

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА**  
**ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**  
**ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**  
**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**ЗБІРНИК ПРАЦЬ УЧАСНИКІВ**  
**ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**  
**ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ І МОЛОДИХ ВЧЕНИХ**  
**"ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ**  
**ТА МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ"**

**30 березня 2023 року**

**ЖИТОМИР**  
**2023**

УДК 004.94  
І-74

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
Поліського національного університету  
(протокол № 10 від 26.04.2023 р.)*

#### **Рецензенти:**

**Якимчук Б. Л.** – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка;

**Куцмус Н. М.** – доктор економічних наук, професор, професор кафедри міжнародних економічних відносин та європейської інтеграції Поліського національного університету.

**І-74 Інформаційні технології та моделювання систем** : збірник праць учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 30 березня 2023 р. Житомир : Поліський національний університет, 2023. 140 с.

Збірник сформовано за матеріалами доповідей учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Інформаційні технології та моделювання систем». У своїх працях здобувачі вищої освіти і молоді учені сконцентрували увагу на питаннях прикладного застосування інформаційних технологій, сучасних методик та інструментів моделювання складних систем, забезпечення інформаційної й кібербезпеки, новітніх практик використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті та науці.

Відповідальність за зміст поданих матеріалів та точність наведених даних несуть автори. Передрук, тиражування, розповсюдження інформації без письмового дозволу Поліського національного університету забороняється.

Редакційна колегія зберігає за собою право на незначну літературну редакцію текстів та скорочення, зі збереженням авторського стилю.

## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

### Голова організаційного комітету:

Людмила РОМАНЧУК доктор сільськогосподарських наук, професор, Поліський національний університет;

### Члени організаційного комітету:

Олександр КОВАЛЬЧУК кандидат економічних наук, доцент, Поліський національний університет;

Ольга НИКОЛЮК доктор економічних наук, професор, Поліський національний університет;

Катерина МОЛОДЕЦЬКА доктор технічних наук, професор, Поліський національний університет;

Павло ТОПОЛЬНИЦЬКИЙ кандидат технічних наук, доцент, Поліський національний університет;

Олександр МАЄВСЬКИЙ кандидат технічних наук, доцент, Поліський національний університет;

Юрій ДРЕЙС кандидат технічних наук, доцент, Поліський національний університет;

Сергій ВЕРЕТЮК кандидат технічних наук, Поліський національний університет;

Андрій ЛАПІН кандидат економічних наук, Поліський національний університет;

Майя КОВАЛЬЧУК кандидат педагогічних наук, Поліський національний університет;

Ірина ЗІНОВ'ЄВА кандидат економічних наук, доцент, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана;

Світлана КЛИМЕНКО кандидат технічних наук, доцент, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара;

Дмитро АСТАХОВ старший викладач, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара;

Олена УСАТА кандидат педагогічних наук, доцент, Житомирський державний університет імені Івана Франка;

Ярослава СІКОРА кандидат педагогічних наук, доцент, Житомирський державний університет імені Івана Франка;

Олександр МОСПЮК кандидат педагогічних наук, доцент, Житомирський державний університет імені Івана Франка;

Олександр КРИВОНОС кандидат педагогічних наук, доцент, Житомирський державний університет імені Івана Франка;

Ганна ЧЕМЕРИС PhD у галузі педагогіки, доцент, Запорізький національний університет;

Ганна БРЯНЦЕВА кандидат педагогічних наук, доцент, Запорізький національний університет;

### Секретарі організаційного комітету:

Інна ГРІНЧУК старший викладач, Поліський національний університет;

Дмитро ОЛЕНЮК асистент, Поліський національний університет.

## ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

### Голова програмного комітету:

Катерина МОЛОДЕЦЬКА доктор технічних наук, професор, Поліський національний університет;

### Члени програмного комітету:

#### Секція 1. Інформаційні системи і технології

Андрій ЛАПІН кандидат економічних наук, Поліський національний університет;

Майя КОВАЛЬЧУК кандидат педагогічних наук, Поліський національний університет;

Ірина ЗІНОВ'ЄВА кандидат економічних наук, доцент, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана;

Олександр МОСЮК кандидат педагогічних наук, доцент, Житомирський державний університет імені Івана Франка;

#### Секція 2. Комп'ютерне моделювання та обчислювальні методи

Олександр МАЄВСЬКИЙ кандидат технічних наук, доцент, Поліський національний університет;

Сергій ВЕРЕТЮК кандидат технічних наук, Поліський національний університет;

Ярослава СІКОРА кандидат педагогічних наук, доцент, Житомирський державний університет імені Івана Франка;

Олександр КРИВОНОС кандидат педагогічних наук, доцент, Житомирський державний університет імені Івана Франка;

#### Секція 3. Геоінформаційні системи і технології

Ольга НИКОЛЮК доктор економічних наук, професор, Поліський національний університет;

Павло ТОПОЛЬНИЦЬКИЙ кандидат технічних наук, доцент, Поліський національний університет;

#### Секція 4. Інформаційна та кібербезпека

Юрій ДРЕЙС кандидат технічних наук, доцент, Поліський національний університет;

Світлана КЛИМЕНКО кандидат технічних наук, доцент, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара;

Дмитро АСТАХОВ старший викладач, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара;

#### Секція 4. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті та науці

Олена УСАТА кандидат педагогічних наук, доцент, Житомирський державний університет імені Івана Франка;

Ганна ЧЕМЕРИС PhD у галузі педагогіки, доцент, Запорізький національний університет;

Ганна БРЯНЦЕВА кандидат педагогічних наук, доцент, Запорізький національний університет;

## МОЖЛИВОСТІ JS ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ПОДІЙ КЛАВІАТУРИ

JavaScript – мова програмування, яка широко використовується для розробки web-застосунків та їх інтерактивних елементів. Зокрема її функціонал для обробки подій надає змогу фахівцям з FrontEnd технологій створювати складні інтерактивні елементи, які забезпечують зручність використання сайтів для користувачів.

Мета роботи полягає у розкритті можливостей JavaScript для опрацювання подій клавіатури на прикладі створення онлайн сервісу перевірки швидкості набору тексту. Таким чином при розробці відповідного онлайн застосунку важливою є реалізація алгоритмів перехоплення подій, виставлення заборони використання деяких клавіш та встановлення змін поведінки окремих клавіш.

Для вирішення поставлених задач було розглянуто різні підходи, методи та функції, які використовуються для роботи з подіями.

Оскільки основний функціонал сервісу – це обробка подій, які виникають при натисканні клавіші, то для цього опишемо типову їх реалізацію. Так подія "keydown" викликається, коли користувач натискає клавішу на клавіатурі [1].

Нижче подано приклад коду, який додає обробник подій для "keydown" і виводить повідомлення в консоль при натисканні будь-якої клавіші на клавіатурі:

```
document.addEventListener("keydown", function(event) {
  console.log("Key pressed:", event.key);
});
```

Інший важливий функціонал, який необхідно реалізувати для клавіатури, – це встановлення фокусу на елементі, що може приймати введення тексту. Наприклад це може бути поле введення текстової інформації. Для цього використовують метод focus() [4].

```
var input = document.getElementById("myInput");
input.focus();
```

Звернемо увагу на метод getElementById() [5]. Він дозволяє отримати посилання на елемент з ідентифікатором "myInput", а потім за допомогою методу focus() встановлюємо фокусу на цьому елементі. Такий підхід дозволяє користувачу вводити текст безпосередньо з клавіатури.

У контексті створення онлайн сервісу для перевірки швидкості набору тексту варто додатково реалізувати функціонал, який також забезпечить перехоплення події "keyup" (викликається, коли користувач відпускає клавішу), заборону використання деяких клавіш (наприклад, "Ctrl" + "Alt" + "Del"), зміну поведінки клавіш (наприклад, заміна "Caps Lock" на "Shift"), тощо.

Нижче подано приклад коду, який дозволяє перехопити подію "keyup" і вивести повідомлення в консоль з назвою клавіші, яку щойно випустили:

```
document.addEventListener("keyup", function(event) {
  console.log("Key released:", event.key);
});
```

Зокрема тут використовуємо метод addEventListener() [3] для додавання функції обробки події "keyup" [2].

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат педагогічних наук Мосіюк О. О.

Заборона використання деяких клавіш може бути реалізована за допомогою різних підходів. Зокрема для цього можна використовувати як подію "keydown" так і метод preventDefault(), який запобігає виконанню стандартної дії, пов'язаної з натисканням клавіші:

```
document.addEventListener("keydown", function(event) {
  if (event.ctrlKey && event.altKey && event.key === "Delete") {
    event.preventDefault();
    alert("Ctrl + Alt + Del is not allowed.");
  }
});
```

У представленному коді перевіряється чи була натиснута клавіша "Ctrl", "Alt" та "Delete" і якщо так, то застосовуємо метод preventDefault() [6] для запобігання стандартній дії (у цьому випадку – відкриттю меню відновлення системи). Повідомлення про те, що комбінація "Ctrl + Alt + Del" не дозволяється, вказує, що встановлена заборона була виконана успішно.

Нарешті, для зміни поведінки клавіш також є можливість використовувати подію "keydown" та метод shiftKey, який перевіряє, чи натиснута клавіша "Shift":

```
document.addEventListener("keydown", function(event) {
  if (event.key === "CapsLock") {
    if (event.getModifierState("Shift")) {
      alert("Caps Lock is disabled. Press Shift to activate it.");
      event.preventDefault();
    } else {
      alert("Caps Lock is enabled. Press Shift to deactivate it.");
      event.preventDefault();
    }
  }
});
```

Тут перевіряється, чи натиснута клавіша "Caps Lock", і якщо так, то далі перевіряється, чи натиснута клавіша "Shift". Якщо "Shift" натиснута, то поведінка клавіші "Caps Lock" не змінюється, а якщо ні, то змінюється. Для цього було використано метод getModifierState("Shift"), який повертає true, якщо клавіша "Shift" натиснута.

Підводячи підсумок зауважимо, що представлений функціонал у мові програмування JavaScript для обробки подій дозволяє створювати складні інтерактивні елементи, у тому числі опрацьовувати події пов'язані з клавіатурою. Це допомагає робити веб-сайти більш зручними та приємними в користуванні для користувачів.

### Список використаних джерел

1. Element: keydown event. URL: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Element/keydown\\_event](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Element/keydown_event) (дата звернення: 14.03.2023).
2. Element: keyup event. URL: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Element/keyup\\_event](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Element/keyup_event) (дата звернення: 14.03.2023).
3. EventTarget.addEventListener(). URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/EventTarget/addEventListener> (дата звернення: 14.03.2023).
4. HTMLElement.focus() URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/HTMLElement/focus> (дата звернення: 14.03.2023).
5. Document.getElementById() URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Document/getElementById> (дата звернення: 14.03.2023).
6. Event.preventDefault() URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Event/preventDefault> (дата звернення: 14.03.2023).

## **РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ З ВИКОРИСТАННЯМ UNREAL ENGINE: ПРАКТИЧНИЙ ПІДХІД**

Розробка комп'ютерних ігор є популярною темою у сучасному світі, де відеоігри є не тільки засобом розваги, але й серйозним бізнесом.

