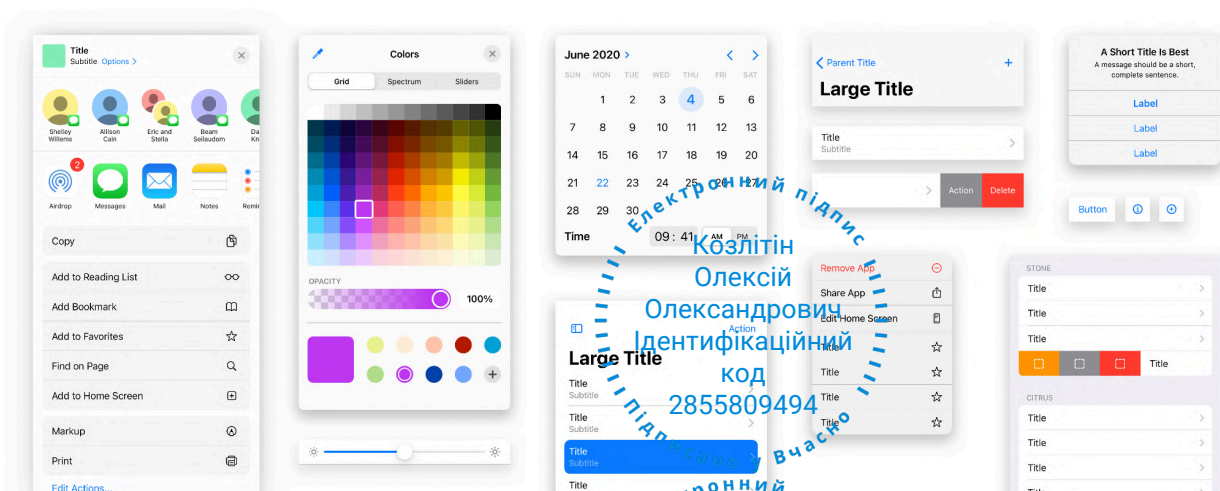


Рис. 4. Елементи Human Interface Guidelines

## 2.2. Ергономіка і психологія сприйняття в дизайні навігації.

Ергономічні вимоги відіграють важливу роль у проєктуванні навігаційних систем. Знаки повинні бути розташовані на зручній висоті для огляду, мати достатній розмір і контрастність для легкого читання. Використання простих і зрозумілих шрифтів, а також правильне розташування знаків у ключових точках простору сприяють зручному і швидкому орієнтуванню відвідувачів.

В Україні встановлює принципи ергономічного проєктування ДСТУ 7239:2011 «Ергономіка. Принципи ергономічного проєктування». Цей стандарт включає вимоги до навігаційних систем у громадських місцях:

- розміщення знаків: вимоги до висоти та розташування знаків для забезпечення їх видимості та зручності використання;
- шрифти та символи: вимоги до використання чітких та зрозумілих шрифтів та символів, що дозволяють швидко зчитувати інформацію;
- композиція та кольори: вимоги до використання композиції та кольорів, що мінімізують зорову напругу та покращують сприйняття інформації.

Кольори і композиція навігаційних елементів також мають значний вплив на психо-фізіологічний стан відвідувачів. Правильно підібрані кольори можуть позитивно впливати на настрій і сприйняття простору, в той час як неправильне

використання кольорів і композиційних елементів може призвести до візуального перевантаження і дезорієнтації.

ДСТУ ISO 9241-210:2012 «Ергономічні вимоги до систем взаємодії людина-система» є українським стандартом, що регулює ергономічні вимоги до проектування систем взаємодії людина-система. Цей стандарт базується на міжнародному стандарті ISO 9241-210:2010 і спрямований на забезпечення ефективної, зручної та безпечної взаємодії користувачів із системами, включаючи вимоги до кольорових рішень та композиції у навігаційних системах. Розглядає психо-фізіологічний вплив. Вимоги до використання кольорів та композицій, що мінімізують стрес та покращують комфорт користувачів. Надаються рекомендації щодо вибору кольорів, які мають позитивний вплив на настрій та сприйняття інформації.

Основна мета стандарту полягає у забезпеченні орієнтації на користувача на всіх етапах розробки системи. Це включає вивчення потреб користувачів, їхніх можливостей та обмежень.

Рекомендується проводити дослідження користувачів, включаючи анкетування, інтерв'ю та спостереження, щоб зрозуміти їхні потреби та очікування. Користувачі повинні бути активно залучені до процесу проектування, наприклад, через участь у тестуваннях прототипів та наданні зворотного зв'язку.

Стандарт підкреслює важливість врахування контексту використання системи, включаючи фізичні, соціальні та організаційні аспекти.

Електронний підпис  
Козлітін  
Олексій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
2853809494

Електронний підпис  
Майстренко-Вакуленко  
Юлія  
Вячеславівна  
Ідентифікаційний  
код  
2767409565

Електронний підпис  
ГНАТЮК  
ЛІЛІЯ  
РОМАНІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2452910940

Електронний підпис  
Ясанок  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
3252903116

Електронний підпис  
ПАДУН  
АЛЛА  
ОЛЕКСІІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2308322220

Електронний підпис  
Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780

### 2.3. Інклюзивність в навігаційному дизайні.

Важливим аспектом є інклюзивність навігаційного дизайну. Універсальний дизайн, який враховує потреби всіх користувачів, включаючи людей з вадами зору та слуху, літніх людей і дітей, є основою для створення дійсно ефективних навігаційних систем. Це включає використання тактильних знаків, написів шрифтом Брайля, аудіоінформації та висококонтрастних візуальних елементів, які забезпечують доступність інформації для всіх.

Аеропорт є громадським простором, де важливо створити комфортний досвід перебування для всіх пасажирів незалежно від їхніх фізичних та когнітивних можливостей. Необхідно ретельно розглянути, як люди сприймають простір і як різні здатності можуть впливати на їхні можливості орієнтування. Багато людей тимчасово стикаються з обмеженнями здатностей, наприклад, через травми або хвороби, тоді як інші мають довготривалі проблеми, які потребують постійної уваги.

Люди з обмеженнями рухливості, зору чи слуху, а також ті, хто має когнітивні розлади, можуть мати різні потреби у навігації простором. Врахування цих аспектів не тільки покращує досвід для пасажирів з обмеженнями, але й підвищує загальний комфорт і зручність для всіх користувачів аеропорту.

Стандарт EN 17210:2021 встановлює вимоги до доступності та зручності організації середовища, охоплює широкий спектр аспектів, включаючи проектування, будівництво, реконструкцію та експлуатацію будівель і споруд. Основна мета стандарту — забезпечити рівний доступ для всіх користувачів, включаючи людей з обмеженими можливостями, літніх людей і інших вразливих груп.

Документ регулює доступність з входів і виходів: забезпечення безперешкодного доступу до будівель через використання пандусів, автоматичних дверей та інших пристроїв.

Проектування внутрішніх просторів: забезпечення достатньої ширини коридорів, дверних проходів, а також розташування навігаційних знаків на висоті, зручній для огляду.

Санітарні приміщення: обладнання санвузлів, душових та інших санітарних приміщень відповідно до вимог доступності.

Навігація та інформація: використання зрозумілих і контрастних навігаційних знаків, тактильних і звукових систем для забезпечення зручної орієнтації в просторі.

Дотримання стандарту EN 17210:2021 сприяє створенню середовища, яке є безпечним, зручним і доступним для всіх категорій користувачів, забезпечуючи їхнє повноцінне включення у суспільне життя.

Стандарт ISO 21542:2021 визначає загальні принципи і вимоги до доступності та зручності використання будівельного середовища, подібно до EN 17210:2021, але на міжнародному рівні. Він спрямований на забезпечення універсальної доступності для всіх людей, незалежно від їх фізичних можливостей.

Основні положення ISO 21542:2021:

- зони паркування: спеціально відведені місця для паркування автомобілів людей з обмеженими можливостями, розташовані поблизу входів у будівлі;
- вертикальне пересування: вимоги до ліфтів, сходів, ескалаторів та інших засобів вертикального пересування, забезпечуючи їх доступність для всіх користувачів;
- інформаційні системи: впровадження інформаційних систем, що враховують потреби людей з вадами зору і слуху, включаючи тактильні знаки, брайлівські написи, звукові системи;
- освітлення і кольори: використання адекватного освітлення і контрастних кольорів для забезпечення зручного сприйняття інформації і орієнтації в просторі.

Стандарти ADA (Americans with Disabilities Act) для доступного дизайну 2010 року встановлюють вимоги до проектування і будівництва доступних об'єктів у США. Вони охоплюють широке коло питань, включаючи архітектурні бар'єри, комунікаційні перешкоди та доступ до інформації.

Основні положення ADA Standards for Accessible Design:

- розміри і простір для маневрування: встановлення мінімальних розмірів для проходів, дверних отворів і зон маневрування для забезпечення доступу людям на інвалідних візках;
- проектування санітарних приміщень: вимоги до розміщення і обладнання туалетних кімнат, ванних і душових, щоб забезпечити їх доступність;
- навігація та інформація: використання зрозумілих і чітких навігаційних знаків, зокрема з написами шрифтом Брайля та тактильними елементами;
- комунікаційні технології: вимоги до забезпечення доступу до інформаційних технологій, включаючи телефони, інформаційні кіоски, веб-сайти тощо.

MUTCD (Manual on Uniform Traffic Control Devices) є основним нормативним документом у США, що регулює використання дорожніх знаків, сигналів і розмітки для забезпечення безпеки та ефективності дорожнього руху.

Основні положення MUTCD:

- стандарти дорожніх знаків: вимоги до форми, розміру, кольору та розташування дорожніх знаків для забезпечення їх видимості і зрозумілості;
- сигнальні системи: регулювання використання світлофорів і інших сигнальних пристроїв для управління транспортними потоками;
- розмітка доріг: стандарти для горизонтальної та вертикальної розмітки доріг, включаючи лінії, стрілки, символи та інші елементи;
- інформаційні знаки: використання знаків для надання водіям і пішоходам інформації про маршрути, напрямки руху, безпеки та інші важливі аспекти.

## Висновки до другого розділу.

1. Врахування вимог та норм зазначених законодавчих актів є важливим аспектом для успішного проектування аеропортів та забезпечення їх відповідності сучасним стандартам якості, безпеки та комфорту. Вивчення та застосування цих документів допоможе створити ефективні та функціональні дизайн-системи, що відповідатимуть усім необхідним регламентам та сприятимуть підвищенню якості обслуговування пасажирів.
2. Проектування навігаційних інтерфейсів мобільних додатків вимагає дотримання декількох ключових принципів:
  - зрозуміла навігація: меню та навігаційні елементи повинні бути зрозумілими та легко доступними. Використання інтуїтивних іконок і зрозумілих текстових підписів допомагає користувачам швидко знаходити потрібну інформацію.
  - логічна структура: навігаційна структура має бути логічною і зрозумілою, з мінімальною кількістю рівнів вкладеності. Основні розділи повинні бути легко доступними з головного екрану.
  - користувацькі сценарії: проектування навігації на основі користувацьких сценаріїв дозволяє створити інтерфейс, що відповідає реальним потребам користувачів.
  - анімація та переходи: використання плавних анімацій та переходів допомагає покращити користувацький досвід, забезпечуючи зрозумілість і плавність взаємодії з додатком.
3. Виходячи зі згаданих вимог різних людей з різними обмеженими можливостями, слід розробляти дизайн навігаційних систем, враховуючи різноманітні потреби пасажирів, щоб забезпечити інклюзивність та доступність. Наведені ідеї щодо здатностей надають загальний погляд, але не є вичерпними, і кожен аеропорт повинен адаптувати їх відповідно до конкретних умов та потреб своїх пасажирів.

## РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИЗАЙН-СИСТЕМ В ЦИФРОВОМУ ТА ФІЗИЧНОМУ СЕРЕДОВИЩАХ В МІЖНАРОДНИХ АЕРОПОРТАХ.

### 3.1. Основні групи навігаційних елементів.

Основні групи носіїв, комунікативних елементів дизайну, включають:

1. фізичні вказівники: внутрішні та зовнішні знаки, що допомагають орієнтуватися в аеропорту;
2. інформаційні табло: електронні екрани з динамічною інформацією;
3. вивіски: назви зон, магазинів, ресторанів тощо;
4. друкована продукція: карти, брошури, інформаційні листівки;
5. мобільний додаток: цифрові інтерфейси для навігації та отримання інформації.

Таблиця 1

*Приклади з існуючих реалізованих проєктів*

Аеропорт Хітроу (Лондон, Великобританія)	Аеропорт Франкфурт (Німеччина)	Аеропорт Сінгапур Чангі (Сінгапур)
Використання чіткої кольорової кодування на фізичних вказівниках, інформаційних табло та друкованих матеріалах для забезпечення максимальної зручності та зрозумілості для пасажирів.	Висококонтрастні вказівники та інформаційні табло використання жовтого та чорного кольорів для забезпечення високої читабельності та легкого сприйняття інформації.	Сучасні мобільні додатки з інтерактивними картами, що узгоджуються з фізичними вказівниками в аеропорту, забезпечуючи зручність для пасажирів.

Фізичні вказівники в аеропорту (рис. 5) мають вирішальне значення для орієнтації пасажирів. Вони повинні бути чіткими, видимими та зрозумілими для різних груп користувачів, включаючи людей з обмеженими можливостями.

Можна виділити такі основні групи фізичних вказівників:

## 1. Основні напрямкові вказівники:

- вказівники до виходів, зон реєстрації, митних пунктів, багажних каруселей та зон очікування;
- рекомендації: Використовувати висококонтрастні кольори (наприклад, білий текст на синьому фоні) та прості піктограми для покращення читабельності.

## 2. Евакуаційні вказівники:

- вказівники до аварійних виходів, шляхи евакуації, місця збору в разі пожежі або іншої надзвичайної ситуації;
- рекомендації: Використовувати зелений колір для фонів та білий текст або піктограми. Згідно зі стандартом ISO 7010, використовувати піктограми для позначення шляхів евакуації.

## 3. Попереджувальні знаки:

- попереджувальні та заборонні знаки для забезпечення безпеки (наприклад, «Не входити», «Заборонено курити»);
- рекомендації: Використовувати червоний колір для заборонних знаків і жовтий для попереджувальних знаків з чіткими піктограмами та текстами.

## 4. Інформаційні вказівники:

- вказівники для надання інформації, як-от місцезнаходження туалетів, ресторанів, магазинів тощо;
- рекомендації: Використовувати синій колір для загальної інформації з білим текстом або піктограмами.

Інформаційні табло надають динамічну інформацію, яка часто змінюється, зокрема розклад рейсів, інформацію про ворота, статус рейсу та інші повідомлення.

Групи інформаційних табло:

### 1. розклад рейсів:

- табло з інформацією про прибуття та відправлення рейсів, статуси рейсів;

— рекомендації: використовувати чіткий текст на висококонтрастному фоні, наприклад, жовтий текст на чорному фоні, для легкої читабельності на відстані. Застосування зеленого для своєчасних рейсів та червоного для відкладених або скасованих рейсів.

2. Табло виходів на посадку:

- інформаційні табло з даними про номери воріт та статус посадки;
- рекомендації: використовувати контрастні кольори, такі як білий текст на синьому фоні, для забезпечення читабельності.

3. Інформаційні повідомлення:

- табло з важливою інформацією для пасажирів (наприклад, зміни в розкладі, безпекові повідомлення);
- рекомендації: використовувати червоний колір для термінових повідомлень, зелений для інформаційних та жовтий для попереджувальних.

Вивіски позначають різні зони та місця в аеропорту, такі як магазини, ресторани, зони відпочинку, туалети та інші сервіси.

Можна виділити наступні групи вивісок:

1. маркування зон:

- вивіски для маркування різних зон в аеропорту (наприклад, зона реєстрації, зона видачі багажу);
- рекомендації: Використовувати кольори, що асоціюються з функцією зони (наприклад, синій для реєстрації, зелений для зон відпочинку).

2. місця сервісів:

- вивіски для позначення місць сервісів, таких як туалети, ресторани, кафе, магазини.
- рекомендації: використовувати білий текст на кольоровому фоні, що відповідає брендвій палітрі аеропорту, для забезпечення єдності дизайну.



Рис. 5. Вказівник в аеропорті Daxing International Airport, Пекін

Друкована продукція включає карти аеропорту, брошури, інформаційні листівки та інші матеріали, які допомагають пасажиром орієнтуватися в аеропорту.

Групи друкованої продукції:

1. карти аеропорту:

- карти, що показують розташування воріт, зон реєстрації, туалетів, ресторанів та інших важливих точок.
- рекомендації: використовувати кольорові кодові позначення для різних зон та маршрутів, забезпечуючи чіткий контраст між текстом та фоном. Наприклад, зелений для зон відпочинку, червоний для екстрених виходів.

2. інформаційні брошури:

- брошури з інформацією про сервіси аеропорту, транспортні зв'язки, правила безпеки.

— рекомендації: використовувати брендові кольори аеропорту для єдності візуального стилю та забезпечення легкого сприйняття інформації.

Мобільний додаток допомагає пасажирів орієнтуватися в аеропорту, отримувати інформацію про рейси, користуватися картами аеропорту та іншими послугами.

Групи мобільних інтерфейсів:

1. інтерфейс навігації:

- екрани з інтерактивними картами, що показують розташування пасажирів та оптимальні маршрути до воріт, зон реєстрації та інших точок;
- рекомендації: Використовувати кольори, що відповідають фізичним навігаційним знакам в аеропорту для забезпечення узгодженості та зручності використання.