У світі існує безліч комп'ютерних ігор різних жанрів, які залучають увагу гравців та мають свій аудиторію. Однак, створення комп'ютерних ігор є складним та витратним процесом, який потребує багато зусиль та фахових знань. Для того, щоб створити якісну та привабливу комп'ютерну гру, розробники використовують спеціальні інструменти та програмне забезпечення. Один з таких інструментів - Unreal Engine - надає безліч можливостей для створення ігрових світів та механіки гри. Unreal Engine є однією з найпопулярніших та найбільш використовуваних платформ для розробки комп'ютерних ігор.

Unreal Engine - це інтегроване середовище розробки ігор, яке було розроблене компанією Epic Games. Перша версія Unreal Engine була випущена у 1998 році, і з того часу він пройшов довгий шлях розвитку. Сьогодні Unreal Engine 4 є однією з найпопулярніших та найбільш потужних платформ для розробки ігор.

Інтерфейс Unreal Engine досить простий та зрозумілий, що дозволяє розробникам швидко орієнтуватися в програмі та розпочати роботу. Редактор матеріалів дозволяє створювати реалістичні текстури та ефекти, що дуже важливо для створення візуально привабливих відеоігор. Блюпрінти, що є графічним інтерфейсом скриптування, дозволяють створювати складні ігрові механіки та поведінку NPC (non-player characters) без необхідності знання програмування.

Основна перевага Unreal Engine полягає в тому, що він є багатоплатформовим інструментом. Unreal Engine дозволяє створювати відеоігри для PC, консолей, мобільних пристроїв та VR-гарнітур. Unreal Engine також має велику спільноту розробників та доступну документацію, що дозволяє розробникам швидко знайти відповіді на свої запитання та проблеми. Перш ніж розпочати розробку гри в Unreal Engine, необхідно спланувати проект. Це допоможе вам уникнути проблем та помилок в майбутньому, а також зекономить час та зусилля в процесі розробки. Нижче ми розглянемо основні етапи планування гри.

Жанр гри - це основний показник, який визначає її стиль та механіки. Перед тим як розпочати розробку гри, вам потрібно визначитись з жанром, який ви хочете реалізувати. Наприклад, це може бути шутер, рольова гра, платформер, гонки тощо.

Концепт гри - це ідея, яка лежить в основі вашого проекту. Він має містити опис сюжету, головних персонажів, механік гри та інші важливі деталі. Концепт гри допоможе вам краще зрозуміти, яку гру ви хочете створити, і допоможе залучити інших розробників до проекту.

Механіка гри - це система правил та механізмів, яка дозволяє гравцям взаємодіяти з ігровим світом. У процесі проектування механіки гри вам потрібно визначити, які дії будуть доступні гравцям, як вони впливатимуть на ігровий процес та які будуть наслідки цих дій.

Арт-стиль - це стиль візуального оформлення гри. Він може бути реалістичним, карикатурним, кіберпанк тощо. Важливо вибрати арт-стиль, який буде відповідати концепту гри та приваблювати гравців. Графічне оформлення - це важлива складова частина гри, яка включає в себе текстури, 3D-моделі, анімацію, освітлення та інші елементи. У процесі вибору графічного оформлення важливо враховувати технічні можливості движка Unreal Engine та обмеження вашого проекту.

Після завершення етапу планування, ви можете перейти до розробки самої гри. Цей етап включає в себе розробку головних персонажів, створення ігрового світу, реалізацію механік гри та створення інтерфейсу гравця.

---

\* Науковий керівник – старший викладач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат педагогічних наук Мельник А. В.

Головні персонажі - це ключові елементи гри, які визначають її сюжет та механіки. Ви можете створити персонажів в Unreal Engine, використовуючи інструменти моделювання та анімації. Ігровий світ - це простір, в якому гравці проводять свій час під час гри. Вам потрібно створити світ, який буде відповідати вашому концепту гри та арт-стилю.

Інтерфейс гравця - це елемент, який дозволяє гравцям взаємодіяти з грою та контролювати її механіки. Вам потрібно створити інтерфейс, який буде зручним та зрозумілим для гравців.

Проектування гри - це один з найважливіших етапів розробки відеоігор. На цьому етапі формується концепт гри, створюється дизайн рівнів, геймплей та інтерфейсу.

*Розробка ігрового концепту.* Ігровий концепт - це ідея гри, яка буде формувати всю подальшу роботу над проектом. Важливо визначити жанр гри, її сетинг, основні механіки та цільову аудиторію. На цьому етапі рекомендується провести аналіз ринку відеоігор та визначити тенденції, які можна використати в своєму проекті.

Створення дизайну рівнів. Дизайн рівнів - це процес створення мап, де відбуватимуться події гри. Важливо визначити тип рівнів (відкритий світ, коридори, арені) та їх розмір. Також на цьому етапі створюються об'єкти рівня, такі як будівлі, рослини, меблі та інші предмети.

Розробка геймплею. Геймплей - це механіка гри, яка відповідає за ігрові процеси. На цьому етапі визначається система бою, збору ресурсів, прогресування гравця та інші геймплейні механіки. Важливо зробити геймплей цікавим та викликаючим інтерес гравця. Створення інтерфейсу гри. Інтерфейс гри - це зовнішній вигляд графічного інтерфейсу гри, який дозволяє гравцеві взаємодіяти з грою. Важливо створити інтерфейс, який буде зрозумілим та зручним для гравця. Створення ефективної геймплей механіки та ігрового балансу. Один з ключових аспектів успішної відеогри - це ефективна геймплей механіка та гарний ігровий баланс. Геймплей механіка повинна бути цікавою та різноманітною, щоб забезпечити захоплюючу гру. При цьому важливо не перевантажувати гравця занадто великою кількістю геймплейних елементів, адже це може викликати нудьгу та нецікавість.

Ігровий баланс повинен забезпечувати гравцеві відчуття рівності та справедливості, а також позитивні емоції від гри. Щоб досягти гарного балансу, необхідно проводити тестування гри на різних етапах розробки та внести необхідні корективи.

*Підбір технологій та інструментів.* Під час розробки відеогри на Unreal Engine важливо обрати правильні технології та інструменти. Unreal Engine має широкий вибір інструментів для розробки графіки, звуку, фізики, штучного інтелекту та інших аспектів гри. Важливо вибрати ті інструменти, які найкраще підходять для вашого проекту та допоможуть забезпечити високу якість гри.

Розробка графіки - це важливий етап розробки відеоігор, який займається створенням візуального контенту для гри. Він включає роботу з текстурами, освітленням, 3D-моделями та візуальними ефектами, такими як вибухи, вогонь, дим та інші. Графічний дизайн відіграє важливу роль в створенні вражаючих ігрових світів та стимулюванні гравців до дослідження віртуального світу. Окрім того, графіка повинна бути оптимізованою для роботи на різних пристроях та платформах, що вимагає розумного використання ресурсів та оптимізації роботи графічного движка.

Розробка звуків для відеоігор є важливою складовою процесу розробки гри. Звуки відіграють важливу роль у створенні атмосфери гри, підвищенні іммерсії гравця та покращенні геймплею. Створення звуків включає роботу зі звуковими ефектами, такими як звуки взривів, пострілів, падіння, а також звукові ефекти середовища, такі як шум лісу, води, вітру тощо. Розробники гри також можуть створювати музику, яка підійде до настрою гри та покращить її іммерсію.

У Unreal Engine вбудований звуковий движок, який дозволяє розробникам налаштовувати звукові ефекти, міксувати звуки та налаштовувати їх гучність. Розробники також можуть використовувати зовнішні програми для створення звуків та інтегрувати їх з Unreal Engine.

Розробка штучного інтелекту (ШІ) для відеоігор є важливою складовою процесу розробки. ШІ відповідає за поведінку NPC (неперсонажних персонажів) в грі та допомагає



створювати складні системи поведінки. Для розробки ШІ використовуються різні методи, такі як машинне навчання, генетичні алгоритми та правила поведінки. На цьому етапі важливо визначити, яку поведінку мають відображати NPC в різних ситуаціях та як вони будуть реагувати на дії гравця. Розробка ШІ може займати значну кількість часу та зусиль, але вона є важливою для створення реалістичної та захоплюючої геймплейного досвіду.

Після завершення розробки гри, вам потрібно протестувати її, щоб переконатись, що вона працює належним чином. Тестування допоможе виявити та виправити будь-які помилки та недоліки, які можуть вплинути на геймплей гри.

Узагальнюючи, Unreal Engine - це потужний інструмент, що дозволяє розробникам створювати відеоігри різного жанру та масштабу на різних платформах. Простий та зрозумілий інтерфейс Unreal Engine дозволяє розробникам швидко орієнтуватися та почати роботу. Найбільш важливішою перевагою Unreal Engine є його багатоплатформовість, що дозволяє розробникам створювати відеоігри для різних пристроїв та платформ, включаючи PC, консолі, мобільні пристрої та VR-гарнітури. Блюпрінти дозволяють створювати складні ігрові механіки та поведінку NPC без необхідності програмування, а редактор матеріалів дозволяє створювати реалістичні текстури та ефекти для створення візуально привабливих відеоігор. Нарешті, наявність великої спільноти розробників та доступної документації робить Unreal Engine одним з найбільш популярних інструментів для розробки відеоігор.

### Список використаних джерел

1. Стефанюк О.П. Створення комп'ютерної гри з використанням ігрового рушія Unreal Engine 4.27 з елементами штучного інтелекту : кваліфікаційна робота освітнього рівня „Бакалавр“ „122 – Комп'ютерні науки“ / О.П. Стефанюк. Тернопіль : ТНТУ, 2022. 55 с.
2. Unreal Engine Documentation. URL: <https://docs.unrealengine.com/en-US/index.html> (дата звернення: 14.03.2023).
3. Unreal Engine Forums. URL: <https://forums.unrealengine.com/> (дата звернення: 14.03.2023).
4. Gamasutra. URL: <https://www.gamasutra.com/> (дата звернення: 14.03.2023).
5. Stack Overflow. URL: <https://stackoverflow.com/> (дата звернення: 14.03.2023).
6. Udemy. URL: <https://www.udemy.com/topic/unreal-engine/> (дата звернення: 14.03.2023).

*Біла Л. А., студентка\**

Житомирський державний університет імені Івана Франка

## ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ ГРАФІЧНОГО ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ

Наразі мобільні додатки користуються неабияким попитом серед суспільства, адже вони, зазвичай, значно легші і зручніші у використанні, в порівнянні з веб-сайтами, а також, дозволяють користувачам отримувати доступ до певної інформації та функцій у будь-який час з будь-якого місця. Під час розробки мобільного додатку вагома частка відповідальності лежить на дизайнерах. Зовнішній вигляд застосунку напряму впливає на формування у користувача певного враження, від якого буде залежати його подальша взаємодія з додатком.

Перш за все, потрібно зауважити, що головною метою будь-якого додатку є забезпечення комфорту і зручності у його використанні. Інтерфейс повинен бути вдало продуманим та інтуїтивно зрозумілим, щоб людина могла досить швидко знайти потрібну їй інформацію та виконати важливі для неї дії. Не оминати й той факт, що гарний зовнішній вигляд застосунку

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат педагогічних наук Мосіюк О. О.