2. інтерфейс інформації про рейси:

- екрани з інформацією про рейси, статуси, номери воріт;
- рекомендації: Використовувати кольорові коди для різних статусів рейсів (наприклад, зелений для на час, червоний для затриманих рейсів) для забезпечення легкого сприйняття.

3. інтерфейс сервісів:

- екрани з інформацією про сервіси аеропорту, магазини, ресторани, транспортні зв'язки;
- рекомендації: використовувати брендові кольори для підтримки загальної візуальної єдності додатку та фізичних носіїв інформації в аеропорту.

Для створення ефективної навігаційної системи в аеропорту необхідно чітко визначити групи і типи всіх вказівників, які будуть розміщені як у приміщеннях аеропорту, так і на прилеглої території. Важливо забезпечити логічну послідовність розміщення та узгодженість стилю всіх елементів з брендом аеропорту.

Вказівники і носії елементів навігації можна розділити на групи та виокремити наступні типи:

Таблиця 2

Групи вказівників

<b>1. Вказівники загального напрямку</b>	
Основні вказівники напрямку (Main Directional Signs)	Козлітін Олексій Олександрович Ідентифікаційний код 2855809494
позначають основні зони аеропорту <ul style="list-style-type: none"> <li>• вхід та вихід;</li> <li>• зони реєстрації;</li> <li>• контроль безпеки;</li> <li>• зали очікування;</li> <li>• виходи на посадку.</li> </ul>	вказують шлях до менш значущих об'єктів <ul style="list-style-type: none"> <li>• санвузли;</li> <li>• кімнати матері і дитини;</li> <li>• кафе та ресторани;</li> <li>• магазини.</li> </ul> Майстренко Вячеславівна Ідентифікаційний код 2767303565
<b>2. Інформаційні вказівники</b>	
Загальні інформаційні вказівники (General Information Signs)	Специфічні інформаційні вказівники (Specific Information Signs)
містять загальну інформацію про аеропорт <ul style="list-style-type: none"> <li>• карти;</li> <li>• розклад рейсів;</li> <li>• інформація про трансфер.</li> </ul>	містять інформацію про окремі послуги та зони <ul style="list-style-type: none"> <li>• бізнес-зали;</li> <li>• медичні пункти;</li> <li>• багажне відділення;</li> <li>• місця для куріння.</li> </ul> Ясенюк Сергій Олександрович Ідентифікаційний код 2452910940
<b>3. Попереджувальні та безпекові вказівники</b>	
Попереджувальні знаки (Warning Signs)	Безпекові знаки (Safety Signs)
вказують на небезпеки або обмеження <ul style="list-style-type: none"> <li>• технічні зони, куди вхід заборонено;</li> <li>• зони тільки для персоналу.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знаки пожежної безпеки;</li> <li>• евакуаційні маршрути;</li> <li>• вказівники до медичних пунктів.</li> </ul> Ідентифікаційний код 2308322220
<b>4. Вказівники сервісних зон</b>	
Вказівники обслуговування пасажирів (Passenger Service Signs)	Вказівники для персоналу (Staff Service Signs)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• стійки реєстрації;</li> <li>• видача багажу;</li> <li>• трансферні зони.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• службові входи;</li> <li>• зони обслуговування техніки.</li> </ul> Василенко Вікторія Миколаївна Ідентифікаційний код 3268113780

Можна виділити такі складові елементи вказівників:

1. Текстова інформація:

- назви зон та об'єктів.
- піктограми для швидкого розпізнавання.
- інформація про відстані та напрямки.

2. Піктограми та символи:

- стандартизовані піктограми для загальноприйнятих зон (туалети, медпункти, їжа та напої).
- специфічні піктограми для місць, доступних лише в цьому аеропорту.

3. Кольорова схема:

- основні кольори бренду аеропорту для узгодженості.
- контрастні кольори для важливої інформації та попереджувальних знаків.

4. Матеріали та технології:

- високоякісні, довговічні матеріали для виготовлення вказівників.
- використання технологій підсвітки для покращення видимості в темний час доби.

Ефективна навігаційна система в аеропорту вимагає детального опрацювання стилю вказівників, який повинен бути узгоджений з брендом аеропорту та відповідати потребам усіх користувачів. Основні принципи розробки стилю вказівників базуються на забезпеченні зручності, ергономічності та інклюзивності. Це включає використання фірмових кольорів, шрифтів та логотипів. Усі елементи навігаційної системи повинні підкреслювати брендові характеристики, такі як надійність, зручність та інноваційність. Наприклад, використання основних кольорів бренду допоможе створити узгоджений візуальний образ, що сприятиме впізнаваності аеропорту та забезпечить легкість орієнтації для пасажирів.

Уніфікованість є важливим елементом у проектуванні вказівників. Використання стандартизованих піктограм та символів, що відповідають міжнародним стандартам, допомагає забезпечити зрозумілість інформації для всіх користувачів, незалежно від їхньої національності чи мовних навичок. Також важливо дотримуватись єдиної типографічної системи для всіх текстових елементів. Це означає, що всі написи повинні бути виконані одним шрифтом, з дотриманням однакових розмірів та міжрядкових інтервалів.

Важливим аспектом є врахування потреб людей з обмеженими можливостями. Це включає забезпечення достатнього розміру шрифтів для легкого читання, високий контраст між текстом і фоном, а також використання доступних піктограм. Наприклад, розміщення вказівників на зручній висоті для різних категорій користувачів, зокрема для людей на інвалідних візках, сприятиме більшій зручності та доступності навігації. Ергономічний дизайн також включає оптимізацію кольорової палітри, що забезпечує високу читабельність та зменшує навантаження на зір користувачів.

Проектування системи навігації і вказівників повинно базуватися на принципах зрозумілості, зручності та доступності. Важливо забезпечити чітку структуру інформації, використовуючи логічну послідовність розміщення вказівників. Наприклад, основні вказівники напрямку повинні розташовуватись на видних місцях, щоб забезпечити швидке орієнтування. Вторинні вказівники можуть бути розміщені ближче до відповідних зон, що дозволяє уточнити напрямок руху. Інформаційні кіоски та електронні табло повинні бути розміщені на ключових точках, таких як входи та виходи, зони реєстрації та контроль безпеки.

Фізичні носії навігаційних елементів можна згрупувати за основними зонами розміщення — приміщенні терміналу на прилеглій території і на паркінгу:

## 1. Вказівники на паркінгу

### 1.1. Вказівники напрямку до входів і виходів.

— розміщення: на в'їздах і виїздах з паркінгу, на кожному поверсі.

— розмір: великий (розмір залежить від висоти установки і відстані видимості).

— основні елементи: стрілки напрямку, текстове позначення входу/виходу, піктограма автомобіля.

#### 1.2. Вказівники зон паркування:

— розміщення: на кожному поверсі, на стінах або стовпах.

— розмір: середній.

— основні елементи: номер зони, колірне кодування, текстові позначення зон (А, В, С тощо).

#### 1.3. Вказівники спеціальних місць (для інвалідів, VIP, службових автомобілів):

— розміщення: біля відповідних місць.

— розмір: малий.

— основні елементи: піктограма інвалідного візка, VIP, службовий автомобіль.

### 2. Вказівники на прилеглої території

#### 2.1. Вказівники напрямку до терміналів:

— розміщення: на дорогах, пішохідних доріжках.

— розмір: великий.

— основні елементи: стрілки напрямку, текстові позначення терміналів (Т1, Т2, Т3).

#### 2.2. Вказівники зон висадки та посадки пасажирів:

— розміщення: біля терміналів.

— розмір: середній.

— основні елементи: піктограма автомобіля, текстові позначення «Висадка», «Посадка».

### 3. Вказівники всередині терміналу

#### 3.1. Вказівники напрямку до реєстрації:

— розміщення: вхідні зони, основні коридори.

— розмір: великий.

Електронний підпис  
Козлітін  
Олексій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
2855809494

Електронний підпис  
Майстренко-Вакуленко  
Вячеславівна  
Ідентифікаційний  
код  
2767303565

Електронний підпис  
ГНАЮК  
ЛІЛІЯ  
РОМАНІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2452910940

Електронний підпис  
Ясенюк  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
3252903116

Електронний підпис  
ПАДУН  
АЛЛА  
ОЛЕКСІЇВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2308322220

Електронний підпис  
Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780

— основні елементи: стрілки напрямку, текстові позначення «Реєстрація».

### 3.2. Вказівники зон контролю безпеки:

— розміщення: перед зонами контролю безпеки.

— розмір: середній.

— основні елементи: піктограма контролю безпеки, текстові позначення «Контроль безпеки»

### 3.3. Вказівники гейтів:

— розміщення: біля кожного гейту, в основних зонах руху пасажирів.

— розмір: великий.

— основні елементи: номер гейту, стрілка напрямку.

### 3.4. Табло вильоту/прильоту:

— розміщення: основні зони очікування, перед входом в зони реєстрації, зони відпочинку.

— розмір: великий.

— основні елементи: інформація про рейси, статус рейсів, час вильоту/прильоту.

### 3.5. Вказівники до багажних стрічок:

— розміщення: перед зонами отримання багажу.

— розмір: середній.

— основні елементи: піктограма багажної стрічки, текстові позначення «Багаж».

### 3.6. Вказівники до туалетів:

— розміщення: в основних зонах терміналу, поруч з туалетами;

— розмір: малий;

— основні елементи: піктограма туалету, текстові позначення «Туалет», та міжнародне позначення «WC».

### 3.7. Вказівники до кафе/магазинів:

— розміщення: у зонах з кафе та магазинами;

— розмір: малий;

— основні елементи: піктограми кафе, магазину, текстові позначення відповідних об'єктів.

### 3.8. Вказівники до зон очікування:

- розміщення: у зонах очікування, перед вхідними дверима;
- розмір: середній;
- основні елементи: піктограма зони очікування, текстові позначення «Зона очікування».

### 3.9. Безпека:

- евакуаційні виходи;
- укриття.

Окремим носієм елементів навігаційної системи є сайт та додаток аеропорту. Можна виокремити такі основні функції мобільного додатку:

#### 1. Інформація про рейси:

- відображення актуальної інформації про прибуття та відправлення рейсів;
- оповіщення про зміни у статусі рейсів (затримки, скасування).

#### 2. Навігація всередині терміналу:

- інтерактивні карти з відмітками важливих точок (гейти, зони реєстрації, туалети, кафе);
- пошук оптимального маршруту до необхідного місця в аеропорту.

#### 3. Навігація на прилеглий території:

- карти паркінгу з відмітками зон та спеціальних місць.
- маршрути до терміналів від паркінгу та інших зон.

#### 4. Інформація про послуги:

- відомості про доступні послуги в аеропорту (кафе, магазини, зони відпочинку).
- розташування та робочі години кожної послуги.

#### 5. Оповіщення та повідомлення:

- пуш-повідомлення з важливою інформацією (наприклад, про зміни в рейсах).
- оповіщення про спеціальні пропозиції та знижки в магазинах та кафе (по підписці користувача).

### 3.2. Схема розміщення

Основний принцип, який буде використовуватися для розміщення вказівників у коридорному типі приміщення терміналу, включає три рівні розміщення та сприйняття: найпріоритетніший, середній пріоритет і низький пріоритет.

Перший поверх - основні пункти чеків та павільйон пасажирів в приміщенні терміналу (Рис.6) та розміщення основних вказівників в приміщенні терміналу (Рис.7):

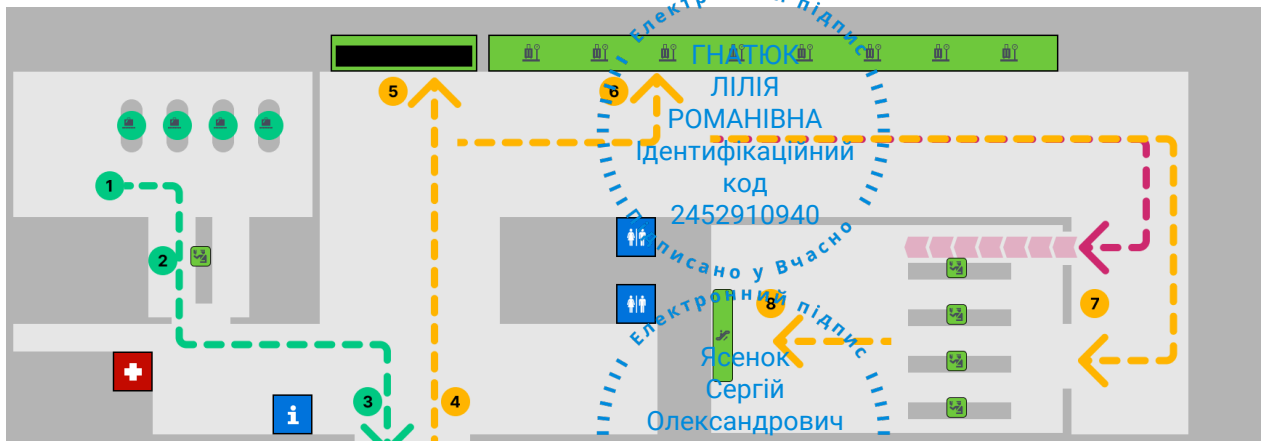


Рис. 6. Схема розміщення основних пунктів обслуговування пасажирів в приміщенні терміналу аеропорту «Київ». Перший поверх.

Електронний підпис  
 ПАДУН  
 АЛЛА  
 ОЛЕКСІІВНА  
 Ідентифікаційний  
 код  
 2308322220  
 Підписано у Вчасно

Електронний підпис  
 Василенко  
 Вікторія  
 Миколаївна  
 Ідентифікаційний  
 код  
 3268113780  
 Підписано у Вчасно

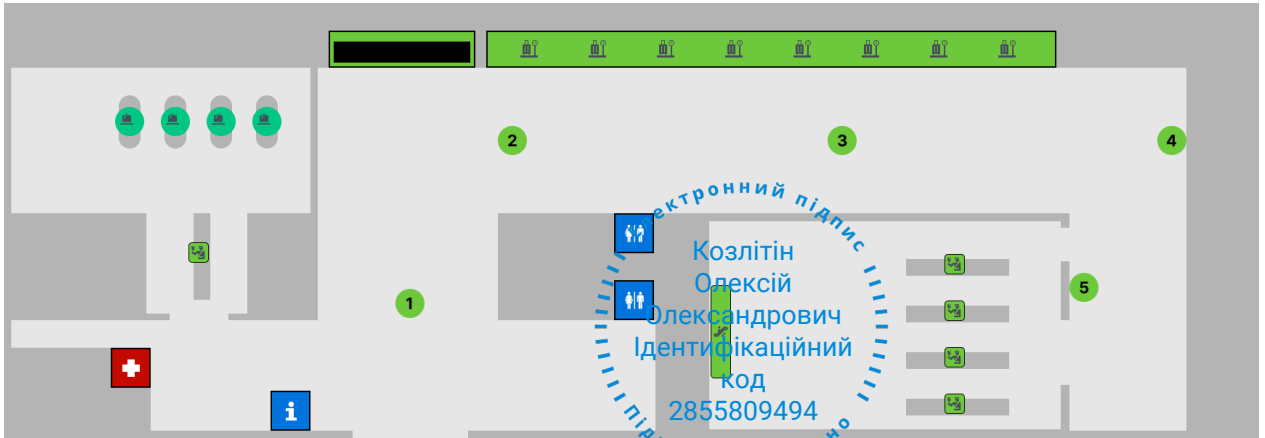


Рис. 7. Схема розміщення основних вказівників в приміщенні терміналу.

Перший поверх

Другий поверх - основні пункти і шляхи пасажирів в приміщенні терміналу (Рис.8) та розміщення основних вказівників в приміщенні терміналу (Рис.9):

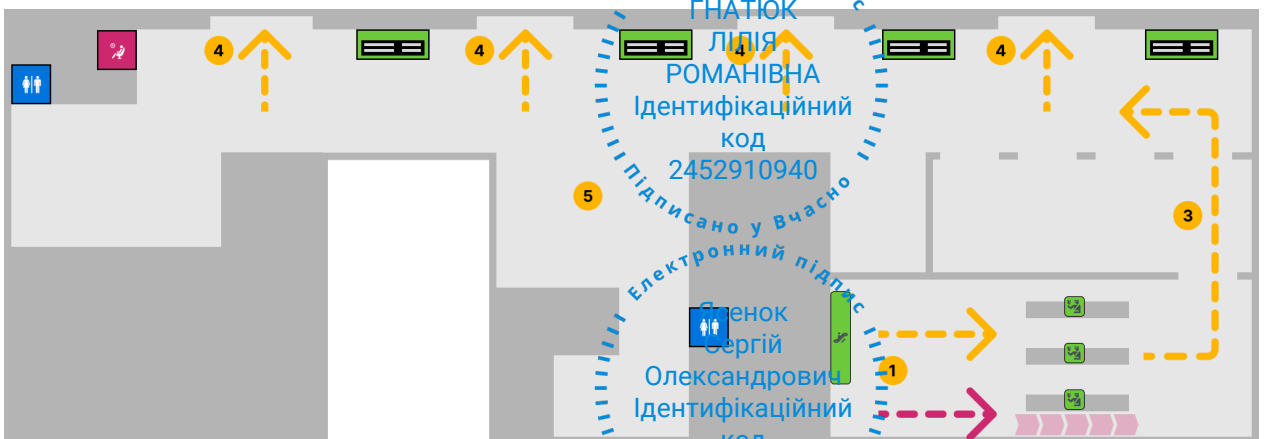


Рис. 8. Схема розміщення основних пунктів і шляхів пасажирів в приміщенні терміналу. Другий поверх.

Електронний підпис  
 ПІДПИСАНО у Вчасно  
 ПАДУН  
 АЛЛА  
 ОЛЕКСІЇВНА  
 Ідентифікаційний  
 код  
 2308322220

Електронний підпис  
 ПІДПИСАНО у Вчасно  
 Василенко  
 Вікторія  
 Миколаївна  
 Ідентифікаційний  
 код  
 3268113780

53



Рис. 9. Схема розміщення основних вказівників в приміщенні терміналу.

Другий поверх

Позначення на зображеннях:

Напрямки руху

- ← вихід пасажирів, що прибули;
- ← рух пасажирів до вильоту;
- ← пріоритетна лінія.

Позначення

1. вхід в термінал з літака;
2. паспортний контроль;
3. вхід з терміналу;
4. вхід в термінал;
5. головне табло;
6. стійки реєстрації;
7. прохід на контроль багажу;
8. ескалатор на другий поверх.

Електронний підпис  
Козлітін  
Олексій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
2855809494

Електронний підпис  
Майстренко-Вакуленко  
Юлія  
Вячеславівна  
Ідентифікаційний  
код  
2767303565

Електронний підпис  
ГНАТЮК  
ЛІЛІЯ  
РОМАНІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2452910940

Електронний підпис  
Ясенюк  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
3252903116

Електронний підпис  
ПАДУН  
АЛЛА  
ОЛЕКСІЇВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2308322220

Електронний підпис  
Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780

### 3.3. Колірні та стильові рішення

Критично важливими аспектами дизайну будь-якої навігаційної системи є колірні та стильові рішення, де велика кількість людей з різними культурними і лінгвістичними особливостями повинна швидко орієнтуватися у просторі. Для розробки ефективної дизайн-системи необхідно визначити найбільш оптимальні колірні та стильові рішення для фізичних носіїв (вказівники, екрани, вивіски, друкована продукція) та мобільного додатку для відвідувачів.

Навігаційна система в аеропорту повинна використовувати кольори, які не тільки допомагають пасажиром швидко орієнтуватися, але й підтримують загальний бренд аеропорту. Вибір кольорів для таких систем є важливим етапом, який враховує психологічний вплив кольорів, їхню здатність до створення контрасту та загальну естетичну привабливість. У цьому розділі розглянемо групи кольорів, що можуть бути використані для навігаційних елементів та брендування, правила їхнього застосування, а також приклади з існуючих реалізованих проєктів.

Для навігаційних елементів, таких як вказівники, інформаційні табло, покажчики та екранні дисплеї, важливо використовувати кольори з високою контрастністю, такі як синій, зелений та червоний. Синій колір асоціюється зі спокоєм та довірою, зелений — з безпекою та напрямком руху, а червоний — з попередженням та небезпекою. Чорний та білий кольори використовуються для текстів та символів через їх високий контраст з іншими кольорами фону, що забезпечує легке читання.

Брендові кольори аеропорту використовуються для створення єдиного візуального стилю та впізнаваності бренду. Вони можуть бути менш контрастними, ніж навігаційні кольори, але все одно повинні гармонійно поєднуватися з основними навігаційними кольорами.

Основний колір бренду зазвичай представлений в логотипі аеропорту та інших маркетингових матеріалах. Його слід використовувати в дизайні інформаційних стендів, вивісок та друкованої продукції. Допоміжні брендові кольори можуть використовуватися для акцентів та деталей, щоб підтримувати візуальну єдність та динамічність бренду. Вони можуть включати різні відтінки основного бренду, а також комплементарні кольори.

Для вказівників та інформаційних табло важливо використовувати кольори з високим контрастом для забезпечення максимальної читабельності. Наприклад, білий текст на синьому фоні або чорний текст на жовтому фоні є добре видимими комбінаціями. Відповідно до стандартів EN 17210:2021 та ISO 21542:2021, мінімальний коефіцієнт контрастності між текстом та фоном повинен становити 70%.

Для екранних дисплеїв використовуються ті ж принципи, що й для друкованих вказівників. Важливо забезпечити достатню контрастність та уникати використання надто насичених кольорів, які можуть втомлювати очі. Рекомендовано використовувати синій та зелений кольори для позитивної інформації, червоний для попереджень та жовтий для нагадувань.

Для друкованої продукції, такої як карти та брошури, слід використовувати кольори, що узгоджуються з навігаційними та брендовими кольорами. Важливо забезпечити чіткий контраст між текстом та фоном та уникати використання надто яскравих або нечитабельних шрифтів.

Контрастність є одним з важливих аспектів дизайну, що забезпечує легкість сприйняття та читабельність інформації, що важливо в навігаційних системах аеропортів, де велика кількість людей швидко рухається і потребує чітких та зрозумілих вказівок.

Дослідження Фішера і Джорджа (2001) доказало, що високий контраст між текстом та фоном значно покращує читабельність та швидкість сприйняття інформації на великих відстанях [18].

Дослідження NASA (2013) виявило, що контрастні кольори, такі як жовтий на чорному, є найбільш ефективними для забезпечення видимості в умовах низької освітленості [41].

WCAG 2.1 (Web Content Accessibility Guidelines) містить рекомендації для забезпечення доступності веб-контенту, включаючи вимоги до контрастності. Мінімальний контраст між текстом та фоном повинен бути 4.5:1 для звичайного тексту і 3:1 для великого тексту (розміром 18pt і більше або 14pt жирного).

Ергономічні вимоги до систем взаємодії людина-система ISO 9241-210:2012 як і дослідження Google Material Design (2014) надають рекомендації використання висококонтрастних комбінацій кольорів для покращення читабельності та запобігання втомі очей, значно покращують користувацький досвід, забезпечуючи легше сприйняття інформації та зменшуючи навантаження на очі.

Рекомендується використання зеленого фону з білим текстом для Евакуаційних вказівників, згідно зі стандартами ISO 7010, для швидкого розпізнавання шляхів евакуації і мають бути виокремлені в окрему групу.

Вибір кольорів є критично важливим етапом, оскільки кольори значно впливають на сприйняття інформації та забезпечують зорову ієрархію, допомагаючи пасажиром орієнтуватися в просторі. Кольори повинні бути узгоджені з брендом аеропорту, а також враховувати принципи контрастності та видимості.

Основні аспекти вибору кольорів:

- контрастність: високий контраст між фоном і текстом або піктограмами забезпечує легкість читання;
- брендова палітра: використання кольорів, що відображають ідентичність бренду аеропорту;
- зорове сприйняття: врахування психологічних і фізіологічних аспектів сприйняття кольорів різними групами користувачів.

У своїй книзі "Wayfinding" (1992), Arthur і Passini описали метод обчислення коефіцієнту контрасту кольорів для типографіки, який забезпечує

легкість читання та сприйняття інформації в навігаційних системах [12]. Метод спрямований на створення оптимальних умов для зорового сприйняття знаків і текстів, що є особливо важливим у таких середовищах, як аеропорти, де велика кількість людей потребує швидкого і точного орієнтування.

Метод обчислення коефіцієнту контрасту:

1. Основи методу:

- коефіцієнт контрасту (C) визначається як відношення яскравості (L) двох кольорів: фону і тексту;
- формула для обчислення коефіцієнту контрасту:

$$C = \frac{L_1 - L_2}{L_1 + L_2}$$

де  $L_1$  і  $L_2$  – яскравості кольорів фону і тексту відповідно

2. Обчислення яскравості (L):

- яскравість кольору обчислюється з використанням значень червоного (R), зеленого (G) і синього (B) компонентів у моделі RGB:

$$L = 0.2126R + 0.7152G + 0.0722B$$

- значення RGB повинні бути нормалізовані до діапазону [0, 1].

3. Критерії оцінки:

- за результатами обчислень, коефіцієнт контрасту повинен бути не менше 0.5 для забезпечення чіткої видимості тексту.
- загально рекомендований коефіцієнт контрасту для типографіки в критичних місцях, таких як аеропорти, становить не менше 0.7.

Розглянемо приклад обчислення коефіцієнту контрасту для двох кольорів: білого тексту на чорному фоні.

1. Значення RGB для кольорів:

- білий: R=255, G=255, B=255

— чорний: R=0, G=0, B=0

## 2. Нормалізація значень:

— білий: R=1, G=1, B=1

— чорний: R=0, G=0, B=0

## 3. Обчислення яскравості:

— білий:  $L1 = 0.2126 \times 1 + 0.7152 \times 1 + 0.0722 \times 1 = 1$

— чорний:  $L2 = 0.2126 \times 0 + 0.7152 \times 0 + 0.0722 \times 0 = 0$

## 4. Обчислення коефіцієнту контрасту:

$$C = \frac{1-0}{1+0} = 1$$

Коефіцієнт контрасту для білого тексту на чорному фоні дорівнює 1, що забезпечує максимальний контраст і легкість читання. За наведеним принципом працюють автоматизовані обчислення контрастності в програмному забезпеченні для дизайнерів, як наприклад в Figma, де здійснюється проектування елементів даної навігаційної системи.

Застосування методу обчислення коефіцієнту контрасту кольорів для типографіки, описаного Arthur & Passini, дозволяє створити ефективну систему навігації в аеропорту. Високий контраст між текстом і фоном забезпечує легкість читання і швидке сприйняття інформації, що особливо важливо в умовах високої мобільності та стресу пасажирів. Метод дозволяє оптимально поєднувати кольори, що сприяє покращенню досвіду користувачів і підвищенню ефективності навігаційної системи.

Контраст є важливим, але не менш важливим є вибір шрифту, який може зробити знак хорошим або поганим. Якщо використовувати надто жирний шрифт, текст виглядатиме так, ніби він розширюється за межі знаку. Якщо використовувати надто тонкий шрифт, текст зливатиметься з фоном. Зазвичай найкращим варіантом для створення зручного і читабельного знаку є шрифт середньої або стандартної товщини.

Типографіка визначає стиль та розмір шрифтів, що використовуються на навігаційних елементах. Вибір типографіки повинен забезпечувати чіткість, читабельність і відповідність загальному стилю навігаційної системи.

Основні аспекти типографіки:

- читабельність: використання шрифтів, які легко читаються на великих відстанях і різних носіях;
- розмір шрифту: вибір відповідного розміру шрифту для різних типів вказівників;
- стиль шрифтів: відповідність стилю шрифту загальній концепції дизайну.

Наступна складова навігаційної системи, це піктограми — вони є візуальними символами, які передають інформацію зрозумілим і інтуїтивним способом. Піктограми мають бути зрозумілими для пасажирів з різним культурним і мовним контекстом незалежно від їх мовних навичок.

Основні аспекти піктограм:

- зрозумілість: піктограми повинні бути зрозумілими з першого погляду;
- стиль: єдиний стиль піктограм, що відповідає загальному дизайну навігаційної системи;
- розмір і пропорції: вибір відповідних розмірів і пропорцій для різних контекстів використання.

Одна піктограма або іконка здатна передати окрему інформацію або концепцію. Проте, коли використовується набір піктограм та іконок, вони можуть забезпечити більш універсальну форму комунікації, що охоплює різні культури та мови. Піктограми та іконки стають все більш популярними в якості заміни або доповнення до текстової інформації національною мовою.

Особливо яскраво ця тенденція проявилася під час пандемії Covid-19. В умовах кризи, коли швидке розуміння інструкцій та правил було життєво важливим, піктограми відіграли ключову роль у забезпеченні ефективної

комунікації. Завдяки зрозумілим та універсальним символам, люди змогли швидко і без зайвих зусиль зрозуміти, що від них вимагається, і як правильно діяти в тій чи іншій ситуації.

Цей досвід підкреслив важливість використання піктограм у різних сферах життя, особливо в умовах, де необхідно оперативно донести інформацію до широкого кола людей, незалежно від їхнього мовного або культурного походження. Таким чином, піктограми та іконки стають невід'ємною частиною сучасної комунікації, доповнюючи або навіть замінюючи традиційні текстові повідомлення.

### Висновки до третього розділу

1. проаналізовано ключові аспекти створення та впровадження дизайн-систем у міжнародних аеропортах, які охоплюють як фізичні, так і цифрові елементи навігації. Основна увага приділена групам навігаційних елементів, принципам їх розміщення, а також колірним і стильовим рішенням.
2. Основними компонентами навігаційної системи є фізичні вказівники, інформаційні табло, вивіски, друкована продукція та мобільні додатки. Всі ці елементи доповнюють один одного, забезпечуючи користувачам зручність орієнтації у просторі. Важливість фізичних вказівників полягає у їхній зрозумілості для різних категорій пасажирів, включаючи людей з обмеженими можливостями. Друковані матеріали, такі як карти та брошури, є додатковим інструментом для підтримки орієнтації, тоді як мобільні додатки стають основним джерелом інформації завдяки їх інтерактивності та персоналізованості.
3. Ефективність навігаційної системи багато в чому залежить від правильного розміщення її елементів у просторі. Впровадження трирівневої схеми розташування – високий, середній і низький пріоритет

– дозволяє оптимізувати сприйняття інформації пасажирями. Такий підхід забезпечує чітку ієрархію, яка сприяє швидкому розпізнаванню ключових елементів та оптимізації потоку пасажирів у приміщенні терміналу.

4. Уніфікований підхід до колірної гами та стилю є критично важливим для створення зручної і естетично привабливої системи. Використання кольорів, які створюють високий контраст і відповідають бренду аеропорту, підвищує ефективність сприйняття інформації, водночас сприяючи формуванню впізнаваного іміджу аеропорту. Застосування стандартизованих піктограм та типографіки, яка відповідає міжнародним нормам, гарантує, що інформація буде зрозумілою для пасажирів із різними мовними та культурними особливостями.
5. Таким чином, впровадження дизайн-систем у міжнародних аеропортах вимагає інтегрованого підходу, що включає гармонізацію фізичних і цифрових елементів навігації. Ефективна навігаційна система має бути адаптивною до потреб різних груп користувачів, забезпечувати інклюзивність, дотримуватись принципів уніфікованості та відповідати брендовій ідентичності аеропорту. Результатом такого підходу є покращення користувацького досвіду, підвищення комфорту та безпеки пасажирів, а також оптимізація роботи аеропортів.

Електронний підпис  
Козлітін  
Олексій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
2855809494

Електронний підпис  
Майстренко-Вакуленко  
Юлія  
Вячеславівна  
Ідентифікаційний  
код  
2767299565

Електронний підпис  
ЛІЛІЯ  
РОМАНІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2452910940

Електронний підпис  
Ясенок  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
3252903116

Електронний підпис  
ПАДУН  
АЛЛА  
ОЛЕКСІІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2308322220

Електронний підпис  
Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780

## РОЗДІЛ 4. ДИЗАЙН-СИСТЕМА АЕРОПОРТУ «КИЇВ»

### 4.1. Основні носії і елементи системи навігації

Процес розробки системи навігації буде показано на прикладі міжнародного аеропорту «Київ» імені Ігоря Сікорського (IATA: IEV, ICAO: UKKK) — це другий найбільший пасажирський міжнародний аеропорт України та Києва. Розташований у межах мікрорайону Жуляни за 8 км на південний захід від центру міста.

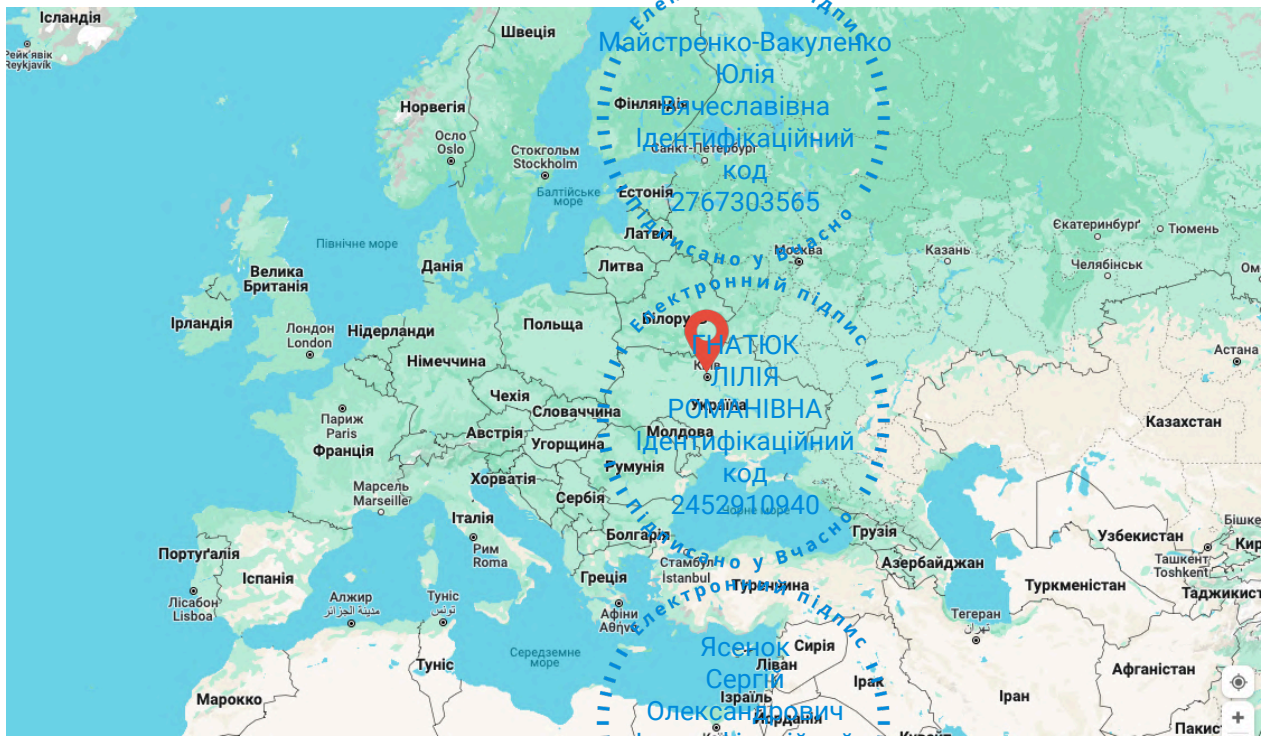


Рис. 6. Розташування аеропорту «Київ» на мапі

Міжнародний аеропорт «Київ» ім. Ігоря Сікорського є одним із п'яти провідних аеропортів України, які обслуговують 96% пасажирських авіаперевезень в країні. За обсягом пасажирських перевезень він посідає друге місце після Міжнародного аеропорту «Бориспіль».