заохочує людей все частіше використовувати його для своїх потреб, а також, ділитись інформацією про цей продукт зі своїми знайомими, що в подальшому призводить до розширення цільової аудиторії.

Дизайн користувацького інтерфейсу (UI-дизайн) та дизайн користувацького досвіду (UX-дизайн) – це два різновиди дизайну, що спрямовані на поліпшення взаємодії користувачів з продуктом.

Основна мета UI-дизайну – створення привабливої графічної складової мобільної програми. Сюди можна віднести роботу з такими елементами, як: зображення, шрифти, кнопки, поля вводу тексту і багато інших. В свою чергу UX-дизайн спрямований на задоволення потреб користувача та забезпечення максимальної ефективності і простоти взаємодії з додатком. Дизайнер зосереджує свою увагу на аналізі даних про поведінку та бажання користувачів. Не зважаючи на те, що ці два різновиди мають різний підхід до дизайну, вони значною мірою доповнюють одне одного.

Якщо перейти безпосередньо до розробки інтерфейсу мобільного додатку, слід зазначити, що вона може бути поділена на такі етапи, як:

1. Написання користувацьких історій (User Stories). Користувацька історія є простим, неформальним описом певних задач, відображених з точки зору клієнта мобільної програми. Як правило, вона будується за простим шаблоном: Як [Тип користувача], я хочу [Певна ціль], для того, щоб [Певна причина]. [1]

2. Створення користувацьких сценаріїв (User Scenarios). Фактично, користувацькі сценарії – це узагальнення користувацьких історій. Вони допомагають уявити наміри, мотивацію та контекст користувачів додатку. [2]

3. Побудова мапи шляху користувача (User Journey Map). Це своєрідна візуалізація всього шляху, який проходить людина, аби досягнути певної мети, застосовуючи даний продукт. Мапу шляху формують такі компоненти, як: персона, середовище, етапи шляху, дії, мислення, емоції та можливості. [3]

4. Проектування карти сценаріїв (User Flow), яка є діаграмою, що також відображає рух користувача програмою, але має розгалуження, на відміну від User Journey Map.

5. Прототипування інтерфейсу. Це певний процес створення макету додатку, на основі якого можна перевірити концепції та функціональність.

6. Після створення прототипів переходять до створення візуального дизайну.

Найчастіше спеціалісти використовують такі інструменти для дизайну та прототипування, як Sketch, Adobe XD, InVision та Figma. Більшість дизайнерів надають перевагу саме останньому з перерахованих.

Figma є хмарною платформою, тобто не потребує додаткового встановлення програмного забезпечення, а надає змогу працювати в ній на будь-якому пристрої, що має доступ до Інтернету. Ця платформа забезпечує зручну колаборацію між розробниками та дозволяє їм працювати над проектом в режимі реального часу, додавати відгуки та коментарі. Figma достатньо проста у використанні, але водночас високопродуктивна та багатофункціональна.

Однак, окрім переваг цього онлайн-сервісу, можна виділити й недоліки, а саме: певні обмеження при роботі з зображеннями, шрифтами, векторними малюнками, повільна робота з великими файлами. Потрібно сказати ще й те, що для масштабних проектів безкоштовного плану програми може бути замало, адже велика кількість функцій недоступна. Це може стати вагомою проблемою для спеціалістів, які працюють самостійно, або ж для команди з обмеженим бюджетом.

Отже, важливе значення зовнішнього вигляду мобільного додатку полягає в тому, що чим більше він естетично привабливий, тим більше користувачі будуть схильні до його використання, і навпаки, якщо його вигляд достатньо неохайний, то люди будуть відмовлятися від використання. Кожен з етапів розробки дизайну мобільної програми є досить важливим та вимагає достатньої кількості уваги. Потрібно також ретельно підходити до вибору платформи, на якій буде створюватись дизайн мобільного додатку, адже від почуття комфорту спеціаліста буде залежати якість виконаної роботи.

### Список використаних джерел

1. User Story. URL: <https://www.mountaingoatsoftware.com/agile/user-stories> (дата звернення: 12.03.23).
2. User Scenario. URL: <https://getstream.io/blog/create-effective-user-scenarios/> (дата звернення: 12.03.23).
3. User Journey Map. URL: <https://www.nngroup.com/articles/journey-mapping-101/> (дата звернення: 12.03.23).

*Чернецький В. А.*, студент\*

Житомирський державний університет імені Івана Франка

### РОЗРОБКА ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМИ "ВОЛОНТЕР" МОВОЮ С#

Початок повномасштабної війни повністю змінив наше ставлення до волонтерства. Волонтерство зараз – це не лише можливість реалізувати себе, а й стати причетним до нашої майбутньої перемоги й особисто наблизити її [1]. Проте, для того, щоб залучити волонтерів до різних проектів, необхідно мати ефективний засіб залучення волонтерів. Цим засобом може стати програма "Волонтер", розроблена мовою програмування С# та інтегроване середовище розробки Visual Studio. Вона дозволяє керувати списком проектів та волонтерів, а також забезпечує ефективний пошук та фільтрацію проектів за різними критеріями.

Для розробки програми "Волонтер" було проведено аналіз вимог користувачів та визначено функціонал програми.

На основі цього була розроблена архітектура програми, яка має наступні компоненти:

- Клас проекту, який містить всю необхідну інформацію про проект.
- Клас волонтера, який містить особисті дані та інформацію про участь в проектах.
- База даних, яка містить інформацію про проекти та волонтерів.
- Модуль для пошуку проектів, який забезпечує пошук та фільтрацію проектів за різними критеріями.
- Модуль для реєстрації волонтерів та заявок на участь у проектах.
- Модуль для моніторингу участі в проектах та історії заявок.

Функціонал програми "Волонтер" включає наступні можливості:

1. Пошук та перегляд проектів Користувач може шукати проекти за різними критеріями, такими як тематика проекту, регіон, тип діяльності та інші. Для кожного проекту надається детальна інформація, така як опис, терміни проведення, кількість волонтерів, необхідних для участі в проекті та ін.

2. Реєстрація волонтерів Користувач може зареєструватися як волонтер, вказавши свої контактні дані та особисті дані. Після реєстрації волонтер може обрати бажаний проект та заявити про своє бажання прийняти участь у ньому.

3. Моніторинг участі в проектах Користувач може відстежувати свою участь в проектах та переглядати історію своїх заявок та участі

4. Адміністрування проектів Адміністратор може додавати нові проекти, вносити зміни до існуючих проектів, видаляти проекти та змінювати інформацію про них.

Для розробки програми "Волонтер" була обрана мова програмування С# та інтегроване середовище розробки Visual Studio. С# була вибрана через свою простоту та широку підтримку, а Visual Studio надає зручні інструменти для розробки, тестування та налагодження програми.

---

\* Науковий керівник – старший викладач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат педагогічних наук Мельник А. В.

На основі проектування була розроблена програма "Волонтер" з використанням мови програмування C# та середовища Visual Studio. Після розробки програми було проведено її тестування з метою виявлення та виправлення помилок.

У результаті розробки та реалізації програми "Волонтер" було створено зручний та простий інструмент для пошуку проектів та реєстрації учасників. Використання мови програмування C# та середовища Visual Studio дозволило розробити програму з високою якістю та забезпечити її стабільну роботу. Для досягнення успіху у розробці програм необхідно проводити аналіз вимог користувачів та проектування архітектури програми перед розробкою та проводити тестування для виявлення та виправлення помилок.

### Список використаних джерел

1. Як розпочати волонтерити в умовах війни URL: <https://life.pravda.com.ua/columns/2022/10/11/250767/> (дата звернення 22.01.2023).
2. Al Bahari, J. (2017). C# 7.0 in a Nutshell: The Definitive Reference (7th Edition). O'Reilly Media.
3. Freeman, A., & Robson, S. (2017). Head First C#: A Learner's Guide to Real-World Programming with C#, XAML, and .NET. O'Reilly Media.
4. Liberty, J., & MacDonald, B. (2017). Learning C# 7 By Developing Games with Unity: Learn C# Programming by Building Fun and Interactive Games with Unity, 2nd Edition. Packt Publishing.
5. Manning, A. (2019). C# in Depth (4th Edition). Manning Publications.
6. Skeet, J. (2019). C# in Depth (3rd Edition). Manning Publications.
7. Troelsen, A. (2017). Pro C# 7: With .NET and .NET Core (8th Edition). Apress.
8. Wrox. (2019). Professional C# 7 and .NET Core 2.0. Wrox.

*Богорадова Д. Ю.*, студентка\*

Житомирський державний університет імені Івана Франка

## ВИКОРИСТАННЯ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ОНЛАЙН АРКАДНИХ ІГОР

Аркадна гра – це тип відеоігор, який спрямований на швидкий і безперервний ігровий процес, метою якого є набрати якомога більше умовних ігрових балів. Ці ігри містять просту механіку, де гравці керують персонажем або об'єктом, який повинен проходити через різні рівні, уникати перешкод і боротися зі “злочинцями” або “монстрами”. Вони були популярними в 80-х та 90-х роках, коли багато ігрових автоматів розташовувалися у розважальних центрах. На сьогодні такі ігри все більше зустрічаються на різних платформах, включаючи комп'ютери, консолі та мобільні пристрої.

Загалом такий тип ігрових застосунків є дуже популярними серед гравців з різних країн і вікових груп. Причин їх розповсюдженості є безліч. Серед основних переваг є: простота геймплею, швидкість та динамічність гри; багато з них мають високий рівень складності, що стимулює гравців до покращення своїх навичок і подолання викликів; можливість грати з іншими гравцями в режимі онлайн, що дозволяє насолоджуватись грою з іншими людьми з різних країн тощо.

З розвитком веб-технологій стало можливим створення аркадних онлайн-ігор, ігровий процес яких повністю відбувається у вікні Internet браузера, а отже для їх створення використовуються мова гіпертекстової розмітки HTML, каскадні таблиці стилів CSS, мова програмування JavaScript та похідні від них технології [2].

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат педагогічних наук Мосіюк О. О.

Мета роботи – розкрити питання створення онлайн аркадних ігор за допомогою web-технологій.

Безпосереднє використання інструментарію для розробки онлайн web-сервісів при створенні аркадних ігор має ряд переваг. Ключовими з них є доступність створених застосунків та простіша методологія розробки, порівняно зі програмуванням відповідних програмних продуктів на основі таких ігрових рушіїв як Unity або Unreal Engine. Існує багато фреймворків та бібліотек, які можуть бути використані для створення аркадних ігор із застосуванням подібних web засобів, такі як Phaser [3], PixiJS [4], ThreeJS [5] та багато інших. Ці інструменти дозволяють розробникам легко створювати графіку, анімації і інтерактивність для своїх ігор.

Крім того, веб-технології дозволяють розробляти мультиплеєрні ігри з використанням веб-сокетів, що дозволяє користувачам грати в режимі реального часу з іншими гравцями по всьому світу. Однак, варто зазначити і про значні недоліки такого підходу. Зокрема зауважимо, що створення аркадних ігор із використанням технологій web-розробки може бути обмеженим у ресурсах в порівнянні зі створенням ігор на інших платформах, особливо якщо йдеться про графіку та механіку гри. Також варто звернути увагу на оптимізацію гри для різних пристроїв та браузерів, що дозволяє забезпечити максимальну продуктивність виконання програми. [1]

Для успішного створення онлайн аркадних ігор із використанням HTML, CSS і JavaScript варто дотримуватися деяких важливих рекомендацій та підходів.