«Міжнародний аеропорт «Київ» ім. Ігоря Сікорського» є багатопрофільним підприємством, що надає послуги авіакомпаніям, пасажирам та іншим клієнтам як в авіаційній, так і в неавіаційній сферах. Воно забезпечує

регулярність і безпеку польотів, співпрацюючи з авіаперевізниками, які виконують регулярні, чартерні рейси та бізнес-польоти на приватних літаках.

Інфраструктура підприємства включає одну злітно-посадкову смугу довжиною 2310 м і шириною 45 м, яка цілодобово приймає літаки типу B-737 та A-320. Аеродром має 86 місць для стоянки повітряних суден.

Аеропорт значно розширився в рамках підготовки до Євро-2012. 17 травня 2012 року був відкритий новий міжнародний термінал «А» для обслуговування міжнародних рейсів. Він став найбільшим терміналом аеропорту з пропускною здатністю 320 пасажирів на годину на момент відкриття.

У терміналі «А» працюють 4 ресторани, 5 барів, 2 магазини Duty Free, 2 дитячі кімнати, загальний зал очікування та бізнес-зал (рис. 7).



Рис. 10. План першого поверху терміналу А аеропорту «Київ»

В 2013 році були введені в експлуатацію термінал для внутрішніх рейсів «D» та бізнес-термінал «B».

Електронний підпис  
 Козлітін Олексій  
 Ідентифікаційний код 2855809494  
 Майстренко-Вакуленко Юлія Вячеславівна  
 Ідентифікаційний код 2767993565  
 ГНАТЮК ЛІЛІЯ РОМАНІВНА  
 Ідентифікаційний код 2452910940  
 Ідентифікаційний код 3252903116  
 ПАДУН АЛЛА ОЛЕКСІІВНА  
 Ідентифікаційний код 2308322220  
 Ідентифікаційний код 3268113780

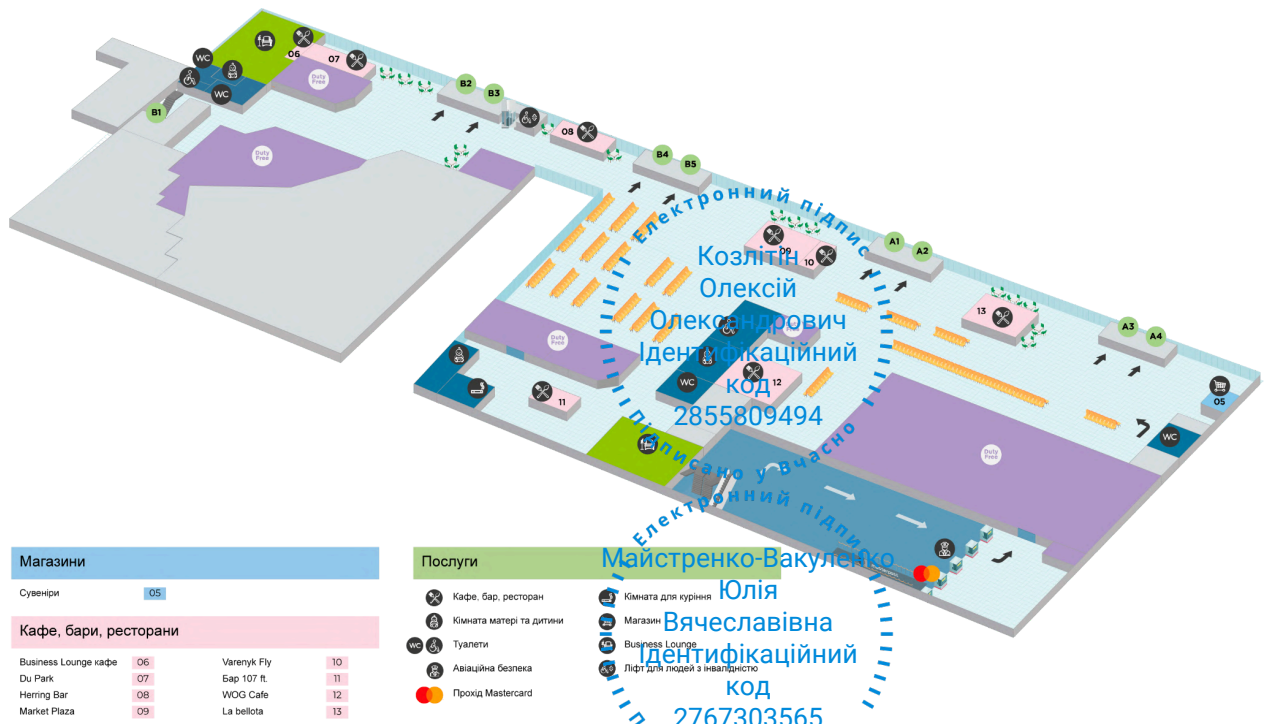


Рис. 11. План другого поверху терміналу А аеропорту «Київ»

На території аеропорту розташований найбільший в Україні та один з найбільших у світі Державний музей авіації України. У цьому музеї під відкритим небом виставлено зразки цивільної та військової авіатехніки.

Загальна площа земельної ділянки, яку займає аеропорт, становить 275,31 га, зокрема аеродром займає 251,63 га, а службово-технічна територія — 23,66 га. Аеродром МА «Київ» ім. Ігоря Сікорського належить до класу В.

Таблиця 3

Перелік фізичних елементів системи навігації

<p>1. Вказівники напрямку до гейтів</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Номер гейта (Gate Number)</li> <li>— Стрілка напрямку (Direction Arrow)</li> <li>— Іконка літака (Plane Icon)</li> </ul>
<p>2. Стійки реєстрації (Check-in Signs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Текст "Check-in" або "Реєстрація" (Text)</li> <li>— Стрілка напрямку (Direction Arrow)</li> <li>— Іконка валізи (Luggage Icon)</li> </ul>



## 4.2. Проектування фізичних елементів системи навігації

Процес створення навігаційної системи для аеропорту включає кілька основних етапів, кожен з яких спрямований на забезпечення ефективності, естетичності та зручності використання для пасажирів. Основні складові етапи цього процесу включають розробку кольорової палітри, вибір та застосування типографіки, створення піктограм і детальне проектування самих навігаційних елементів.

### Обрані кольори

Для ефективною навігаційної системи потрібно виділити кілька основних груп кольорів, кожна з яких буде виконувати специфічні функції:

1. Кольори основних навігаційних елементів
  - вказівники напрямку: основні вказівники, що вказують напрямки до гейтів, зон реєстрації, багажних відділів тощо;
  - табло вильоту та прибуття: інформаційні табло, що надають інформацію про рейси;
2. Кольори інформаційних елементів
  - інформаційні знаки: знаки, що містять інформацію про послуги аеропорту, правила безпеки, інструкції;
  - піктограми: візуальні символи, що доповнюють текстову інформацію;
3. Кольори брендових елементів
  - логотипи та фірмовий стиль: кольори, що відповідають корпоративній палітрі аеропорту;
4. Кольори допоміжних елементів
  - рекламні матеріали: вказівники, що містять рекламу або партнерську інформацію;
  - знаки орієнтування для персоналу: вказівники, що призначені для внутрішнього використання співробітниками аеропорту.

Обрані кольори мають відповідати стандартам доступних матеріалів, з застосуванням яких будуть створені вказівники. Для основних навігаційних вказівників з підсвіткою (лайтбоксів) використовується прозорий ПВХ пластик покритий плівкою відповідного кольору, що забезпечує найкращий ефект.

Обрана преміум плівка виробника ORACAL, марки ORACAL. Виходячи з кольорової гами брендів кольорів аеропорту «Київ» (рис. 9), основний колір для навігаційної групи обраний максимально насичений яскравий жовто-зелений #601 Lime green серії 951 Premium Cast (рис. 10), з литого ПВХ для плотерної порізки з оптимальними характеристиками різання та нанесення. Спеціально розроблена для написів, маркування та декорування. Особливо підходить для високоякісної реклами, для нанесення на транспортних засобах та системах громадського транспорту, на зовнішніх лайтбоксах, що забезпечує її надійність та довговічність. Підходить для нанесення на нерівні та вигнуті поверхні, а також на заклепки та гофровані поверхні. Поверхня має високий глянець блиск. Доступна в багатьох кольорах, а також у матовому білому або чорному кольорі. Поверхня з високим глянцевою блиском підходить для термотрансферного друку (з використанням смоляних стрічок).

Електронний підпис  
Коспін  
Олексій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
2855809494

Електронний підпис  
Майстренко-Вакуленко  
Юлія  
Вячеславівна  
Ідентифікаційний  
код  
2757903565

Електронний підпис  
ЛІЛІЯ  
РОМАШІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2452910940

Електронний підпис  
Ясенюк  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
3252903116

Електронний підпис  
ПАДУН  
АЛЛА  
ОЛЕКСІІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2308322220

Електронний підпис  
Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780



Рис. 12. Використання фірмових кольорів аеропорту «Київ»



**ORACAL**  
951

Рис. 13. Плівка ORACAL 951 Premium Cast

Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780

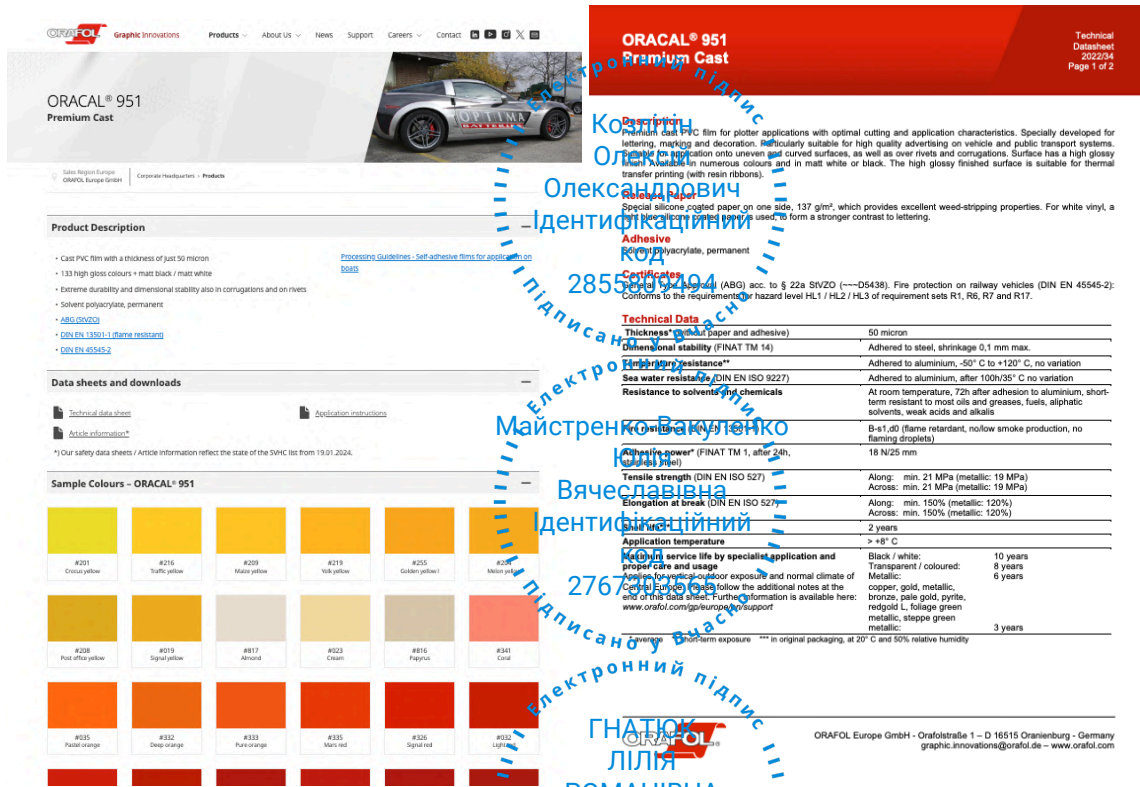


Рис. 14. Каталог і палітра ORACAL 951 Premium Cast

## Типографіка

## Піктограми

Проектування іконок (піктограм) на базі сітки Material System Icon — Grid and Keyline Shape (рис. 9).

Кондратів  
Олександр  
Ідентифікаційний  
код  
285501494

Майстренко  
Вячеслав  
Ідентифікаційний  
код  
276701494

ГНАТЮК  
ЛІЛІЯ  
РОМАНІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2452910940

Ясенюк  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
3252903116

ПАДУН  
АЛЛА  
ОЛЕКСІІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2308322220

Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780

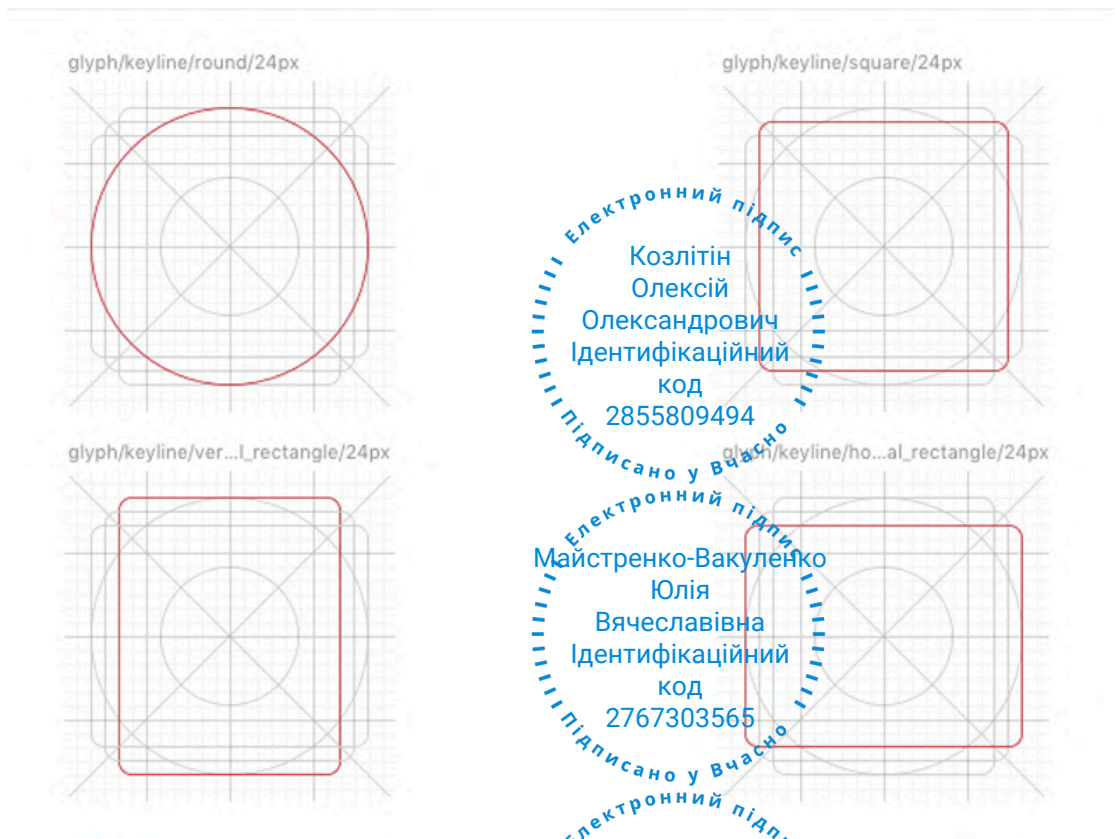


Рис. 15. Сітка для іконок Material System Icon — Grid and Keyline Shape

### Дизайн навігаційних елементів

Розробка самих навігаційних елементів включає поєднання кольорів, типографіки та піктограм в єдину систему, яка буде ефективно працювати в аеропорту. Вказівники повинні бути розміщені таким чином, щоб забезпечувати максимальну видимість і легкість навігації для пасажирів.

Основні аспекти дизайну навігаційних елементів:

- розміщення: правильне розташування навігаційних елементів в просторі аеропорту;
- відповідність пріоритетам: вказівники з різним пріоритетом розміщуються на різних рівнях і мають різний;
- інтеграція: єдина система навігаційних елементів, що узгоджена з брендом аеропорту і іншими елементами інтер'єру.

## Проектування головного табло рейсів.

Головне табло аеропорту є ключовим елементом інтерфейсу, який забезпечує пасажирів важливою інформацією про статуси рейсів. Це табло виводиться на великому моніторі, розміщеному у зонах аеропорту з високою прохідністю, таких як зали очікування, реєстраційні стійки та виходи на посадку (Рис.16).