По-перше, варто приділити увагу проектуванню геймплею та створенню якісної графіки для гри. Якщо він не буде цікавим і захоплюючим, то користувачі не будуть зацікавлені залишатися на сайті та витратити час на саму гру. Графічне оформлення необхідне для того щоб власне сама гра виглядала привабливо й привертала увагу користувачів.

По-друге, варто пам'ятати про оптимізацію гри. Якщо програмам працює повільно або затримується на певних пристроях або браузерах, це може знизити задоволення від гри та призвести до того, що користувачі відмовляться від неї. Тому важливо оптимізувати гру для різних пристроїв і браузерів.

По-третє, варто звернути увагу на мультиплеєрний режим гри. Відповідний ігровий онлайн сервіс повинен містити мультиплеєрний режим. Такий підхід дозволить забезпечити реальність спілкування гравців, а отже користувачі зможуть насолоджуватись самою грою та взаємодіяти між собою одночасно.

По-четверте, варто розглянути можливість використання звуку та музики. Вони є важливим інструментом, який підтримує атмосферу під час виконання ігрових компаній. Окрім цього звук і музика можуть допомагати підвищити настрій гравців та роблять гру більш захоплюючою. Однак, варто пам'ятати, що відсутність контролю за цими складовими ігрового процесу може також знизити задоволення від гри та призвести до того, що користувачі відмовляться від неї. Тому важливо забезпечити належну якість звуку та музики, а також дати користувачам можливість вимкнути звук, якщо вони цього бажають.

По-п'яте, важливо забезпечити безпеку користувачів та захист від шахрайства. Варто надати високий рівень захисту від хакерських атак та зловмисних програм, а також використовувати безпечні методи зберігання та обробки даних користувачів.

По-шосте, варто підтримувати та оновлювати ігровий онлайн сервіс. Якщо гра не отримує оновлення та підтримку, то користувачі можуть відмовитись від гри через виникнення проблем або надмірного перевантаження. Однак, варто пам'ятати, що оновлення та підтримка гри потребують зусиль та ресурсів для постійної розробки.

Отже, для успішного створення онлайн аркадних ігор із використанням сучасних web-технологій важливо дотримуватися вказаних рекомендацій та підходів. Головне завдання – забезпечити користувачам цікавий та захоплюючий ігровий процес, надійну та оптимізовану роботу онлайн сервісу на різних пристроях та браузерах, високу якість графіки і звуку, а також безпеку та підтримку гри.

Загалом, відповідний інструментарій є відмінним вибором для розробки онлайн аркадних ігор, особливо для людей, які хочуть швидко створити свою гру та зробити її доступною для широкої аудиторії.

### Список використаних джерел

1. Бевз С.В. Класифікація та порівняльний аналіз засобів реалізації сучасних ігрових програм / С.В. Бевз, Т.В. Савальчук, А.М. Слюсар // Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки». – Хмельницький, 2011. – № 3. – С. – 243 с.
2. Осадчий В.В., Круглик В.С. Основи розробки веб-додатків. Навчальний посібник / В.В. Осадчий, В.С. Круглик – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2012. – 540 с.
3. Phaser. URL: <https://phaser.io/> (дата звернення: 14.03.2023).
4. PixiJS. URL: <https://pixijs.com/> (дата звернення: 14.03.2023).
5. ThreeJS. URL: <https://threejs.org/> (дата звернення: 14.03.2023).

*Дорош Р. О.*, студент\*

Житомирський державний університет імені Івана Франка

## СТВОРЕННЯ БАЗИ ДАНИХ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З ПРОДАЖУ ВЕРСТАТІВ ІЗ ЧИСЛОВИМ ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ

У сучасному світі електронна комерція є однією з найбільш динамічною зростаючих галузей інформаційних технологій. Завдяки їй підприємства мають можливість збільшувати кількість клієнтів, підвищувати продажі та отримувати більше прибутку. Ефективне управління запасами товарів, замовленнями, платежами та доставками є ключовим для успіху інтернет-магазину, а база даних є необхідною для забезпечення цих процесів.

Для інтернет-магазинів використовуються різноманітні типи систем управління базами даних (СУБД), зокрема документо-орієнтовані та реляційні СУБД.

Документо-орієнтовані [1] СУБД забезпечують більш гнучке та швидке зберігання даних, оскільки вони розміщують інформацію у вигляді документів зі структурованою та неструктурованою інформацією. Ці бази даних, зазвичай, використовуються для інтернет-магазинів, що працюють з великою кількістю продуктів, оскільки є можливість з легкістю додавати нові поля та властивості до таблиць, що дозволяє швидко та ефективно зберігати і оновлювати дані.

Реляційні [2] СУБД також широко використовуються для створення ресурсів електронної комерції, оскільки вони забезпечують структуроване зберігання даних у вигляді таблиць, що спрощує їх обробку та аналіз. Вони забезпечують високу надійність та цілісність даних, що є важливим для бізнес-застосунків та інших проектів з великими обсягами інформації, що пов'язані з продажем товарів й послуг в Інтернеті.

Вибір між реляційними та документо-орієнтованими СУБД залежить від потреб бізнесу та конкретних вимог проекту. Наприклад, якщо магазин пропонує багато товарів, що мають різноманітні характеристики, документо-орієнтована СУБД може бути кращим вибором, оскільки дозволяє швидко додавати та змінювати властивості товарів. З іншого боку, якщо магазин має складну структуру з різними залежностями між таблицями, реляційна СУБД може бути кращим вибором, оскільки вона забезпечує структуроване зберігання та зв'язування даних між таблицями.

Окрім документо-орієнтованих та реляційних СУБД, для інтернет-магазинів можуть використовуватися інші типи баз даних, такі як ключ-значення, колоночні та графові СУБД. Наприклад, ключ-значення СУБД забезпечують ефективне зберігання та доступ до даних у вигляді ключів та відповідних значень, що може бути корисним для магазинів з великим обсягом даних, таких як інтернет-магазини з електронікою.

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат педагогічних наук Мосіюк О. О.

Загалом, вибір СУБД для інтернет-магазинів залежить від багатьох факторів, таких як кількість даних, складність структури, потреби в гнучкості та швидкості обробки даних та багато інших. Відповідно до цього, розробники вибирають найбільш підходящу СУБД для своїх проектів, щоб забезпечити оптимальну продуктивність та ефективність роботи магазину в Інтернеті.

Для розробки бази даних інтернет-магазину з продажу верстатів із числовим програмним керуванням було обрано систему керування реляційними базами даних MySQL, яке є найпопулярнішою системою управління базами даних серед розробників [3] і має багато переваг [4], таких як безкоштовне розповсюдження, відкритий код, високу продуктивність, масштабованість та високу надійність.

Власне база даних складається з семи взаємопов'язаних таблиць (рис. 1), які відображають інформацію про клієнтів, робітників, замовлення та товари. Це дозволяє оптимізувати роботу, прискорити обробку та відправку замовлень, що є важливим для успішної роботи сервісу електронної комерції.

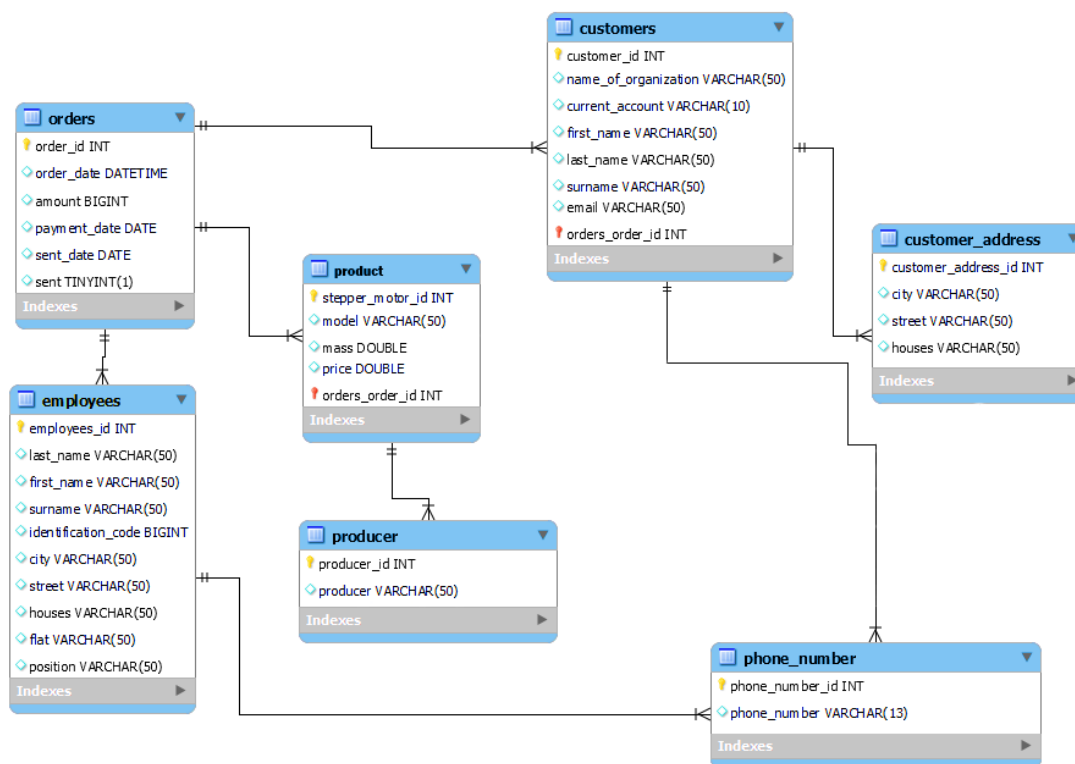


Рис. 1. Структура бази даних в “MySQL Workbench”

Підводячи підсумок зауважимо, що база даних є невід'ємною складовою ефективною роботи будь-якого інтернет-магазину. MySQL є однією з найпопулярніших систем управління базами даних серед розробників web-застосунків загалом, оскільки вона має безкоштовне розповсюдження, відкритий код, високу продуктивність, розширюваність та високу надійність. Розробка якісної та зручної бази даних є ключовим етапом в створенні ефективного інтернет-магазину електронної комерції.

#### Список використаних джерел

1. Document-Oriented Database URL: <https://www.techopedia.com/definition/30329/document-oriented-database> (дата звернення: 14.03.2022 р.)
2. What is a relational database? URL: <https://www.ibm.com/topics/relational-databases> (дата звернення: 14.03.2022 р.)
3. Advantages of Using MySQL URL: <https://www.datamation.com/storage/8-major-advantages-of-using-mysql/> (дата звернення: 14.03.2022 р.)
4. MySQL URL: <https://www.mysql.com/> (дата звернення: 14.03.2022 р.)

## ОСНОВНІ КРОКИ СТВОРЕННЯ LANDING PAGE

В епоху динамічного розвитку інтернет комерції використання *landing page* стає дедалі більш важливим для залучення нових клієнтів та збільшення продажів. Саме тому фахівці з реклами все більше уваги приділяють такому інструменту популяризації товарів та послуг. Її створенню приділяється значна увага, адже така сторінка має максимально розкрити інформацію про визначений предмет або ж сервіс, зацікавити потенційного замовника та сприяти тому, щоб споживач замовив його у Internet магазині.

У контексті чого метою представлених тез є розкриття загальної інформації про те як забезпечити створення ефективної *landing page*.

Загалом *landing page* є спеціальною сторінкою на сайті, яка спеціально призначена для цілеспрямованої реклами окремо вибраного товару або послуги. Для успішної розробки такої сторінки варто дотримуватися ряду важливих етапів.

*Крок 1: Визначення потенційних споживачів та їх потреб* [1]. Важливо зрозуміти, для кого буде призначений створюваний *landing page*. Для цього варто провести аналіз цільової аудиторії, її потреб та очікувань. Варто скористатися інструментами для дослідження запитів потенційних користувачів товару чи послуги. Зокрема, у цьому буде доцільно провести опитування або ж виконати аналіз даних за допомогою інструментарію Google Analytics.

При окресленні цільової аудиторії, важливо дотримуватись принципу простоти та чіткості. Це дозволить створити більш ефективну та привабливу сторінку з мінімальною кількістю ресурсів.

*Крок 2: Розробка дизайну та макету.* Наступним кроком є розробка дизайну та макету, що відповідають цілям та очікуванням потенційним споживачам. Найпростішим способом створити макет є створити ескіз на папері або за ж допомогою онлайн-інструментів для макетування, наприклад Figma, Sketch або Adobe XD.

При розробці макету важливо врахувати основні елементи *landing page*, такі як заголовок, опис, форма зворотного зв'язку або кнопка дії. Для залучення уваги відвідувачів можна використовувати яскраві кольори, привабливі зображення, анімацію та інші візуальні ефекти.

При створенні ефектів та стилів для *landing page* варто використовувати CSS. Також ефективним є використання CSS-бібліотек, таких як Bootstrap, Foundation або Materialize, щоб швидко реалізувати всі задуми дизайну. Крім того, використання CSS може допомогти створити ефектні стилі для такої спеціальної сторінки товару: анімацію, різноманітні переходи, реалістичні тіні тощо. При цьому варто пам'ятати, що вона має бути сумісна з різними браузерами та пристроями, що дозволить переглядати її користувачам на різних пристроях. Варто забезпечити тонкий баланс між дизайном та функціональністю.

*Крок 3: Створення контенту.* При розробці наповнення для такої *landing page* важливо звернути увагу на те, який саме тип контенту найбільше привертає увагу визначеної цільової аудиторії і при цьому буде ефективним для досягнення завчасно визначених цілей. Зокрема варто зосередитися на написанні заголовків та підзаголовків, які чітко представлятимуть пропозицію, вирізнятимуть її і заохочуватимуть аудиторію до дії. Крім того, важливо забезпечити, щоб контент був легким для сприйняття та не перенавантажував користувачів занадто великою кількістю інформації. Наприклад, використання тегів, заголовків та підзаголовків може допомогти виділити ключові точки вашого контенту та зробити його легшим для читання [2].

Вартим уваги є і SEO оптимізація створюваного контенту.

*Крок 4: Розробка функціональності.* Налаштування функціональності включає різні елементи, такі як форми зворотного зв'язку, кнопки, відео та анімації. Застосування JavaScript

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат педагогічних наук Мосіюк О. О.



дозволить покращити взаємодію користувача з вашою сторінкою [3]. Щоб забезпечити оптимальну продуктивність та безпеку створюваної landing page, слід використовувати відповідні технології та бібліотеки, розроблені на основі JavaScript. Наприклад jQuery для спрощення взаємодії з DOM, використовувати фреймворки React чи Angular, для створення більш складної функціональності або ж розробки повноцінних SPA.

*Крок 5: Тестування та оптимізація.* У процесі тестування необхідно перевірити наскільки створена сторінка продукту відповідає очікуванням визначеної цільової аудиторії, чи працює розроблений функціонал та віджети належним чином, а також чи не містяться на сторінці помилки у контенті. Особливу увагу необхідно приділити вирішенню проблем з безпеки. Для проведення тестування можна використовувати різні інструменти, такі як Google Analytics, щоб перевірити, які сторінки отримують найбільше трафіку та як користувачі взаємодіють з вашою сторінкою[4].

Також важливо звернути увагу на швидкість завантаження вашої сторінки, оскільки користувачі не будуть чекати на відображення у браузері вимогливих до ресурсів. Для цього використовують стиснення зображень, кешування статичних ресурсів тощо.

Крім того, важливо мати на увазі, що сторінка повинна мати адаптивний дизайн, щоб вона відображалася на пристроях належним чином із різними розмірами екранів.

Підсумовуючи представлений матеріал зауважимо, що наведені кроки є певним узагальненим орієнтиром, який дозволяє спланувати розробку landing page максимально ефективно. При цьому важливо розуміти, що її ефективність залежить від ряду факторів, зокрема і від відповідності потребам цільової аудиторії. Серед ключових чинників успіху виокремлюють продуманий дизайн, якісно підібраний контент та функціональність інтерфейсу сторінки тощо. Це дозволить залучити більше клієнтів та підвищити її конверсію.

Важливим також є забезпечення адаптації landing page до пристроїв з різною роздільною здатністю екранів; швидкість завантаження графічної інформації.

### Список використаних джерел

1. Іванов, О. Що таке landing page: як його створити з нуля самостійно, приклади + конструктори [Електронний ресурс] / О. Іванов. – 2020. – URL: <http://opal.net.ua/2020/11/30/czto-takoe-landing-page-kak-ego-sozdat-s-nulja-samostojatelno-primery/> (дата звернення: 05.03.2023).
2. Веб-технології та веб-дизайн. Створення простої сторінки [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.victoria.lviv.ua/library/students/wd/work3.html> (дата звернення: 05.03.2023).
3. Як використовувати JavaScript для створення динамічного контенту на веб-сторінках [Електронний ресурс] / it-rating.ua. – URL: <https://it-rating.ua/yak-vikoristovuvati-javascript-dlya-stvorennya-dinamichnogo-kontentu-na-veb-storinkah> (дата звернення: 05.03.2023).
4. Посібник з тестування A/B за допомогою Оптимізатора веб-сайтів Google [Електронний ресурс] / ua.phhsnews.com. – URL: <https://ua.phhsnews.com/articles/toolkit/guide-to-ab-testing-with-google-website-optimizer.html> (дата звернення: 05.03.2023).

*Дубина В. П.*, студент\*  
Поліський національний університет

## ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ РУХУ АВТОТРАНСПОРТУ

Вже давно людство почало користуватись різноманітним транспортом. Постійно з'являються різні види транспорту, але з його розвитком почала поставати проблема контролю

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук, доцент Маєвський О. В.

його руху. Такий контроль не спрямований на стеження за людьми, а навпаки, він потрібен аби забезпечити безпеку і комфорт на дорозі не лише для керуючого транспортом, але й для пішоходів, крім того контроль руху транспорту сприяє його розвитку.

Однак разом з транспортом розвиваються і технології, за допомогою яких можна проводити контроль його руху. На сьогоднішній день важко уявити людину яка не користується електронними пристроями, в тому числі смартфонами, ноутбуками, планшетами і тому подібне. Також вже існують, і поступово створюються нові, системи моніторингу, такі як GPS. Ці фактори дозволяють зробити більш зручним контроль руху.

Розробка та впровадження інформаційної системи контролю руху автотранспорту дозволить покращити безпеку на дорогах, зменшити кількість порушень правил дорожнього руху та сприятиме більш ефективному використанню автотранспорту шляхом моніторингу та аналізу даних про рух автотранспорту. Така система дозволить отримувати реальний часовий контроль за рухом автотранспорту, а також збирати дані про швидкість руху, розташування транспортних засобів, використання доріг та інші важливі параметри, що дозволять забезпечити більш ефективний контроль та управління дорожнім рухом.

Інформаційна система контролю руху автотранспорту може бути корисною для водіїв, які зможуть вчасно отримувати інформацію про стан доріг та швидкість руху на них, що допоможе їм уникати заторів та скоротити час поїздки. Також система може стати корисною для дорожніх служб та правоохоронних органів, які зможуть ефективніше контролювати порушення правил дорожнього руху та здійснювати швидку реакцію на надзвичайні ситуації на дорозі.

Основною метою інформаційної системи контролю руху автотранспорту є забезпечення безпеки дорожнього руху. Система може допомогти зменшити кількість дорожньо-транспортних пригод, що є однією з найбільших проблем на дорогах у більшості країн світу.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (WHO), на дорогах світу сталося близько 1,35 мільйона смертельних ДТП у 2018 році. Це означає, що на кожні 100 000 жителів припадає більше 18 смертей від ДТП.

Крім того, за даними Національної комісії з безпеки дорожнього руху (NHTSA) у США, загальна кількість ДТП зросла на 7,2% в 2020 році порівняно з попереднім роком, хоча кількість смертей на дорогах зменшилася на 5,3%.

Це демонструє, що безпека дорожнього руху є серйозною проблемою, і необхідно продовжувати працювати над зменшенням кількості ДТП та покращенням безпеки на дорогах.

Однак використання такої системи може мати в собі набагато більше можливостей, ніж здається на перший погляд. Окрім вирішення основної проблеми, система контролю руху автотранспорту може забезпечити цілу низку варіантів для рішення інших проблем, окрім безпеки на дорогах.

Як приклад, інформаційна система контролю руху автотранспорту дозволить збирати та аналізувати дані про рух транспорту, що дасть змогу визначати проблемні місця на дорогах, шляхи оптимізації використання доріг та максимального використання транспортної інфраструктури.

Крім того, інформаційна система контролю руху автотранспорту може бути корисною для владних органів та дорожніх служб при прийнятті рішень щодо будівництва нових доріг та ремонту існуючих. Аналіз даних, які збирає система, дозволить визначити потребу в розширенні дорожньої мережі та розробці нових маршрутів для транспорту.

Таким чином, інформаційна система контролю руху автотранспорту є важливим інструментом для забезпечення безпеки на дорогах та оптимізації використання дорожньої інфраструктури. Розробка та впровадження такої системи є актуальною темою у сучасному світі та може допомогти вирішити багато проблем, пов'язаних з транспортним рухом та безпекою на дорогах.

Отже, розробка та впровадження інформаційної системи контролю руху автотранспорту є важливим кроком у забезпеченні покращення якості життя громадян. Вона може стати корисним інструментом у руках кожної людини, оскільки кожен, так чи інакше, є учасником дорожнього руху.

### Список використаних джерел

1. Кількість ДТП у світі зростає – ВООЗ - <https://phc.org.ua/news/kilkist-dtp-u-sviti-zrostaе-vooz> (дата звернення: 02.03.2023).
2. Національна комісія з безпеки дорожнього руху <https://www.nhtsa.gov> (дата звернення: 02.03.2023).
3. Засоби моніторингу руху автотранспорту [https://pidru4niki.com/81340/tehnika/zasobi\\_monitoringu\\_transporti](https://pidru4niki.com/81340/tehnika/zasobi_monitoringu_transporti) (дата звернення: 02.03.2023).
4. Основні причини ДТП <http://autopark.pp.ua/249-osnovn-prichini-dtp.html> (дата звернення: 02.03.2023).