Виліт	Оновлено	Рейс	Призначення	Авіалінія	Статус	Регістрація на рейс	Вихід	Погода
Departure	Updated	Flight No.	Route	Line	Status	Check in line	Gate	Weather
12:10	12:25	LH 060	Франкфурт-на-Майні	Lufthansa	Вилетів о 12:25	Термінал А 10-12	A1 A2	+21° ☁
13:25		BAY 4449	Батумі	Bravo	Повільно	Термінал А 10-12	A3	+28° ☀
14:25		AZ 593	Рим	Alitalia	Регістрація	Термінал В 01-02	B2	+31° ☀
15:50	16:25	PS 4813	Будапешт	Flyuia	Затримують	Термінал В 03-04	B4	+21° ☁
16:35		LH 081	Берлін	Lufthansa	Закрито			
18:30		Af 1753	Париж	AirFrance	За розкладом	Термінал А 10-12	A3	+26° ☁
19:45		BAY 2221	Аліканте	Bravo	За розкладом	Термінал А 10-12		+21° ☁
21:30		RN 030	Варшава	Ryanair	За розкладом	Термінал А 10-12		+21° ☁

Рис. 16. Головне табло рейсів

Основні елементи, з яких складається інформаційне табло аеропорту:

1. Заголовок табло
2. Стовпці з інформацією про рейси:
  - номер рейсу: ідентифікатор рейсу, що складається з коду авіакомпанії і номера рейсу (наприклад, "PS101");
  - напрямок: місто або аеропорт призначення/вильоту;
  - час: час вильоту або прильоту рейсу, як запланований, так і фактичний;
  - статус рейсу: статус рейсу (наприклад, "On Time", "Delayed", "Boarding" тощо);

- вихід на посадку (Gate): номер виходу, з якого здійснюється посадка на рейс;
- інші: додаткова інформація (наприклад, погода в пункті призначення).

3. В інтерфейсі користувача в веб-чи в додатку можуть бути додаткові способи взаємодії з табло, як фільтри та сортування:

- користувачі можуть застосовувати фільтри для перегляду рейсів за певними критеріями, такими як внутрішні або міжнародні рейси, рейси конкретної авіакомпанії, рейси за часом і т.д.
- сортування за часом вильоту/прильоту або за номером рейсу дозволяє швидко знаходити необхідну інформацію.

Перелік можливих статусів рейсу в міжнародному аеропорту:

- Scheduled (З розкладом) - Рейс запланований на певний час.
- On Time (Вчасно) - Рейс йде за розкладом і очікується без затримок.
- Delayed (Затримується) - Рейс затримується, і зазначається новий очікуваний час вильоту/прильоту.
- Boarding (Посадка) - Розпочато посадку пасажирів на рейс.
- Final Call (Останній виклик) - Останнє оголошення для посадки пасажирів, які ще не зайшли на борт.
- Gate Closed (Посадка завершена) - Посадка завершена, вихід на посадку закритий.
- Departed (Відправився) - Літак відлетів з аеропорту.
- Cancelled (Скасований) - Рейс скасований.
- Diverted (Змінений маршрут) - Літак змінив курс і приземлився в іншому аеропорту.
- Go to Gate (Прямуйте до виходу) - Пасажирам потрібно прямувати до зазначеного виходу на посадку.
- Arrived (Прибув) - Літак прибув до місця призначення і знаходиться на землі.

- Check-In Open (Реєстрація відкрита) - Почалася реєстрація на рейс.
- Check-In Closed (Реєстрація завершена) - Реєстрація на рейс завершена.

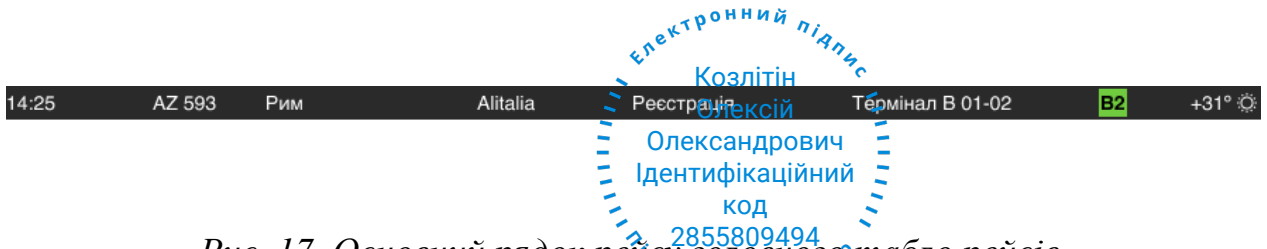


Рис. 17. Основний рядок рейсу головного табло рейсів

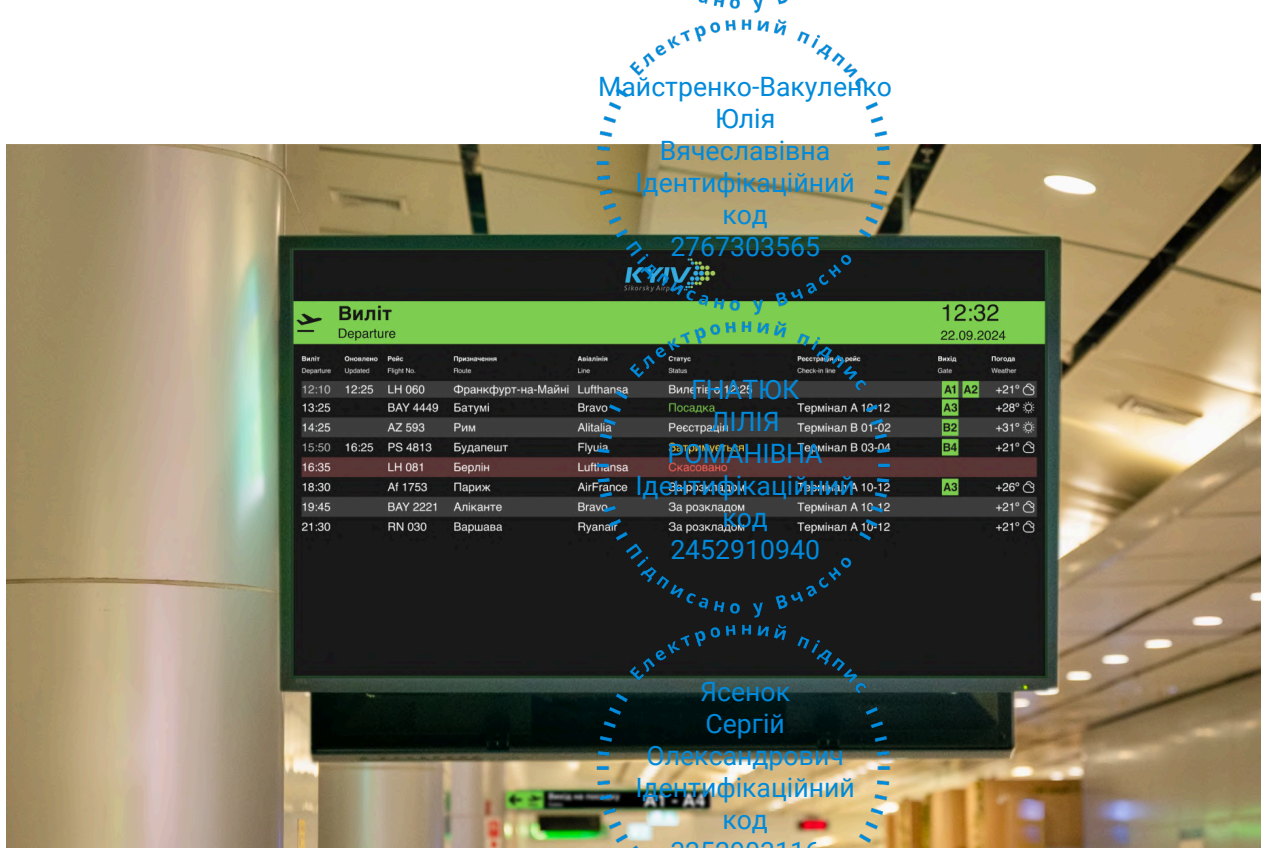


Рис. 18. Табло рейсів в'їзної зони

#### 4.2. Проектування мобільного додатку

Мобільний додаток виступає важливою складовою інтегрованої навігаційної системи, дозволяючи пасажирам отримувати персоналізовану інформацію про рейси, карти терміналів та інші сервіси. Використання єдиної дизайн-системи для мобільного додатку забезпечує візуальну узгодженість із

фізичними елементами, що спрощує взаємодію користувачів із системою навігації.

Основні розділи мобільного додатку для пасажирів включають:

- екрани входу і реєстрації;
- карта терміналу;
- пошук рейсів;
- розділ з квитками (майбутні подорожі і минулі);
- профіль користувача і налаштування.

Таблиця 4

### Структура основних екранів додатку

<p><b>Головний екран</b></p>	<p>Відображення основних функцій (інформація про рейси, навігація, послуги). Легкий доступ до налаштувань та допомоги.</p>
<p><b>Екрани навігації</b></p>	<p>Інтерактивні карти з можливістю керування масштабу і визначення розташування користувача. Пошук місць за ключовими словами та категоріями.</p>
<p><b>Екрани інформації про рейси</b></p>	<p>Відображення списку рейсів з фільтрацією за часом, напрямком, статусом. Детальна інформація про кожен рейс (час вильоту/прильоту, статус).</p>
<p><b>Екрани послуг</b></p>	<p>Каталог послуг в категоріях (кафе, магазини, зони відпочинку). Детальна інформація про кожну послугу (розташування, робочі години, опис).</p>

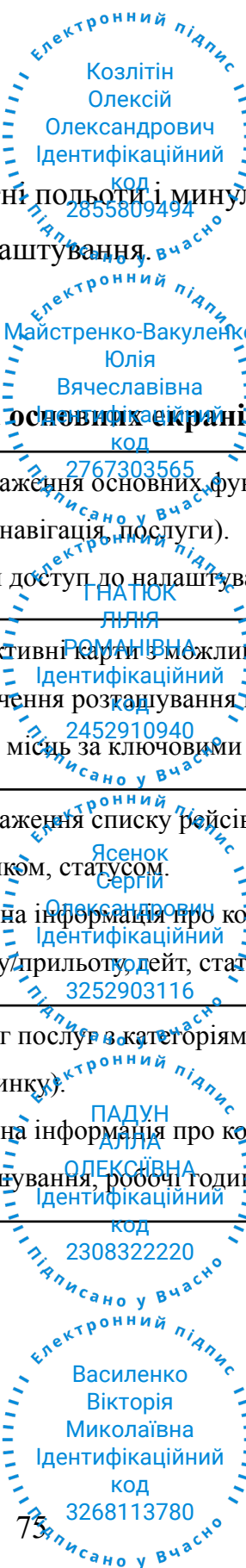




Рис. 19. Структура основних екранів мобільного додатку

Проектування прототипів екранів мобільного додатку (Рис.20).

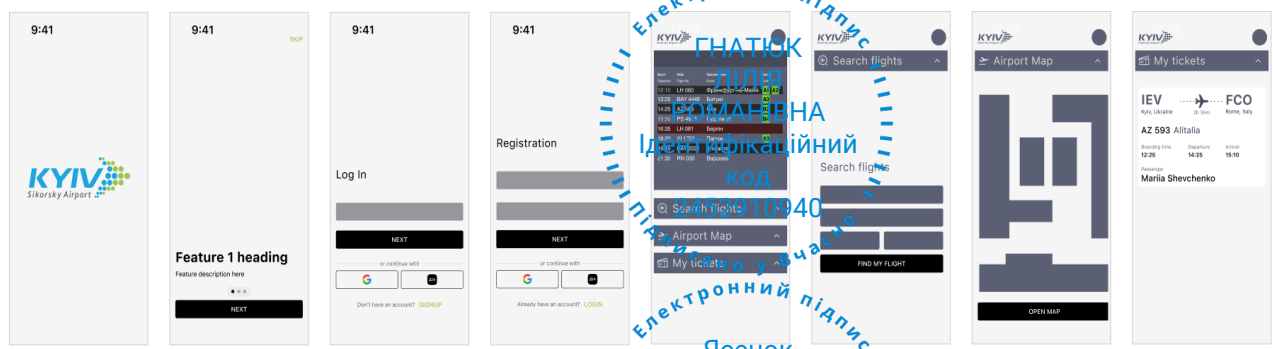


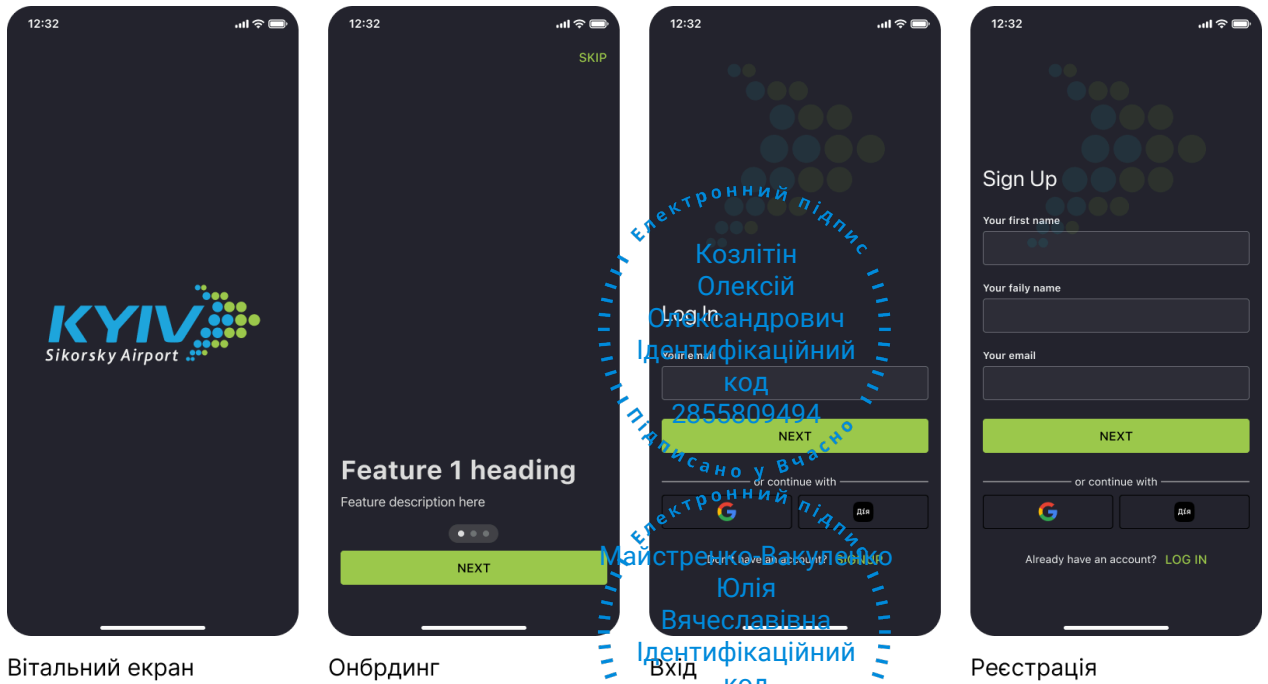
Рис. 20. Прототипи основних екранів мобільного додатку

ГНАТЮК  
ЛІДІЯ  
ОМАНІВНА  
Ідентифікаційний код  
10940

Ясенюк  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний код  
3252903116

ПАДУН  
АЛЛА  
ОЛЕКСІЇВНА  
Ідентифікаційний код  
2308322220

Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний код  
3268113780



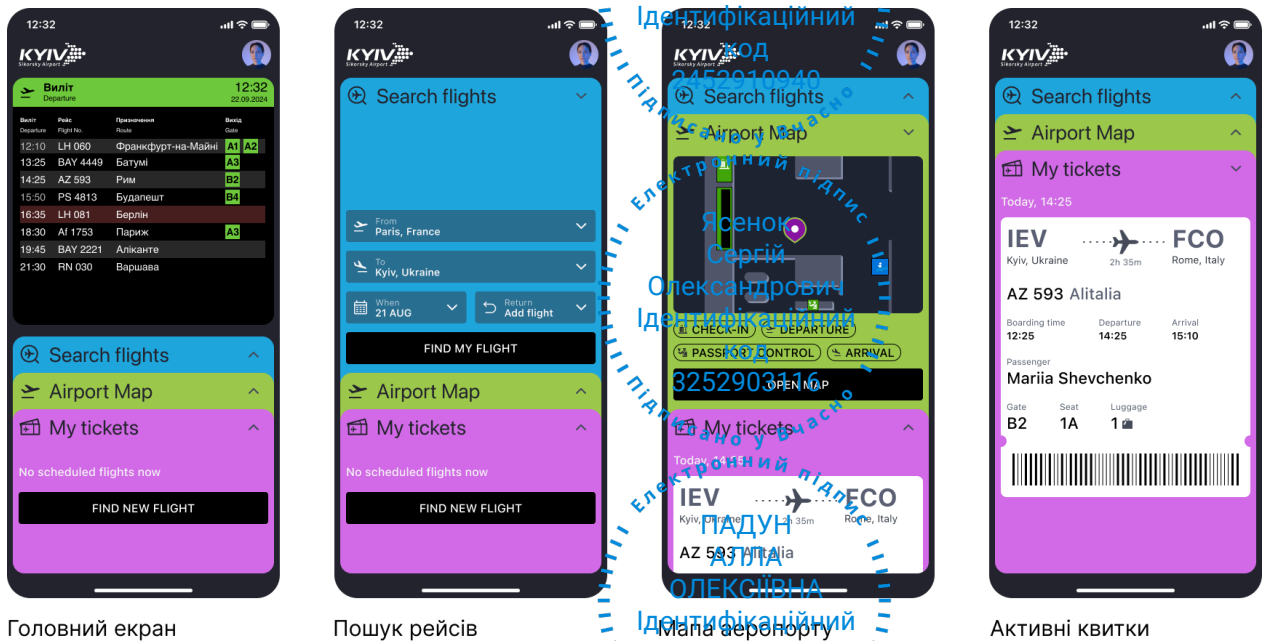
Вітальний екран

Онбрдинг

Електронний підпис  
 Козлітін  
 Олексій  
 Олександрович  
 Ідентифікаційний  
 код  
 2855809494  
 NEXT  
 or continue with  
 Г  
 для  
 Майстренко-Вакулюк  
 Юлія  
 Вячеславівна  
 Ідентифікаційний  
 код  
 2767303565  
 Вхід