*Дячок Д. П.*, студент\*  
Житомирський державний університет імені Івана Франка

### СУЧАСНІ ПРОГРАМИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ 2D ІГОР

Розробка відеоігор є складним та творчим процесом, який вимагає від розробників багато зусиль, часу та знань. Однак, завдяки сучасним технологіям та програмним засобам, створення відеоігор стало більш доступним та ефективним процесом.

Одним з ключових аспектів розробки відеоігор є використання програм для створення 2D ігор. Сьогодні на ринку існує велика кількість таких програм, які дозволяють розробникам створювати графіку, анімацію та механіку гри в більш простий та зручний спосіб.

Одним з найпопулярніших інструментів для розробки 2D ігор є Unity. Цей рушій гри підтримує різні платформи, включаючи Windows, MacOS, Android та iOS. Unity дозволяє розробникам створювати гру з допомогою візуального інтерфейсу та скриптів на C#, що дозволяє швидко та ефективно створювати ігрові механіки та ефекти.

Construct 3 є іншим популярним інструментом для розробки 2D ігор. Він базується на HTML5 та дозволяє розробникам створювати гру за допомогою візуальної системи пов'язаної з drag-and-drop. Construct 3 надає можливість розробникам створювати ігрові механіки та ефекти без знань програмування, а також надає можливість експорту гри на різні платформи, такі як HTML5, Android, iOS, а також консолі Xbox та PlayStation. Godot є іншим інструментом для розробки 2D ігор. Він є відкритою платформою та підтримує різні платформи, такі як Windows, MacOS, Linux, Android, iOS та інші.

Godot має вбудований редактор графіки та анімації, а також підтримує розробку гри за допомогою скриптів на C#, C++, Python та інших мовах програмування.

Інші програми для розробки 2D ігор, такі як GameMaker, RPG Maker та Stencyl, також дозволяють розробникам створювати гру за допомогою візуальної системи, що дозволяє створювати ігрові механіки та ефекти без знань програмування. Ці інструменти також підтримують різні платформи, включаючи Windows, MacOS, Android та iOS.

Однією з основних переваг цих програм для розробки 2D ігор є їхній візуальний інтерфейс, що дозволяє розробникам швидко та ефективно створювати гру без необхідності писати велику кількість коду. Візуальний інтерфейс дозволяє розробникам легко створювати ігрові об'єкти, налаштовувати їх властивості, розміщувати їх на сцені та налаштовувати ігрову механіку.

Іншою перевагою цих програм є їхні можливості експорту на різні платформи. Багато програм для розробки 2D ігор дозволяють експортувати гру на різні платформи, такі як Windows, MacOS, Android та iOS, що дозволяє розробникам дійсно зробити свою гру доступною для максимальної аудиторії.

---

\* Науковий керівник – старший викладач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат педагогічних наук Мельник А. В.

Також варто зазначити, що деякі програми для розробки 2D ігор, такі як Unity та Godot, мають велику спільноту користувачів та розвиваються активно. Це означає, що розробники можуть швидко знайти відповіді на свої запитання, вирішити проблеми та знайти відповідні ресурси для покращення своєї гри.

Нарешті, багато програм для розробки 2D ігор, такі як GameMaker та Construct3, надають можливість розробникам створювати гру без необхідності знання програмування. Це дозволяє навіть новачкам у галузі створювати власні ігри, що є великою перевагою для тих, хто тільки починає свій шлях у галузі розробки ігор.

У розробці 2D ігор використовуються різні технології та інструменти, які дозволяють розробникам створювати графіку, анімацію та механіку гри. Один з найбільш популярних інструментів для створення 2D ігор є рушій гри (game engine). Це програмне забезпечення, яке дозволяє розробникам створювати та відтворювати ігрові середовища, механіку гри, фізику та інші важливі аспекти відеоігор.

Серед найпопулярніших редакторів ресурсів для 2D ігор можна виділити Photoshop, GIMP та Aseprite. Для створення анімації в 2D іграх використовуються спеціальні програми для анімації. Ці інструменти дозволяють створювати рухомі зображення, анімувати персонажів та об'єкти, створювати ефекти та інші візуальні елементи. Серед найпопулярніших програм для анімації для 2D ігор можна виділити Spine, DragonBones та Spriter. Окрім цього, для створення 2D ігор використовуються різні бібліотеки та пакети активів, які дозволяють розробникам швидше та ефективніше створювати графіку, звук та інші елементи гри. Наприклад, для Unity є багато пакетів активів, які дозволяють розробникам використовувати готові ресурси та скрипти для створення 2D ігор.

Пакети активів є готовими елементами, які можна використовувати для створення 2D ігор. Вони можуть містити графіку, звуки, анімацію та інші елементи, які можуть допомогти прискорити процес розробки. Ось декілька популярних пакетів активів для розробки 2D ігор:

Kenney Assets [5]: це колекція пакетів активів, які містять безкоштовні графічні елементи, такі як текстури, спрайти, фони та інші. Вона також включає аудіо та фонтові ресурси. Ці активи можуть бути використані для розробки ігор у різних жанрах.

Unity Asset Store [8]: це магазин пакетів активів для Unity, який містить готові елементи для розробки 2D ігор. Тут можна знайти різноманітні графічні та аудіо ресурси, фреймворки, інструменти розробки та інші корисні ресурси.

GameDev Market [3]: це ще один магазин пакетів активів для 2D ігор. Тут можна знайти графічні елементи, анімацію, звуки та музику, а також інструменти для розробки, такі як редактори рівнів та інші.

CartoonSmart [2]: це сайт, де можна знайти пакети активів для розробки 2D ігор, а також онлайн-курси з розробки ігор для різних платформ. Він містить безкоштовні та платні активи, які можна використовувати для розробки ігор у різних жанрах.

OpenGameArt [7]: це спільнота, де розробники можуть ділитися своїми графічними елементами, звуками та іншими ресурсами для розробки ігор. Більшість ресурсів є безкоштовними та можуть бути використані для розробки 2D ігор.

Ці пакети активів можуть бути дуже корисними для розробників, оскільки вони забезпечують доступ до готових елементів, які можна використовувати для створення ігор. Це може допомогти зекономити час та зусилля, що зазвичай потрібні для створення графіки та інших елементів з нуля. Однак, важливо зазначити, що не всі елементи можуть бути використані безкоштовно або без обмежень, тому розробникам слід звертати увагу на ліцензії та правила використання, перш ніж використовувати пакети активів для своїх проектів.

Загалом, використання сучасних програм та технологій дозволяє розробникам створювати високоякісні 2D ігри з вражаючою графікою та динамічною механікою гри. Ці інструменти також допомагають зменшувативитрати на розробку, прискорюють процес створення гри та дозволяють і розробникам більше уваги приділяти деталям гри, що відповідають за її геймплей та роздуми про механіку гри.

### Список використаних джерел

1. Adams E., & Rollings, A. (2013). *Fundamentals of Game Design*. Pearson Education. URL: <https://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780321929679/samplepages/0321929675.pdf> (дата звернення 11.02.2023)
2. CartoonSmart URL: <https://cartoonsmart.com/> (дата звернення 20.02.2023)
3. GameDev Market URL: <https://www.gamedevmarket.net/> (дата звернення 22.02.2023)
4. Gonzalez J. (2016). *Unity 5.x Animation Cookbook*. Packt Publishing Ltd.
5. Kenney Assets. URL: <https://www.kenney.nl/assets> (дата звернення 02.02.2023)
6. Moore M. (2017). *2D Game Art for Programmers*. CRC Press.
7. OpenGameArt URL: <https://opengameart.org/> (дата звернення 02.02.2023)
8. Unity Asset Store. URL: <https://assetstore.unity.com/> (дата звернення 05.02.2023)
9. Wirth, A. (2016). *Beginning 2D Game Development with Unity: The Unity Engine Jumpstart*. Apress.
10. Wilson, R. (2015). *Beginning RPG Maker VX Ace*. Apress.

*Гомолач М. М.*, студент\*

Державний університет «Житомирська політехніка»

### APPLICATION OF FREE SOFTWARE IN THE EDUCATIONAL PROCESS

E-learning, or using computers to pass along and check off the material being taught, has received a lot of attention recently. The first institutions to use electronic media were those that used distance learning. Recently, this material made its way into conventional schooling.

Free/Open Source Software (FOSS) is a relatively new phenomenon that might completely change the software business. With a global market share leader in various software categories, it has already established a solid foundation in the server software business. Additionally, it is advancing in desktop applications, and it is anticipated that its use on the desktop will soon become important.

FOSS is becoming more popular all across the world, but especially in underdeveloped nations. Governments are thinking about measures to encourage its usage, corporations are seeing its promise, and some other industries are paying more attention to the chance for localization that it offers.

FOSS will affect many different things. ICTs (information and communication technologies) have the potential to raise educational standards. However, budgetary limitations are a common problem for educational institutions. The provision of ICT facilities at educational institutions can be seriously hampered by competing demands for resources and the high cost of ICTs. By lowering the cost of software, an essential part of ICT infrastructure, FOSS has the potential to assist in lowering the cost barrier. Using FOSS in education has a lot of benefits other than only saving money, such as pedagogical benefits.

The use of free software in the open education system is promising, but it necessitates that the future expert can put the information, abilities, and collected life and professional experience into practice.

While doing this, producers artificially restrict access to potential analogs of their advancements, as well as charging more for these items. They also tell customers when to install their applications on which systems and how to use them.

To ensure that all users enjoy the rights specified, the phrase "free software" was developed to refer to software that is available for unrestricted use, study, and modification as well as unrestricted copying and distribution in either modified or unmodified form.

---

\* Науковий керівник – професор кафедри інженерії програмного забезпечення Державного університету «Житомирська політехніка», доктор педагогічних наук, професор Вакалюк Т. А.

Software that is free to use, copy, and/or distribute may be used verbatim or with modifications and may be obtained for free or at a cost. This specification requires that the source code be accessible. "If it isn't open source, it isn't software," This is a condensed account. It can be accompanied by a so-called "free license" which allows the following:

- use the program for any purpose and on an unlimited number of computers or network locations;
- get unimpeded access to its source codes;
- produce an unlimited number of additional copies of it, both for personal use and for distribution or rental or lease under the same conditions, for a fee or free of charge;
- to modify it both for its own use and for distribution under the same conditions.

[1, page. 3]

In the software business, "free" and "open source" are two phrases that are frequently used synonymously. But for many engineers, the difference between the two is not always clear. The usage of each source code and the process for making source code accessible to others may become unclear as a result. Using the open-source software development paradigm, users have access to the source code and are free to read, understand, and alter it as needed. Although there could be limitations, redistribution is often permitted.

Concerning users' right to use, research, change, and redistribute the software, the Free Software movement focuses on moral and ethical issues. Advocates of open-source software adopt a more business-like stance, emphasizing the benefits of the open-source software development process. Free software and open-source software are often regarded as being the same thing, and together they are referred to as free/open-source software.

The use of an Open Source development approach is justified by the ethical viewpoint of Free Software. As a rule, adherents of the Free Software ethos will not restrict the redistribution of their Open Source code, except by barring other parties from creating closed copies of it.

The adoption of free and open-source software also deters students from plagiarizing, as many of them are unable to afford to buy licensed copies of proprietary software. Students would be forced to utilize illicit copies of the program to do their homework and assignments at home or on laptop computers if proprietary software were used in the classroom. Contrarily, there are no restrictions on copying FOSS for usage outside of universities.

As a result, the school or institution may save money by employing free and open-source software as the foundation for their computer literacy curriculum and other programs. Given that free and open-source software may be lawfully installed on as many computers as necessary, there is no longer a requirement to make sure that enough licenses are obtained. Without any limitations, students may also install free and open-source software on their personal computers, negating the need for them to duplicate proprietary software illegally to complete their academic assignments away from the campus of their school or institution. However, before they are capable of leading lectures using these programs, instructors and lecturers may need to be trained in the usage of Linux and free and open-source software.

## References

1. Кравчина О. Є. Основні напрями використання вільного програмного забезпечення в закладах освіти зарубіжжя. / Кравчина Оксана Євгенівна // ISSN 2076-8184. Інформаційні технології і засоби навчання. 2010. №6 (20). URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/372/326> (дата звернення 02.03.2023).
2. Микитенко П. В. Використання вільного програмного забезпечення в освітніх вимірюваннях / Микитенко Павло Васильович // FOSS Lviv 2014, 24-27 квітня 2014 року. Л., 2014. С. 61-63.
3. Семеріков С. О. Теплицький І.О. З досвіду використання вільного програмного забезпечення у підготовці майбутнього вчителя. URL: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi1t8WW8uj8AhUSI4sKHSy6>

CCsQFnoECAoQAQ&url=https%3A%2F%2Flib.iitta.gov.ua%2F704093%2F1%2Fstatfree.pdf&usg=AOvVaw1vHyJgNjzG9eDQ0dqjQs (дата звернення 02.03.2023).

4. Вдовичин Т. Я. Використання вільного програмного забезпечення в системі відкритої освіти. / Вдовичин Тетяна Ярославівна // FOSS Lviv 2013, 18-21 квітня 2013 року – Л., 2013 – С. 34-36. URL: [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/6577/2/FOSSLviv\\_2013\\_Vdovichin\\_T\\_Ia-The\\_use\\_of\\_FOSS\\_in\\_the\\_34-36.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/6577/2/FOSSLviv_2013_Vdovichin_T_Ia-The_use_of_FOSS_in_the_34-36.pdf) (дата звернення 02.03.2023).

*Колесник В. В.*, студент\*  
Поліський національний університет

## **АЛГОРИТМ ОБЧИСЛЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВЕРХНІ МІСТА ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УРБАНІСТИЧНОМУ ПЛАНУВАННІ**

Урбаністичне планування використовується задля виявлення вже існуючих проблем у містобудуванні та подальшого передбачення й уникнення їх. Високі температури у місті можуть призвести до створення, так званого "острівця спеки" - області з вищою температурою порівняно з навколишнім регіоном. Вимірювання температур може допомогти ідентифікувати ці області і дозволити місцевій владі приймати заходи для зменшення теплового навантаження на місто, такі як зелені зони, водні поверхні і більш ефективні системи кондиціонування повітря. Вимірювання температур може бути важливим інструментом для моніторингу змін клімату в містах. Дані про температуру можуть допомогти оцінити ефективність заходів, прийнятих для зменшення впливу міста на клімат. Крім того, дані про температуру можуть бути використані для прогнозування майбутніх змін клімату в містах та розробки стратегій адаптації до цих змін.

Визначення температури поверхні у місті складний процес. Безконтактний інфрачервоний пірометр, вуличні термометри та інші прилади вимірювання температури, у реальному часі, дають змогу провести виміри потрібної нам поверхні у місті, але це значення буде актуальне лише короткий період часу, адже існує велика кількість чинників, які впливають на температуру поверхні і повітря відповідно. До того ж такі виміри вимагають людських ресурсів та багато часу, щоб отримати дані, які в подальшому не матимуть значної вагомості. Задля спрощення та покращення алгоритму збору даних доцільно розробити та використовувати алгоритм, який буде із доступних нам показників обчислювати потрібні нам значення температури поверхонь у місті.

Сьогодні існують супутники, призначення яких саме у спостереженні, збиранні та передачі даних про температуру поверхні Землі. Їх також розрізняють на ті, які призначені для зйомки гідросфери (океани, моря, річки тощо) та для Землі. Але в них є декілька недоліків:

1) Неможливість створення знімків, за рахунок хмар, які знаходяться між супутником і поверхнею.

2) Можлива неточність результатів, за рахунок великої відстані від об'єкту знімання.

Постає питання у створенні системи, яка не матиме таких недоліків, буде використовувати ширший спектр вхідних даних та виводити точніший результат. Тому важливо для роботи такої системи створити математичний алгоритм, який враховуватиме всі необхідні, для обрахунків, показники та результати якого будуть максимально правдоподібні.

Для кращого розуміння роботи алгоритму його варто розділити на етапи:

1) Збір різних фізичних характеристик міста, таких як географічне положення, висоту над рівнем моря, покриття поверхонь (асфальт, бетон, пластик, бруківка, ґрунт, трава тощо) та інші.

---

\* Науковий керівник – професор кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, доктор технічних наук, професор Молодецька К. В.

2) Врахування кліматичних умов, наприклад, температура повітря, вітер, опади, вологість, атмосферний тиск.

3) Далі алгоритм розраховує співвідношення між різними фізичними характеристиками та кліматичними.

4) Використовуючи отримані співвідношення, проводиться розрахунок температури поверхонь у місті.

5) Здійснюється аналіз отриманих результатів, щоб перевірити точність та адекватність алгоритму.

Вхідні дані отримуються із конвертованих знімків супутника та метеостанції. Для розрахунку температури поверхні в різних зонах міста можна використовувати метод інтерполяції, наприклад, геостатистичну інтерполяцію. Геостатистична інтерполяція - це метод, який дозволяє отримувати значення певної величини (у даному випадку, температури поверхні землі) для кожної точки на площині, використовуючи обмежену кількість даних, що були виміряні в інших точках[2]. Цей метод дозволяє отримати значення температури поверхні землі для кожної точки у місті, використовуючи дані з метеостанцій та супутникові знімки. За допомогою геостатистичної інтерполяції можна використовувати інформацію про розташування метеостанцій та їхнє значення температури повітря, щоб визначити значення температури поверхні землі для кожної точки у місті.

Одним з найбільш поширених методів геостатистичної інтерполяції є метод Крігінга (Kriging). У методі Крігінга вважається, що значення температури поверхні землі у будь-якій точці складається з трьох компонентів: загальний середній рівень, локальний тренд та випадкова складова[1].

Математично, значення температури поверхні землі у будь-якій точці можна записати як:

$$T(x) = m + I(x) + e(x), \quad (1)$$

де  $T(x)$  – значення температури поверхні землі у точці  $x$  [ $^{\circ}\text{C}$ ],

$m$  – загальний середній рівень [ $^{\circ}\text{C}$ ],

$I(x)$  – локальний тренд,

$e(x)$  – випадкова складова.

Загальний середній рівень  $m$  можна обчислити як середнє значення температури поверхні землі, отримане з метеостанцій у всьому місті. Локальний тренд  $I(x)$  відображає залежність температури поверхні землі в точці  $x$  від її відстані від близьких метеостанцій та інших факторів, таких як тип ґрунту, висота над рівнем моря та інші. Для обчислення локального тренду можна використовувати коваріаційну функцію, яка відображає ступінь залежності між значеннями температури поверхні землі в різних точках. Коваріаційну функцію можна обчислити на основі статистичного аналізу даних метеостанцій.

Випадкова складова температури поверхні може бути використана для врахування додаткових факторів, таких як покрив землі, геоморфологія, типи ґрунту та інші фактори, які можуть впливати на температуру поверхні. Таким чином, модель може бути розширена за допомогою інших факторів, що можуть впливати на температуру поверхні.

Загальною формулою для моделі з використанням числових даних температури поверхні із супутника та даних метеостанції може бути така:

$$T(p) = \alpha * T_{\text{супут}} + (1 - \alpha) * T_{\text{мет}}, \quad (2)$$

де  $T(p)$  – температура поверхні землі,

$\alpha$  - коефіцієнт, що визначає, який внесок робить температура поверхні з супутника ( $T_{\text{супут}}$ ) та температура повітря з метеостанції ( $T_{\text{мет}}$ ), що обчислюється на основі відношення оптичної товщини атмосфери ( $\tau$ ) та емісійної відмінності між поверхнею землі та атмосферою ( $\varepsilon$ ).

Коефіцієнт  $\alpha$  можна обчислити за допомогою формули:

$$\alpha = \frac{1+\beta}{p+\beta}, \quad (3)$$

де

$$\beta = \varepsilon * \frac{p}{\tau}, \quad (4)$$



$\rho$  - поглинання атмосферою, що може бути визначено на основі даних метеостанції, зокрема тиску та вологості повітря.

Даний алгоритм є адаптованим до наявних вхідних даних, за рахунок розподілу показників впливу нагрівання поверхні на окремі групи, що дозволить у разі відсутності певних даних провести розрахунки з невеликою похибкою, так і навпаки, якщо ми маємо додаткові дані для обчислень, їх можна використати для максимально точного результату.

Використання алгоритму обчислень вхідних даних супутника та метеостанції, з метою визначення температури поверхонь в місті, дозволяє зменшити витрату ресурсів для проведення замірів термометрами та іншими приладами. Даний алгоритм є складовою моделі системи прийняття рішень в урбаністичному плануванні і виконує одну з головних функцій. Мета цієї системи у спрощенні та автоматизації ресурсозатратних досліджень та спостережень, що у свою чергу вивільняє людський ресурс і дозволяє перенаправити його на інші дослідження.

### Список використаних джерел

1. Кацалова Л.М., Шпиг В.М. Крігінг-інтерполяція в задачах прогнозу погоди URL: <https://cutt.ly/c39weUT> (Дата звернення 10.02.2023).
2. Shengyuan Xu, Jie Liu, and Xinghua Zhang, An improved image interpolation algorithm based on compressed sensing, Signal Processing: Image Communication, Vol. 29, No. 7, 2014, pp. 788-797.
3. P. Ravikumar and D. Chakravarty, Numerical solution of heat transfer in a rectangular fin by using cubic B-spline interpolation, International Communications in Heat and Mass Transfer, Vol. 37, No. 7, 2010, pp. 869-874.

*Мартиненко В. В.*, студент\*  
Поліський національний університет

### СИСТЕМА АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ОСВІТЛЕННЯМ ОБ'ЄКТУ: ВІДКРИТТЯ НОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕНЕРГІЇ ТА ПОЛІПШЕННЯ КОМФОРТУ КОРИСТУВАЧІВ

Постановка проблеми полягає у тому, що традиційні системи управління освітленням часто працюють у режимі "ввімкнено-вимкнено", що може призводити до витрат енергії та надмірного освітлення в певних зонах об'єкту. Ці недоліки можуть бути вирішені за допомогою системи адаптивного управління освітленням, яка реагує на зміни в середовищі та потреби користувачів та налаштовує освітлення відповідно до цих змін. Аналіз останніх досліджень у цій області показує, що системи адаптивного управління освітленням можуть значно знизити витрати на електроенергію та покращити комфорт у приміщенні. Для реалізації такої системи використовуються різноманітні технології, такі як датчики руху, датчики освітленості та програмні алгоритми.