Реєстрація

Рис. 21. Дизайн вітальних екранів мобільного додатку



Головний екран

Пошук рейсів

Електронний підпис  
 ГНАТЮК  
 ЛІЛІЯ  
 РОМАНІВНА  
 Ідентифікаційний  
 код  
 2452010040  
 Ясенюк  
 Сергій  
 Олександрович  
 Ідентифікаційний  
 код  
 3252903140  
 ПАСПОРТНИЙ КІМ  
 OPEN MAP  
 My tickets  
 Today, 14:25  
 IEV FCO  
 Kyiv, Ukraine 2h 35m Rome, Italy  
 AZ 593 Alitalia  
 Boarding time 12:25 Departure 14:25 Arrival 15:10  
 Passenger  
 Maria Shevchenko  
 Gate B2 Seat 1A Luggage 1  
 Ідентифікаційний  
 код  
 2308322220  
 Мала аеропорту  
 ОЛЕКСІВНА  
 Ідентифікаційний  
 код  
 3268113780  
 Васilenko  
 Viktoriya  
 Mykolaivna  
 Ідентифікаційний  
 код  
 3268113780  
 Електронний підпис  
 7

Активні квитки

Рис. 22. Дизайн основних екранів мобільного додатку

## Висновки до четвертого розділу

1. У цьому розділі розглянуто ключові аспекти створення інтегрованої дизайн-системи для міжнародного аеропорту «Київ» імені Ігоря Сікорського. Система охоплює як фізичні навігаційні елементи, так і цифровий інтерфейс додатку, що забезпечують зручність і ефективність орієнтації для пасажирів.
2. Аналіз показав, що успішна навігаційна система повинна включати різноманітні фізичні елементи, такі як вказівники, інформаційні табло, вивіски та друковану продукцію, які інтегруються з цифровими інтерфейсами, такими як мобільний додаток. Ці елементи повинні працювати у синергії, доповнюючи один одного, щоб забезпечити зручність для різних категорій користувачів, включаючи людей з обмеженими можливостями, іноземних пасажирів та сім'ї з дітьми.
3. Процес створення фізичних елементів передбачає ретельне планування кольорової палітри, типографіки та піктограм. Використання кольорів з чітким функціональним поділом (основні, інформаційні, брендові та допоміжні) забезпечує не лише естетичну привабливість, а й практичну функціональність. Проектування піктограм на базі сітки Material System Icon гарантує зрозумілість і уніфікованість графічних елементів. Особливу увагу приділено матеріалам для створення фізичних вказівників, таких як прозорий ПВХ пластик з кольоровим покриттям, що забезпечує довговічність і естетичний вигляд.
4. Головне табло є ключовим компонентом навігаційної системи, що забезпечує доступ до актуальної інформації про рейси у реальному часі. Його розташування в місцях з найбільшим потоком пасажирів, таких як зали очікування та виходи на посадку, сприяє зручності використання. Проектування табло враховує вимоги до видимості, контрастності та відповідності бренд-ідентичності аеропорту.
5. Мобільний додаток виступає важливою складовою інтегрованої навігаційної системи, дозволяючи пасажирам отримувати

персоналізовану інформацію про рейси, карти терміналів та інші сервіси. Використання єдиної дизайн-системи для мобільного додатку забезпечує візуальну узгодженість із фізичними елементами, що спрощує взаємодію користувачів із системою навігації.

6. Створення інтегрованої дизайн-системи для аеропорту базується на принципах доступності, зручності, естетичності та технологічної інноваційності. Поєднання фізичних та цифрових компонентів у єдину систему дозволяє ефективно вирішувати навігаційні задачі та покращувати користувацький досвід пасажирів. Цей підхід також сприяє формуванню впізнаваного бренду аеропорту, підвищуючи його конкурентоспроможність у міжнародному середовищі.

Електронний підпис  
Козлітін  
Олексій

Олександрович  
Ідентифікаційний

код  
2855809494

Підписано у Вчасно  
Електронний підпис  
Майстренко-Вакуленко

Юлія  
Вячеславівна

Ідентифікаційний  
код

2767303565

Електронний підпис  
ГНАТЮК

ЛІЛІЯ  
РОМАНІВНА

Ідентифікаційний  
код

2452910940

Електронний підпис  
Ясенюк

Сергій  
Олександрович

Ідентифікаційний  
код

3252903116

Електронний підпис  
ПАДУН

АЛЛА  
ОЛЕКСІІВНА

Ідентифікаційний  
код

2308322220

Електронний підпис  
Василенко

Вікторія  
Миколаївна

Ідентифікаційний  
код

3268113780

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1. Вступ.

Домашній офіс став невід'ємною частиною життя багатьох цифрових дизайнерів та проєктувальників. Робота в таких умовах має свої переваги, зокрема гнучкість графіка та відсутність необхідності витратити час на дорогу до офісу. Проте, з погляду охорони праці, домашній офіс може містити чимало ризиків для здоров'я, якщо не дотримуватись відповідних стандартів організації робочого місця. Основні проблеми, що виникають у такій обстановці, пов'язані з ергономікою, освітленням, якістю повітря та мікрокліматом у приміщенні.

### 5.2. Аналіз умов праці на робочому місці. Ергономічні ризики.

Ергономіка робочого місця є одним із ключових факторів, що впливають на продуктивність і здоров'я працівників. Багато домашніх офісів не оснащені меблями, спеціально розробленими для тривалої сидячої роботи. Цифрові дизайнери часто використовують звичайні стільці та столи, які не забезпечують правильного положення тіла, що може призвести до низки проблем зі здоров'ям, таких як:

- напруження спини та шиї через неправильну висоту стільця або стола;
- синдром зап'ястного каналу, викликаний тривалим використанням миші та клавіатури без підтримки для рук;
- загострення проблем із хребтом через тривале сидіння без належної підтримки спини.

Тривала робота за комп'ютером без належних перерв та без відповідної організації освітлення призводить до напруження зору, що може спричинити цифрове напруження очей (digital eye strain). Цей стан характеризується симптомами, такими як сухість очей, почервоніння, головні болі та втома. Дослідження свідчать, що цифрові дизайнери, які проводять понад 6 годин на

день перед монітором без належної організації робочого місця, значно частіше страждають від цих симптомів.

Робота в домашньому офісі може бути джерелом значного стресу через розмиті межі між робочим та особистим життям. Цифрові дизайнери, які працюють вдома, можуть мати труднощі з підтриманням балансу між відпочинком та роботою, що призводить до емоційного вигорання. Довгі години сидіння за комп'ютером, зокрема в умовах відсутності соціальної взаємодії, також сприяють накопиченню стресу.

### 5.3. Розробка заходів з охорони праці

Правильна організація робочого місця є ключовим фактором для забезпечення комфортної та безпечної роботи дизайнерів. Особливе значення мають ергономічні рішення, що сприяють зменшенню навантаження на опорно-руховий апарат та зорову систему під час тривалого сидіння за комп'ютером. Згідно з українськими стандартами, такими як ДСТУ ISO 9241, які стосуються ергономіки робочих місць для користувачів комп'ютерів, існують чіткі вимоги щодо використання меблів, розташування обладнання та умов навколишнього середовища.

Ергономічне робоче місце повинно відповідати стандартам, що регламентують вимоги до ергономіки робочих місць. Для забезпечення здоров'я під час роботи важливо враховувати такі фактори:

- висота стільця повинна бути такою, щоб ступні стояли на підлозі або на підставці;
- кут між стегнами і тулубом має становити 90-120 градусів, а спинка стільця повинна підтримувати нижню частину спини;
- відстань від очей до монітора повинна бути близько 50-70 см, при цьому верхній край екрану має знаходитися на рівні очей або трохи нижче.

Однією з найважливіших складових ергономічного робочого місця є правильно підібраний стілець. Звичайні стільці, не призначені для тривалого сидіння, можуть спричинити дискомфорт і навіть серйозні проблеми зі здоров'ям, такі як біль у спині, шиї або плечах. Ергономічний стілець, що відповідає стандартам, має кілька важливих характеристик:

1. регулювання висоти стільця: висота стільця повинна бути такою, щоб ноги знаходилися під кутом 90–120 градусів, а стопи були розміщені на підлозі або на підставці для ніг. Згідно з ДСТУ ISO 9241-5, регульована висота сидіння дозволяє користувачу налаштувати стілець для забезпечення оптимального комфорту, що знижує напругу в ногах і спині.
2. Підтримка спини (лордотична підтримка): спинка стільця повинна підтримувати природний вигин хребта в поперековій зоні. Така підтримка допомагає уникнути надмірного напруження в нижній частині спини і запобігає появі хронічних болей. Регульована спинка дозволяє змінювати кут нахилу спини для кращої підтримки різних частин тіла під час роботи.
3. Наявність підлокітників: Підлокітники дозволяють знизити навантаження на плечі та зап'ястя під час роботи за комп'ютером. Вони повинні бути регульованими за висотою і забезпечувати підтримку рук, коли кисті знаходяться на одному рівні з клавіатурою.

Останнім часом все більш популярними стають столи зі змінною висотою, які дозволяють працювати як сидячи, так і стоячи. Такий підхід до організації робочого місця дає змогу знизити ризики, пов'язані з тривалим сидінням, зокрема: Зменшення навантаження на хребет і суглоби. Довге сидіння може негативно впливати на поставу, що призводить до хронічних болей у спині та шиї. Чергування позицій сидячи та стоячи допомагає уникнути цього. Робота стоячи активізує циркуляцію крові, що сприяє загальному самопочуттю і підвищенню енергійності протягом робочого дня. Дослідження показують, що

чергування положень може збільшити концентрацію та покращити загальну продуктивність.

Для зниження рівня стресу під час роботи важливо впроваджувати регулярні перерви та дотримуватися режиму дня:

- короткі перерви кожні 60-90 хвилин для розтягування і зміни позиції тіла;
- створення чіткого робочого графіка з фіксованими годинами відпочинку;
- використання технік релаксації, таких як дихальні вправи або медитація, для зниження психо-емоційного навантаження.

Для зменшення навантаження на зір під час роботи необхідно дотримуватись наступних рекомендацій:

- використовувати метод "20-20-20", який полягає у тому, щоб кожні 20 хвилин відриватися від екрана та дивитися на об'єкт, що знаходиться на відстані 6 метрів протягом 20 секунд;
- освітлення в кімнаті має бути достатньо яскравим, але без відблисків на екрані. Найкраще використовувати комбіноване освітлення: природне світло вдень та м'яке розсіяне штучне світло ввечері;
- яскравість монітора слід налаштувати відповідно до освітлення в кімнаті, щоб уникнути надмірної напруги очей.

#### 5.4. Пожежна безпека приміщення

Забезпечення пожежної безпеки в домашньому офісі є важливою складовою охорони праці для цифрових дизайнерів та інших фахівців, які працюють з комп'ютерною технікою та електронними пристроями. Використання комп'ютерів, принтерів, зарядних пристроїв та іншого електронного обладнання створює ризики загоряння, особливо при порушенні правил експлуатації або технічних несправностях. Відповідно до українських

стандартів пожежної безпеки, зокрема ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», у приміщеннях, які використовуються для офісних потреб, у тому числі й домашніх офісів, повинні бути передбачені заходи для мінімізації ризиків виникнення пожежі.

Наявність вогнегасника є обов'язковою вимогою пожежної безпеки для будь-якого робочого приміщення. Домашній офіс не є винятком. Згідно з **ДБН В.1.1-7:2016**, приміщення повинні бути оснащені відповідними засобами пожежогасіння. Для домашнього офісу, оптимальним вибором буде вуглекислотний або порошковий вогнегасник, які ефективно справляються з пожежами, що виникають через загоряння електроприладів. Вогнегасник має розміщуватися у легкодоступному місці, неподалік від робочої зони, і регулярно перевірятися на відповідність технічним вимогам.

Навіть у домашніх умовах важливо дотримуватись вимог щодо евакуаційних шляхів. Двері та виходи з робочої зони повинні залишатися вільними від будь-яких перешкод. ДБН В.1.1-7:2016 вимагає, щоб евакуаційні шляхи не були захарашені, а їх ширина дозволяла безперешкодну евакуацію. Важливо завжди мати вільний доступ до дверей, через які можна швидко покинути приміщення у разі надзвичайної ситуації.

Для додаткового захисту електромережі рекомендується використовувати пристрої захисного відключення (ІЗВ), які автоматично вимикають електропостачання при перевантаженнях або коротких замиканнях. Такі пристрої є важливим елементом протипожежної безпеки в домашньому офісі, оскільки вони захищають електроприлади від пошкоджень і знижують ризик виникнення пожежі.

### 5.5. Типовий розрахунок освітлення

Освітлення в робочому просторі відіграє важливу роль у забезпеченні комфортної роботи для цифрових дизайнерів, особливо тих, хто працює в домашньому офісі. Неправильне або недостатнє освітлення може спричинити зорову втому, головний біль та зниження продуктивності. Для забезпечення

належного рівня освітленості необхідно проводити розрахунок кількості світла, який відповідатиме встановленим стандартам.

Згідно з українськими нормами, що визначені у ДБН В.2.5-28:2018 «Природне та штучне освітлення», мінімальні показники освітленості для офісних приміщень повинні становити:

- для робочих місць з комп'ютером – не менше ніж 300–500 люкс;
- для загального освітлення офісу – 100–300 люкс.

Для визначення кількості світильників або ламп, необхідних для забезпечення нормативної освітленості на робочому місці, використовується наступна формула:

$$E = \frac{N \cdot F \cdot U \cdot K}{S}$$

де:

- **E** – освітленість на робочому місці (в люксах);
- **N** – кількість світильників;
- **F** – світловий потік одного світильника (в люменах);
- **U** – коефіцієнт використання світлового потоку (залежить від типу освітлювального приладу, кольору стін, стелі та підлоги);
- **K** – коефіцієнт запасу (зазвичай приймається рівним 1,1–1,3 для врахування можливого забруднення світильників та зниження їхньої ефективності з часом);
- **S** – площа приміщення (в м<sup>2</sup>).

Розглянемо типовий домашній офіс площею 12 м<sup>2</sup>, в якому встановлено 4 світильники з LED лампами потужністю 12 Вт, які забезпечують світловий потік 1000 люмен кожна. Коефіцієнт використання світлового потоку для таких умов зазвичай становить 0,5, а коефіцієнт запасу – 1,1.

Далі необхідно підставити ці значення у формулу:

$$E = \frac{4 * 1000 * 0,5 * 1,1}{12} = \frac{2200}{12} = 183,33 \text{ люкс.}$$

Отже, фактична освітленість у цьому приміщенні становить приблизно 183 люкс, що є недостатнім для роботи з комп'ютером, адже норматив вимагає мінімум 300 люкс. Щоб підвищити освітленість до нормативного рівня, можна збільшити кількість або потужність світильників.

Для досягнення освітленості в 300 люкс при тих самих умовах (світловий потік одного світильника – 1000 люмен, коефіцієнт використання світла – 0,5, площа – 12 м<sup>2</sup>) необхідна така кількість світильників

$$N = \frac{E * S}{F * U * K} = \frac{300 * 12}{1000 * 0,5 * 1,1} = \frac{3600}{550} = 6,55$$

Таким чином, для досягнення освітленості в 300 люкс потрібно встановити 7 світильників з лампами, що забезпечують світловий потік 1000 люмен кожна.

### Висновки до п'ятого розділу.

1. Аналіз умов праці на робочому місці показує, що ключовими факторами, які впливають на здоров'я і продуктивність працівників, є освітлення, якість повітря, температура і ергономіка меблів. Недостатня увага до цих факторів може призвести до фізичних і психологічних проблем, таких як стрес, зорове перенапруження та проблеми з опорно-руховим апаратом. Дотримання відповідних нормативів зокрема ДСТУ та міжнародних стандартів, дозволяє мінімізувати ризики.
2. Поради щодо організації робочого місця включають використання ергономічних стільців із підтримкою спини, регульованих підставок для моніторів, а також столів зі змінною висотою, що дозволяють працювати

стоячи. Це знижує ризики пов'язані з тривалою сидячою роботою. Дотримання українських стандартів, таких як ДСТУ ISO 9241, є критично важливим для забезпечення ергономічно правильного робочого місця.

3. Пожежна безпека у домашньому офісі є важливим аспектом, і має відповідати українським нормативам, зокрема ДБН В.1.1-7:2016. Вона включає наявність вогнегасників, систем пожежної сигналізації, вільних евакуаційних шляхів і правильне розташування електроприладів. Дотримання цих вимог забезпечить безпеку працівника і завадить виникненню пожежі.
4. Розрахунок освітлення відповідно до ДБН В.2.5-28:2018 показав важливість забезпечення належного рівня освітленості для уникнення зорового навантаження та підвищення продуктивності. Правильний підбір кількості світильників та їхніх характеристик дозволяє досягти нормативного рівня освітлення на робочому місці.
5. Загалом, виконання вищезазначених вимог і рекомендацій значно підвищує комфорт та безпеку праці для цифрових дизайнерів і знижує ризики професійних захворювань.

Електронний підпис  
Козлітін  
Олександрів  
Ідентифікаційний  
код  
2855809494

Електронний підпис  
Майстренко-Вакуленко  
Юлія  
Вячеславівна  
Ідентифікаційний  
код  
2767393565

Електронний підпис  
ЛІЛІЯ  
РОМАНІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2452910940

Електронний підпис  
Ясенюк  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
3252903116

Електронний підпис  
ПАДУН  
АЛЛА  
ОЛЕКСІІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2308322220

Електронний підпис  
Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780

## РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЯ

### 6.1. Вплив аеропортів на довкілля.

Аеропорти є невід'ємною частиною глобальної транспортної інфраструктури, забезпечуючи ефективне сполучення між країнами та континентами. Однак їх діяльність має значний вплив на навколишнє середовище, що викликає занепокоєння вчених, екологів та громадськості. Сучасні аеропорти стикаються з численними екологічними викликами, такими як електромагнітне та звукове забруднення, викиди в атмосферу та забруднення водних і ґрунтових ресурсів. Ці фактори можуть негативно впливати як на здоров'я людей, так і на стан екосистем.

Питання впливу аеропортів на довкілля почало активно досліджуватись ще в середині ХХ століття, коли зростання авіаційного трафіку стало очевидним. Особливу увагу було приділено шумовому забрудненню, яке стало серйозною проблемою для населених пунктів, розташованих поблизу великих аеропортів. Поступово до цієї проблеми додалися дослідження впливу викидів авіаційного палива на якість повітря та клімат, а також електромагнітного випромінювання від радіолокаційних систем.

Сьогодні питання захисту навколишнього середовища набуває нових масштабів, адже з розвитком технологій та зростанням авіаперевезень важливо знаходити ефективні рішення для зменшення негативного впливу аеропортів.

Основними видами забруднень є: електромагнітне, вібраційне, звукове, забруднення ґрунту і водних ресурсів.

Електромагнітне забруднення: обладнання, необхідне для управління польотами (радарні системи, радіолокація, передавачі), випромінює електромагнітні хвилі. Хоча дослідження про вплив цих хвиль на живі організми ще тривають, важливо контролювати рівні електромагнітного випромінювання, щоб уникнути потенційних негативних наслідків.

Електромагнітне забруднення є одним із менш очевидних, але не менш важливих аспектів впливу аеропортів на навколишнє середовище. Основними джерелами електромагнітного випромінювання в аеропортах є системи

радіолокації, навігації та зв'язку, які забезпечують безпечну координацію повітряного руху. Радари, радіолокатори, антени наземних систем керування літаками і радіостанції, які працюють на високих частотах, випромінюють електромагнітні поля, що можуть негативно впливати на живі організми та технологічні пристрої.

Тривала дія електромагнітних хвиль може призводити до змін у поведінці птахів, які використовують магнітні поля Землі для навігації. Також існує ризик впливу на здоров'я працівників аеропортів, які постійно знаходяться в зоні дії цих хвиль. Хоча наразі немає однозначних доказів значного впливу на людину, є нормативні акти, які регламентують рівень випромінювання для безпечної експлуатації обладнання.

Звукове забруднення: шум від зльоту та посадки літаків, роботи наземної техніки створює постійний високий рівень шуму, як для працівників аеропорту, так і для прилеглих населених пунктів. Шум впливає на якість життя людей, викликає стрес, порушення сну та може впливати на загальний стан здоров'я.

Дослідження показують, що тривала дія вібрацій може викликати дискомфорт і навіть впливати на здоров'я людей, спричиняючи стомлення, головний біль, порушення сну та проблеми з опорно-руховим апаратом. Для зменшення впливу вібрацій у сучасних аеропортах впроваджують спеціальні технології, такі як амортизаційні покриття злітно-посадкових смуг і використання сучасного обладнання з меншим рівнем вібрацій. Важливим також є контроль за станом інфраструктури, оскільки вібрації можуть пошкоджувати будівлі та зменшувати їх експлуатаційний ресурс.

Теплове забруднення в аеропортах виникає через роботу двигунів літаків, наземного транспорту, а також через обігрів будівель та інфраструктури. Під час зльоту і посадки літаки генерують велику кількість тепла, що призводить до локального підвищення температури повітря. Це явище особливо виражене в літній період і в умовах великих міжнародних аеропортів, де трафік дуже інтенсивний.

Підвищення температури може негативно впливати на місцеву екосистему, змінюючи мікроклімат і погіршуючи якість повітря. Надмірне теплове забруднення сприяє розвитку теплових островів навколо аеропортів, де температура суттєво вища, ніж в інших регіонах. Це може збільшити енерговитрати на охолодження будівель, а також створити дискомфорт для пасажирів і персоналу.

Світлове забруднення від аеропортів є важливим аспектом, особливо у нічний час, коли освітлення злітно-посадкових смуг, терміналів та навігаційних маяків забезпечує безпеку польотів. Постійне освітлення необхідне для нормального функціонування аеропортів, але воно може впливати на природне середовище та прилеглі населені пункти.

Надмірна кількість світла, особливо в нічний час, може порушувати циркадні ритми живих організмів, впливаючи на поведінку тварин і рослин. Наприклад, птахи можуть дезорієнтуватися через яскраве освітлення, що призводить до зміни їх міграційних шляхів. Для людей постійне надмірне освітлення може спричиняти проблеми зі сном і загальний дискомфорт, особливо в житлових районах, розташованих поблизу аеропортів.

Атмосферне забруднення: літаки, особливо ті, що працюють на авіаційному паливі, викидають значні обсяги вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>), азотних оксидів (NO<sub>x</sub>) та інших шкідливих речовин, які сприяють глобальному потеплінню та забрудненню повітря.

Забруднення ґрунту і водних ресурсів: злиття технічних рідин, таких як авіаційне паливо, мастильні матеріали, гідравлічні рідини, може призвести до забруднення ґрунту та підземних вод.

Електронний підпис  
Козлітін  
Олексій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
2855809494

Електронний підпис  
Майстренко-Вакуленко  
Юлія  
Вячеславівна  
Ідентифікаційний  
код  
2767303565

Електронний підпис  
ГНАТЮК  
ЛІЛІЯ  
РОМАНІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2452910940

Електронний підпис  
Ясенюк  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
3252903116

Електронний підпис  
ПАДУН  
ОЛЕКСІЇВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2308322220

Електронний підпис  
Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780

## 6.2. Заходи щодо зниження негативного впливу при експлуатації аеропортів на довкілля.

Для зменшення негативного впливу аеропортів на довкілля можна запропонувати наступні заходи:

- зонування: розподіл території аеропорту на функціональні зони дозволяє локалізувати вплив певних видів забруднення. Наприклад, розміщення злітно-посадкових смуг на відстані від населених пунктів знижує вплив шуму;
- зелена зона: створення зелених зон навколо аеропортів (посадка дерев і рослинності) може допомогти знизити рівень шуму та покращити якість повітря, оскільки рослинність поглинає вуглекислий газ і діє як природний бар'єр;
- акустичні бар'єри: встановлення спеціальних шумозахисних екранів вздовж злітно-посадкових смуг і місць підготовки літаків дозволить суттєво зменшити шумове забруднення як для персоналу, так і для прилеглих районів;
- енергоефективні та екологічні рішення: використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна чи вітрова енергія, для живлення аеропорту дозволить значно зменшити викиди шкідливих речовин у атмосферу. Також можна впроваджувати системи рециркуляції та очищення води;
- місця для відпочинку та рекреації: створення комфортних зон відпочинку з чистим повітрям для працівників аеропорту та пасажирів сприятиме зменшенню стресу, пов'язаного з постійним шумом і робочим навантаженням.

Міжнародні та національні стандарти вимагають регулярного моніторингу рівня електромагнітного випромінювання в аеропортах. Наприклад, Міжнародна організація цивільної авіації (ICAO) рекомендує

обмеження на потужність випромінювання від систем управління польотами для мінімізації можливого впливу на навколишнє середовище та здоров'я людей. В Україні також діють відповідні стандарти, що регулюють рівні електромагнітного випромінювання від промислових і транспортних об'єктів.

З метою зменшення електромагнітного впливу рекомендується встановлювати системи радіолокації та зв'язку на достатній відстані від житлових зон, а також застосовувати екранування обладнання та регулярний моніторинг рівня випромінювання.

Для мінімізації теплового впливу використовують кілька методів, серед яких – застосування енергоефективних матеріалів для будівництва аеропортів, що допомагають знижувати втрати тепла, а також впровадження систем відновлюваних джерел енергії для обігріву та охолодження інфраструктури. Зелена інфраструктура (посадка дерев і створення зелених зон) також допомагає знижувати температурні коливання і покращувати мікроклімат.

Щоб мінімізувати світлове забруднення в аеропортах застосовують технології адаптивного освітлення, яке зменшує інтенсивність світла у нічний час або під час низького трафіку. Використання екранованих світлових приладів та світлодіодних ламп, які спрямовують світло в потрібному напрямку без зайвого розсіювання, дозволяє знизити вплив на довкілля. Також важливим є розміщення світлових джерел на відстані від житлових зон і створення захисних бар'єрів, які допоможуть зменшити вплив світла на населення.

## Висновки до шостого розділу.

1. Охорона навколишнього середовища в контексті функціонування аеропортів є складним і багатограничним завданням, яке потребує комплексного підходу. Розвиток авіації супроводжується значними викликами для екології, включаючи електромагнітне та звукове забруднення, вплив на якість повітря, води і ґрунтів. Однак сучасні

технології та методи екологічного планування дозволяють значно зменшити негативний вплив авіаперевезень.

2. Запропоновані заходи, такі як зонування, створення зелених зон, впровадження акустичних бар'єрів та використання відновлюваних джерел енергії, здатні ефективно покращити екологічну ситуацію навколо аеропортів. Успішна реалізація цих ініціатив сприятиме не лише збереженню природного середовища, але й покращенню умов для працівників аеропортів і прилеглих громад.
3. Зважаючи на глобальне значення авіації, важливо впроваджувати нові підходи до екологічної безпеки, які відповідають сучасним вимогам та сприятимуть сталому розвитку аеропортів.

Електронний підпис  
Козлітін  
Олексій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
2855809494  
Підписано у Вчасно

Електронний підпис  
Майстренко-Вакуленко  
Юлія  
Вячеславівна  
Ідентифікаційний  
код  
2767303565  
Підписано у Вчасно

Електронний підпис  
ГНАТЮК  
ЛІЛІЯ  
РОМАНІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2452910940  
Підписано у Вчасно

Електронний підпис  
Ясенюк  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
3252903116  
Підписано у Вчасно

Електронний підпис  
ПАДУН  
АЛЛА  
ОЛЕКСІІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2308322220  
Підписано у Вчасно

Електронний підпис  
Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780  
Підписано у Вчасно

## ВИСНОВКИ

Навігація в громадських місцях є невід'ємною складовою комфорту та ефективності взаємодії користувачів із середовищем. Особливо це актуально для міжнародних аеропортів, які щоденно обслуговують тисячі пасажирів з різних країн. В умовах, коли подорожувачі часто стикаються з мовним бар'єром або перебувають у незнайомому середовищі, зрозумілість і чіткість інформаційних вказівників набувають критично важливого значення. Наявність логічно організованої, консистентної системи навігації не лише полегшує орієнтацію, а й формує у пасажирів відчуття передбачуваності, безпеки та зручності.

1. Важливим інструментом для досягнення цих цілей є впровадження дизайн-систем – уніфікованих комплексів правил і рішень, які забезпечують цілісність та узгодженість фізичних і цифрових елементів. У сучасному світі, де зростає кількість авіаперевезень, а вимоги до якості обслуговування стають все більш жорсткими, ефективна дизайн-система є необхідністю для міжнародних аеропортів. Вона створює зручне для користувачів середовище, адаптоване до різноманіття культур і мов, сприяючи покращенню загального досвіду пасажирів як у фізичному, так і в цифровому аспектах.

Застосування дизайн-систем у міжнародних аеропортах передбачає інтегрований підхід, що поєднує кілька важливих аспектів. Одним із ключових є створення ефективної навігаційної системи, яка ґрунтується на трьохрівневій схемі розташування елементів (високий, середній і низький пріоритет). Така структура забезпечує чітку ієрархію інформації, дозволяючи пасажирам швидко розпізнавати найважливіші вказівники, не перевантажуючи їх увагу другорядними деталями. Це сприяє оптимізації потоку пасажирів у терміналі та підвищує ефективність роботи аеропорту в цілому.

2. Окрему увагу у впровадженні дизайн-систем слід приділяти колірній палітрі та стилістичним рішенням. Використання кольорів, які створюють

високий контраст і водночас відповідають бренду аеропорту, сприяє не лише естетичній привабливості, але й підвищує ефективність сприйняття інформації. Наприклад, основні, інформаційні, брендові та допоміжні кольори повинні мати чіткий функціональний поділ, що дозволяє легко орієнтуватися у просторі. Використання стандартизованих піктограм, створених відповідно до міжнародних норм, та єдиної типографічної системи гарантує зрозумілість і доступність інформації для пасажирів із різними мовними й культурними особливостями.

3. Процес створення фізичних елементів, таких як вказівники, інформаційні табло та вивіски, передбачає ретельне планування і гармонізацію всіх компонентів. Уніфікований дизайн дозволяє інтегрувати ці елементи з цифровими інтерфейсами, такими як мобільні додатки чи інтерактивні екрани. Це забезпечує узгодженість користувацького досвіду незалежно від того, чи отримує пасажир інформацію у фізичному просторі, чи через цифрові канали.

Водночас ефективна дизайн-система повинна враховувати інклюзивність. Це означає адаптацію навігаційних елементів для потреб різних груп користувачів, включаючи людей з обмеженими можливостями, іноземців, сім'ї з дітьми тощо. Інтеграція принципів інклюзивного дизайну сприяє створенню доступного середовища, яке відповідає сучасним соціальним і технічним стандартам.

Завдяки застосуванню єдиної дизайн-системи досягнуто високого рівня інтеграції всіх носіїв навігаційних елементів в фізичному та цифровому середовищах, значно покращено загальний рівень сприйняття розрізнених елементів в єдину консистентну систему для користувача.

4. Таким чином, впровадження дизайн-системи у міжнародних аеропортах є складним, але надзвичайно важливим процесом, який дозволяє досягти синергії між естетичністю, функціональністю та брендовою ідентичністю. Результатом цього є покращення досвіду пасажирів, підвищення їхнього

комфорту і безпеки, а також оптимізація роботи аеропортів як сучасних транспортних вузлів.

5. Впровадження дизайн-систем у міжнародних аеропортах дозволяє гармонізувати фізичні та цифрові елементи, що забезпечує:

- покращення користувацького досвіду завдяки зручності, доступності та зрозумілості системи.
- підвищення ефективності роботи аеропорту, оптимізацію потоку пасажирів і зниження навантаження на персонал.
- формування брендової ідентичності, що допомагає створити позитивний імідж аеропорту на міжнародному рівні.

6. Загалом, впровадження інтегрованої дизайн-системи є стратегічним рішенням, яке підвищує конкурентоспроможність аеропорту та відповідає сучасним вимогам глобалізованого світу.

Електронний підпис  
Козлітін  
Олексій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
2855809494

Електронний підпис  
Майстренко-Вакуленко  
Юлія  
Вячеславівна  
Ідентифікаційний  
код  
0767903566

Електронний підпис  
ГНАТЮК  
ЛІЛІЯ  
РОМАНІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2452910940

Електронний підпис  
Ясенюк  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
3252903116

Електронний підпис  
ПАДУН  
АЛЛА  
ОЛЕКСІЇВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2308322220

Електронний підпис  
Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про архітектурну діяльність» (Відомості Верховної Ради України, 1999, № 31, 246 с)
2. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» (Відомості Верховної Ради України, 2011, № 34, ст. 343 с)
3. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення – Видання офіційне Чинний від 01.04.2019. К.: Мінрегіон, 2018. – 64 с.
4. Архів/Музей дизайну Баугауз. Баугауз та його сайти у Веймарі, Дессау та Бернау. URL:  
[https://www.bauhaus.de/en/das\\_bauhaus/45\\_bauhaus\\_und\\_seine\\_standorte/](https://www.bauhaus.de/en/das_bauhaus/45_bauhaus_und_seine_standorte/)  
(дата звернення: 18.06.2024)
5. Гнатюк Л. Р., Візуальні комунікації, як складова дизайну інтер'єрів аеровокзальних комплексів. / Л. Р. Гнатюк, О. В. Кравченко // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв. 2011. № 7. -С. 49-52.
6. Гнатюк Л.Р., Прилуцький Є.В. Особливості створення середовища для навчання осіб з обмеженими можливостями в контексті психологічної реабілітації // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. 2013. Вип. 33. С. 380—391.
7. Дональд Норман. Дизайн звичних речей. Харків: Клуб Сімейного Дозвілля. 2013. 320 с.
8. Запорожець В., Шматко М. Аеропорт: організація, технологія, безпека/ В. Запорожець, М. Шматко. К.: Дніпро, 2002. 168 с.
9. Міжнародний аеропорт Київ URL: <http://lem.aero/>
10. Полянська Н.О. Вплив процесу глобалізації на суб'єктів авіаційного ринку. Збірник наукових праць. НАУ. № 1-2008, С. 42–52.
11. Свірко В. О., Рубцов А. Л., Чемакіна О. В. Дизайн-ергономічні чинники створення візуальних інформаційних систем // Теорія і практика дизайну. Технічна естетика. Вип. 15. 2018. С. 149-153.

12. Arthur P., Passini R.. Wayfinding: People, Signs, and Architecture. 1992. 252 с.
13. Bayer, Herbert. Bauhaus 1919-1928. Museum of Modern Art, 1975.
14. Blakemore, Robbie G. Eine Geschichte des Innen- und Möbeldesigns: Vom alten Ägypten bis zum Europa des 19. Jahrhunderts. Wiley, 20.
15. Cascading Style Sheets.  
URL: <https://www.w3.org/Style/CSS/Overview.en.html> (дата звернення: 20.06.2024)
16. Drost M. Bauhaus 1919-1933. Taschen, 2006. URL: [https://www.taschen.com/pages/en/catalogue/architecture/all/04456/facts.bauhaus\\_1919\\_1933.htm](https://www.taschen.com/pages/en/catalogue/architecture/all/04456/facts.bauhaus_1919_1933.htm) (дата звернення: 18.06.2024)
17. Figma's Design System Manager.  
URL: <https://www.figma.com/design-systems/> (дата звернення: 24.06.2024)
18. Fisher and George. The effect of contrast on readability under different lighting conditions // Journal of Experimental Psychology. 2001. Vol. 24. No. 3. pp. 134-145.
19. Google. Material Design. 2014. URL: <https://material.io/design> (дата звернення: 20.06.2024)
20. Gossel, P., Leuthauser, G. Bauhaus. 1919-1933. Taschen, 2006.
21. Gropius, W. Bauhaus: Weimar, Dessau, Berlin, Chicago. MIT, 1965.
22. Itten, Johannes. The Art of Color. Taschen, 2006. URL: [https://www.taschen.com/pages/en/catalogue/art/all/49238/facts.the\\_art\\_of\\_color.htm](https://www.taschen.com/pages/en/catalogue/art/all/49238/facts.the_art_of_color.htm) (дата звернення: 14.06.2024)
23. ISO 9241-210:2010. Ergonomics of human-system interaction - Part 210: Human-centred design for interactive systems. Geneva: International Organization for Standardization, 2010.
24. Hardman, Lynda, et al. Localization and Internationalization. 2005.  
URL: [https://www.researchgate.net/publication/254445005\\_Localization\\_and\\_Internationalization](https://www.researchgate.net/publication/254445005_Localization_and_Internationalization). (дата звернення: 24.06.2024)
25. Heller, Steven, and Paul Rand. Paul Rand: A Designer's Art. Princeton

- Architectural Press, 2008.
26. Hollis, Richard. Josef Müller-Brockmann: Pioneer of Swiss Graphic Design. Phaidon Press, 2006.
27. Hollis, Richard. Swiss Graphic Design. The Origins and Growth of an International Style, 1920-1965. Yale University Press, 2006.
28. Lemoine, B. Signage in Airports: A Comprehensive Guide. Tavigation systems at Charles de Gaulle airport. 2009.
29. Mark Otto, Jacob Thornton. Bootstrap. 2011.  
URL: <https://getbootstrap.com/docs/5.3/getting-started/introduction/> (дата звернення: 24.06.2024)
30. Mau, Bruce. Massive Change. Phaidon Press, 2004.
31. Mau, Bruce. An Incomplete Manifesto for Growth.  
URL: <https://www.brucemaudesign.com/4817/112450/work/incomplete-manifesto-for-growth> (дата звернення: 24.06.2024)
32. Microsoft. Effects of high contrast interfaces on user-experience // Дослідження Microsoft. 2015. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/research/publication/effects-of-high-contrast-interfaces-on-user-experience/>. (дата звернення: 24.06.2024)
33. Meggs, F. B. A History of Graphic Design. John Wiley and Sons, 1998.
34. Meggs, Philip B., and Alston W. Purvis. Meggs' History of Graphic Design. John Wiley & Sons, 2016.
35. Meggs Philip B. Meggs' History of Graphic Design. John Wiley & Sons, 2016.
36. Moholy-Nagy, László. A New Vision. The Foundations of Bauhaus Design, Painting, Sculpture, and Architecture. Dover Publications, 2012.
37. Moholy-Nagy, Laszlo. Painting, Photography, Film. Massachusetts Institute of Technology, 1969.
38. Müller-Brockmann, Josef. Grid Systems in Graphic Design: A Visual Communication Manual for Graphic Designers, Typographers and Three Dimensional Designers. Niggli Verlag, 2001.
39. Müller-Brockmann, Josef. Grid Systems in Graphic Design. Niggli Verlag.

1981.

40. Murray, K. Wayfinding Systems in Major International Airports. Journal of Airport Management. 2015. Vol.1.
41. NASA. The effect of contrasting colors on visibility in low light conditions // NASA Technical Reports. 2013.  
URL: <https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20130010090.pdf>.
42. Norman, Donald A. The Design of Everyday Things. Basic Books, 2013.
43. Norman, Donald A. Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things. Basic Books, 2004.
44. Pasut, Christina. Moholy-Nagy. Thames and Hudson, 1985.
45. Tschichold, Jan. The New Typography. University of California Press, 1998
46. Tschichold, Jan. Asymmetric Typography. Faber & Faber, 1967.
47. Vignelli, Massimo. The Vignelli Canon. Lars Müller Publishers, 2010.
48. WCAG (Web Content Accessibility Guidelines).  
URL: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> (дата звернення: 22.06.2024)
49. Whitford, F. Bauhaus. Thames & Hudson, 1984.
50. Wingler, G. M. Bauhaus: Weimar, Dessau, Berlin. Chicago. MIT, 1978.

Електронний підпис  
Козлітін  
Олексій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
2855809494

Електронний підпис  
Майстренко-Вакуленко  
Юлія  
Вячеславівна  
Ідентифікаційний  
код  
176790565

Електронний підпис  
ГНАТЮК  
ЛІЛІЯ  
РОМАНІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2452910940

Електронний підпис  
Ясенюк  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
3252903116

Електронний підпис  
ПАДУН  
АЛЛА  
ОЛЕКСІЇВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2308322220

Електронний підпис  
Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780

Електронний підпис  
Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет наземних споруд і аеродромів  
Кафедра комп'ютерних технологій дизайну і графіки  
Галузь знань 02 «Культура і мистецтво»  
Спеціальність 022 «Дизайн»  
Освітньо-професійна програма «Дизайн»

Додаток В

Корпія  
Олексій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
2855809494

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри  
Вікторія ВАСИЛЕНКО

Майстренко-Вакуленко  
Юлія  
Вячеславівна  
Ідентифікаційний  
код  
2767303565

2024 р.

**ЗАВДАННЯ**

на виконання дипломного проєкту  
ЯСЕНОК СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

ГНАТЮК  
ЛІЛІЯ  
РОМАНІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2452910940

1. Тема кваліфікаційної роботи «**ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИЗАЙН-СИСТЕМ В ЦИФРОВОМУ ТА ФІЗИЧНОМУ СЕРЕДОВИЩАХ В МІЖНАРОДНИХ АЕРОПОРТАХ**»

Затверджена наказом ректора від 04.09.2024 №17/25

Ясенок  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
3252903116

2. Термін виконання проєкту з 30.09.2024 по 31.12.2024

3. Вихідні дані до проєкту:

технічне завдання на проєктування єдиної дизайн-системи.

ПАДУН  
АЛЛА  
ОЛЕКСІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
3398322300

4. Зміст пояснювальної записки: завдання на виконання кваліфікаційної роботи, реферат, зміст, вступ, шість розділів основної частини, висновки, список використаних джерел (50), додатки (5).

Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780

Закінчення додатку В

5. Перелік основного графічного (ілюстративного) матеріалу: схеми користувацького шляху відвідувача аеропорту, схеми інформаційної структури, візуалізації фізичних вказівників, табло, прототипів мобільного застосунку і графічних елементів, роздатковий матеріал.

Календарний план-графік:

№	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	Вивчити досвід провідних аеропортів світу щодо використання дизайн-систем.	20.09.2024-01.10.2024 Майорокко Вакіленко Юлія Вячеславівна Ідентифікаційний код 2767303565	
2	Визначити ключові якості успішних дизайн-систем.	02.10.2024-09.10.2024 ГНАТЮК ЛІЛІЯ	
3	Оцінити вплив дизайн-систем на користувацький досвід та ефективність роботи аеропортів.	10.10.2024-16.10.2024 РОМАНІВНА Ідентифікаційний код 2452910940	
4	Розробити рекомендації щодо впровадження та оптимізації дизайн-систем в міжнародних аеропортах.	17.10.2024-02.11.2024 Гречко Сергій Олександрович Ідентифікаційний код 3252903116	
5	Оформити пояснювальну записку до кваліфікаційної роботи	03.11.2024-19.11.2024 АЛДОН ОЛЕКСІВНА Ідентифікаційний код 2308202246	
6	Виконати компонування планшетів	20.11.2024-27.11.2024	
7	Підготувати доповідь та презентацію	28.11.2024-31.11.2024 Василенко Вікторія Миколаївна Ідентифікаційний код 3268113780	

6. Консультації з окремих розділів:

Назва розділу	Консультант	Дата, підпис	
		Завдання видано	Завдання прийнято
Охорона навколишнього середовища	К.б.н. доцент, каф.екології, ФЕБГ ПАДУН Алла Олександрівна		
Охорона праці та безпека життєдіяльності	Старший викладач кафедри ЦПБ, ФЕБГ КОЗЛІТІН Олександрівна		
Нормативна база	к.мист., доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій дизайну і графіки, факультет наземних споруд і аеродромів МАЙСТРЕНКО-ВАКУЛЕНКО Юлія Вячеславівна		

7. Дата видачі завдання «30» вересня 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи

Лілія ГНАТЮК

Завдання прийняв до виконання

Сергій ЯСЕНОК

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи: «Особливості впровадження дизайн-систем в цифровому та фізичному середовищах в міжнародних аеропортах».

**Ключові слова:** навігаційний дизайн, дизайн-системи, IEV аеропорт, дизайн аеропорту.

**Об'єкт дослідження:** дизайн-системи в цифровому та фізичному середовищах.

**Предмет дослідження:** впровадження дизайн-систем в цифровому та фізичному середовищах.

**Метою дослідження** є визначення особливостей впровадження дизайн-систем в цифровому та фізичному середовищах в міжнародних аеропортах.

Завдання дослідження:

1. Дослідити історію виникнення методів систематизації елементів і складових в дизайні;
2. Провести аналіз існуючого зарубіжного та вітчизняного досвіду, а також аналіз попередніх досліджень;
3. Проаналізувати нормативно-правову базу для проектування комплексних систем в дизайні;
4. Розглянути варіанти реалізації дизайн-систем;
5. Проаналізувати технічні особливості впровадження і проектування фізичних і цифрових носіїв елементів навігаційної системи;
6. Обґрунтувати концепцію єдиної дизайн-системи для фізичного і цифрового середовища.

**Методи дослідження:**

- загальнонаукові: аналіз та аналогія світової та вітчизняного досвіду;
- історичний метод вивчення;

- теоретичні: метод формалізації, вивчення джерельної бази;
- емпіричний: порівняння світового та вітчизняного досвіду перепрофілювання;
- графоаналітичний метод: розробка схем і таблиць;
- моделювання: постановка задачі, вибір та дослідження моделі.

**Наукова новизна** полягає у комплексному підході до впровадження дизайн-систем в цифровому та фізичному середовищах для досягнення максимальної консистенції і підвищенні комфорту в користувацькому досвіді.

**Практична цінність** полягає в пропозиції способу підвищення комфорту і користувацького досвіду відвідувачів аеропорту.

**Апробація роботи.** За результатами роботи опубліковано тези та статтю автора “Дизайн-системи: аналіз впливу на цифрове та фізичне середовище” в збірнику наукових праць “Теорія та практика дизайну”

Електронний підпис  
Козлітін  
Олексій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
2855809494

Електронний підпис  
Майстренко-Вакуленко  
Юлія  
Вячеславівна  
Ідентифікаційний  
код  
2767399566

Електронний підпис  
ЛІЛІЯ  
РОМАНІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2452910940

Електронний підпис  
Ясенок  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
3252903116

Електронний підпис  
ПАДУН  
АЛЛА  
ОЛЕКСІЇВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2308322220

Електронний підпис  
Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
3268113780

Додаток Г

## АНОТАЦІЯ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Навігація в громадських місцях є надзвичайно важливим аспектом, особливо коли мова йде про міжнародні аеропорти, де щодня проходять тисячі людей з різних країн. Для подорожуючих, які опинилися в незнайомій країні, зрозумілість та чіткість інформаційних вказівок стають критичними. Впровадження консистентного комунікаційного дизайну та єдності елементів стилю допомагає створювати передбачуване та комфортне середовище, що значно полегшує орієнтацію та покращує загальний досвід користувачів.

Практична цінність даної кваліфікаційної роботи полягає у тому, що запропонований підхід до провадження дизайн-систем в міжнародних аеропортах допомагає створювати уніфіковані, зрозумілі та зручні для користувачів середовища, що сприяє покращенню загального досвіду пасажирів як в цифровому, так і у фізичному середовищах. Зокрема, у контексті міжнародних аеропортів, де різноманітність культур та мов створює додаткові виклики, застосування ефективних дизайн-систем стає критично важливим. Це дослідження має на меті розглянути особливості впровадження таких систем та їх вплив на функціонування аеропортів.

В даній роботі запропоноване рішення з проєктування єдиної дизайн-системи для фізичних навігаційних елементів і також цифрових, для створення користувацького додатку.

Navigation in public spaces is an extremely important aspect, especially when it comes to international airports, where thousands of people from different countries pass through every day. For travelers who find themselves in an unfamiliar country, the clarity and clarity of information instructions become critical. Implementing consistent communication design and unity of style elements helps create a predictable and comfortable environment, which greatly facilitates orientation and improves the overall user experience.

The practical value of this qualification work is that the proposed approach to the implementation of design systems in international airports helps to create unified, understandable and user-friendly environments, which contributes to improving the overall passenger experience in both digital and physical environments. In particular, in the context of international airports, where the diversity of cultures and languages creates additional challenges, the use of effective design systems becomes critically important. This study aims to consider the features of the implementation of such systems and their impact on the functioning of airports.

This project proposes a solution for designing a unified design system for physical navigation elements and also digital ones, for creating a user application.

Електронний підпис  
Козлітін  
Олексій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
2855809494

Електронний підпис  
Майстренко-Вакуленко  
Юлія  
Вячеславівна  
Ідентифікаційний  
код  
2767303565

Електронний підпис  
ГНАТЮК  
ЛІЛІЯ  
РОМАНІВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2452910940

Електронний підпис  
Ясенюк  
Сергій  
Олександрович  
Ідентифікаційний  
код  
3252903116

Електронний підпис  
ПАДУН  
АЛЛА  
ОЛЕКСІЇВНА  
Ідентифікаційний  
код  
2308322220

Електронний підпис  
Василенко  
Вікторія  
Миколаївна  
Ідентифікаційний  
код  
80060119718

**Документ підписано у сервісі Вчасно (продовження)**  
ФНСА\_022\_Ясенок С\_Пояснювальна записка.pdf

Документ відправлено: 10:33 07.12.2024  
Документ отримано: 09:18 07.12.2024

**Відправник документу**

**Отримувач документу**

**Електронний підпис**

10:33 07.12.2024

Ідентифікаційний код: 3268113780

Василенко Вікторія Миколаївна

Власник ключа: Василенко Вікторія Миколаївна

Час перевірки КЕП/ЕЦП: 09:19 07.12.2024

Статус перевірки сертифікату: Сертифікат діє

Серійний номер: 2DBD5940D955E12A04000000E7DE0100A46A0800

Тип підпису: кваліфікований

**Електронний підпис**

17:50 07.12.2024

Ідентифікаційний код: 2308322220

ПАДУН АЛЛА ОЛЕКСІЇВНА

Власник ключа: ПАДУН АЛЛА ОЛЕКСІЇВНА

Час перевірки КЕП/ЕЦП: 17:50 07.12.2024

Статус перевірки сертифікату: Сертифікат діє

Серійний номер: 5E984D526F82F38F0400000038129D01C434B505

Тип підпису: удосконалений

**Електронний підпис**

19:18 07.12.2024

Ідентифікаційний код: 3252903116

Ясенок Сергій Олександрович

Власник ключа: Ясенок Сергій Олександрович

Час перевірки КЕП/ЕЦП: 19:18 07.12.2024

Статус перевірки сертифікату: Сертифікат діє

Серійний номер: 382367105294AF970400000058745B00C0A53303

Тип підпису: кваліфікований

**Електронний підпис**

21:42 07.12.2024

Ідентифікаційний код: 2452910940

ГНАТЮК ЛІЛІЯ РОМАНІВНА

Власник ключа: ГНАТЮК ЛІЛІЯ РОМАНІВНА

Час перевірки КЕП/ЕЦП: 21:42 07.12.2024

Статус перевірки сертифікату: Сертифікат діє

Серійний номер: 5E984D526F82F38F04000000BFCBVC7002783B305

Тип підпису: удосконалений

**Електронний підпис**

13:10 08.12.2024

Ідентифікаційний код: 2767303565

Майстренко-Вакуленко Юлія Вячеславівна

Власник ключа: Майстренко-Вакуленко Юлія Вячеславівна

Час перевірки КЕП/ЕЦП: 13:10 08.12.2024

Статус перевірки сертифікату: Сертифікат діє

Серійний номер: 382367105294AF9704000000D2FFD003C217402

Тип підпису: кваліфікований

**Електронний підпис**

14:13 09.12.2024

Ідентифікаційний код: 2855809494

Козлітін Олексій Олександрович

Власник ключа: Козлітін Олексій Олександрович

Час перевірки КЕП/ЕЦП: 14:13 09.12.2024

Статус перевірки сертифікату: Сертифікат діє

Серійний номер: 382367105294AF9704000000C8D4210074CC0E03

Тип підпису: кваліфікований