Метою роботи є удосконалення інформаційної системи управління освітленням об'єкту за рахунок побудови системи з низькими витратами електроенергії.

На даний час є багато різних розумних систем, які можуть конкурувати з нашою системою. У зв'язку з цим існує велика конкуренція, що призводить те, що розробникам доводиться додавати різноманітні інструменти та функції для зацікавлення клієнтів. Порівняльний аналіз особливостей проекту з двома конкурентами наведено у табл. 1.

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук, доцент Маєвський О. В.

Порівняльний аналіз проекту

Показник	Розроблювана система	Philips Hue	Lutron Caseta
Ефективність енергоспоживання	+	–	+
Адаптивність управління освітленням	+	–	–
Універсальність використання в різних типах приміщень	+	–	+
Розширені можливості управління кольором	–	+	–
Підтримка різних пристроїв відомих брендів	–	+	+
Простота та зрозумілість системи управління	+	–	+
Вартість	+	–	+

Система реалізується на платформі Arduino, яка буде включати в себе різноманітні датчики та програмні алгоритми, що дозволять нашій системі адаптивне управління освітленням реагувати на зміни в середовищі.

Розробка застосунку. Додаток для системи адаптивного управління освітленням є важливою складовою, яка дозволяє користувачам контролювати освітлення в приміщенні за допомогою свого смартфона або планшета. Особливості додатка для нашої системи включають:

1. Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс: додаток має простий та зрозумілий інтерфейс, який дозволяє користувачам легко встановлювати параметри освітлення.
2. Сповіщення про стан системи: додаток дозволяє користувачам отримувати повідомлення про стан системи.
3. Регулювання яскравості та температури кольору: додаток дозволяє користувачам регулювати яскравість освітлення та температуру кольору, щоб створити бажаний настрій в приміщенні.

Ці особливості додатка для нашої системи роблять його простим у використанні та зручним для користувачів будь-якого рівня вмінь та знань.

Отже, система адаптивного управління освітленням об'єкту, реалізована на платформі Arduino та супроводжується додатком для керування, є ефективним рішенням для забезпечення комфортного та енергоефективного освітлення в будинках та офісах. Порівняння з двома іншими відомими системами показало переваги нашої системи у вигляді більшої гнучкості та адаптивності до змінних умов. Крім того, додаток для системи дозволяє зручно та легко керувати освітленням з використанням смартфонів та планшетів. У загальному, розроблена система є високоякісним рішенням для забезпечення ефективного та комфортного освітлення в будь-яких приміщеннях.

### Список використаних джерел

1. Про адаптивну систему від Philips. URL: <https://www.philips-hue.com/en-gb> (Дата звернення: 21.03.2023).
2. Про адаптивну систему від Lutron Caseta. URL: <https://www.casetawireless.com/us/en> (Дата звернення: 12.03.2023).
3. Корченко О.Г. Дрейс Ю.О., Охорона конфіденційної інформації підприємства: навч. посібник, Житомир, ЖВІ НАУ, 2011, 172 с.

## ВИКОРИСТАННЯ WEBGL ДЛЯ СТВОРЕННЯ SINGLE PAGE APPLICATION ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ 3D МОДЕЛЕЙ

У наш час 3D моделі є надзвичайно актуальним інструментом для виробництва, інженерії, архітектури, медицини, відеоігор та багатьох інших галузей. Вони забезпечують швидке створення прототипів, дозволяють легко візуалізувати об'єкти та сцени і тим самим сприяють кращому розумінню ідей та концепцій. Крім того, 3D-моделі можуть допомогти знизити витрати на проектування, спростити процеси розробки та покращити якість продукту, завдяки можливості реалістичного тестування та оптимізації. Це робить 3D-модель універсальним та цінним інструментом в сучасному світі.

Значного поширення набула тривимірна графіка і у сфері web технологій. Завдяки її можливостям було створено багато візуалізаційних ефектів для сучасних онлайн сервісів.

Метою роботи є опис основних кроків розробки SPA для перегляду тривимірних моделей.

Для створення застосунку для перегляду 3D моделей доречним буде використання технологій WebGL [1] та бібліотеки Three.js [2]. WebGL – технологія, яка дозволяє вбудовувати графіку веб-сторінок з використанням стандарту OpenGL [3] для візуалізації 2D та 3D графіки. WebGL базується на мові програмування JavaScript та дозволяє взаємодіяти з графікою за допомогою програмного коду, що реалізований на JavaScript. WebGL є відкритим стандартом та підтримується всіма сучасними веб-браузерами, такими як Chrome, Firefox, Safari, Edge та інші.

Бібліотека Three.js – це бібліотека для створення 3D графіки веб-сайтів, що дозволяє створювати та відтворювати тривимірні сцени, об'єкти, анімацію, ефекти освітлення та багато іншого. Three.js базується на WebGL технології. Також ця бібліотека надає можливості для взаємодії з користувачем, такі як обробка “кліків” та рухів миші.

Основним інструментом для розробки web-застосунку є Visual Studio Code [4]. Він є вільнопоширюваним та має підтримку різних мов програмування включно з JavaScript. Також це IDE можна розширювати за допомогою різноманітних плагінів, що робить середовище гнучким та зручним для роботи.

Розкриємо більш детально основні кроки розробки SPA для перегляду 3D моделей:

1. Встановлення необхідних інструментів: для розробки SPA на JavaScript потрібно встановити Node.js [5] та NPM [6]. Для зручності написання коду, як зазначалося вище, будемо використовувати Visual Studio Code.

2. Створення базової структури проекту: потрібно створити директорію проекту, в якій будуть зберігатися всі необхідні файли. Далі створюємо файл index.html та використовуємо тег <canvas>, в якому буде відображатись 3D модель.

3. Встановлення бібліотеки Three.js: для відображення 3D моделі необхідно розгорнути та підключити бібліотеку Three.js. Це можна зробити за допомогою команди 'npm install three' через пакетний менеджер NPM.

4. Завантаження 3D моделі: реалізація алгоритму завантаження 3D моделі, яка буде відображатися. Для кращого розуміння, слід зазначити, що 3D модель – це математичне відображення об'єкта в тривимірному просторі за допомогою векторів, точок та інших геометричних об'єктів. Вона складається з набору полігонів, кожен з яких складається з трьох або більше вершин, що визначають форму об'єкта. 3D моделі можуть бути створені в наступному програмному забезпеченні: Maya, Blender, 3ds Max тощо.

5. Створення сцени та об'єктів: для відображення 3D моделі також необхідно створити сцену та об'єкти. У Three.js сцена – це контейнер, який містить всі об'єкти, а об'єкти – це, власне, 3D об'єкти, які відображаються на сцені.

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат педагогічних наук Мосіюк О. О.

6. Відображення 3D моделі. Для цього використовують об'єкт 'THREE.GLTFLoader', який завантажує 3D модель у форматі GLTF та додає її на сцену.

7. Додавання світла: для кращого візуального відображення 3D моделі необхідно розмістити віртуальні джерела світла. У Three.js для цього використовуються об'єкти 'THREE.AmbientLight' та 'THREE.PointLight'.

8. Створення камери передбачає розміщення віртуальної камери на сцені за допомогою Three.js. Це надає змогу переглядати 3D модель з різних ракурсів.

9. Візуалізація тривимірної сцени забезпечується за допомогою функції, яка буде рендерити сцену за допомогою WebGL. Для цього застосовують функцію requestAnimationFrame, щоб оновлювати кадри.

10. Додаткові функції та інтерактивність, наприклад обертання тривимірної моделі, збільшення / зменшення масштабу реалізуються за допомогою вбудованого класу бібліотеки Three.js – OrbitControls.

11. Важливим є завершальний крок - деплой проекту. Тобто розгортання онлайн сервісу на віддаленому сервері для того, щоб користувачі могли користуватися цим додатком у мережі Інтернет.

Підсумовуючи зауважимо, що використання технологій тривимірної графіки для створення онлайн сервісів все більше стає популярним. Для цього використовують різні спеціалізовані бібліотеки та технології. До найпопулярніших варто віднести WebGL та Three.js. За допомогою цих технологій є можливість створити SPA для перегляду 3D моделей, що дозволяє зберегти час та ресурси комп'ютера для перегляду тривимірних моделей.

#### Список використаних джерел

1. WebGL: 2D and 3D graphics for the web, URL: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebGL\\_API](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebGL_API) (дата звернення: 01.03.23).
2. Three.js documentation, URL: <https://threejs.org/docs/index.html#manual/en/introduction/Creating-a-scene> (дата звернення: 01.03.23).
3. OpenGL documentation, URL: <https://www.khronos.org/opengl/> (дата звернення: 01.03.23).
4. Visual Studio Code documentation, URL: <https://code.visualstudio.com/docs> (дата звернення: 02.03.23).
5. Node.js documentation, URL: <https://nodejs.org/en/docs/> (дата звернення: 02.03.23).
6. NPM documentation, URL: <https://docs.npmjs.com/> (дата звернення: 02.03.23).

*Микитенко О. О.*, студент\*

Житомирський державний університет імені Івана Франка

#### ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРУ СТАНУ КОМП'ЮТЕРА

Сьогодні, коли комп'ютери є необхідністю, важливо знати стан вашого пристрою, щоб запобігти виходу його з ладу, виникнення збоїв у його роботі і втрати даних. Один зі способів відстежування стану комп'ютера – використання мікрокомп'ютера Arduino в якості монітору стану комп'ютера.

Arduino – це портативна платформа «з відкритим кодом, на базі якої легко пристосовуються апаратні засоби і безкоштовне програмне забезпечення для побудови простих систем автоматики та робототехніки. Платформа Ардуіно повністю відкрита для розробників і доступні ціни на плати, модулі та датчики зробили її найпопулярнішою платформою для радіоаматорів в цілому світі» [1].

---

\* Науковий керівник – професор кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, доктор технічних наук, доцент Іванов Д. Є.

Монітор стану комп'ютера дозволяє користувачеві бачити, наприклад, температуру компонентів комп'ютера та навантаження на них. При потребі, такий пристрій може сповіщати про неочікувані зміни звуковими або світловими сигналами, присилати повідомлення на додаток для мобільного телефону, а також взагалі знеструмлювати комп'ютер у разі виходу його з ладу. Такі можливості є надзвичайно корисними, якщо і не необхідними для обладнання серверів або шкільних комп'ютерів.

Програмне забезпечення для моніторингу стану комп'ютера на ардуіно включає в себе дві частини: програмне забезпечення на комп'ютері та програмне забезпечення на ардуіно. Перша частина зчитує дані про стан комп'ютера і передає їх на ардуіно. Ця програма може бути написана на будь-якій мові програмування, яка дозволяє передавати інформацію у обраний нами спосіб. Друга частина програмного забезпечення – це програма на ардуіно, яка приймає дані від комп'ютера і оброблює їх. Ця програма може бути написана на C++ або Assembler. Вона відображає дані на екрані, підключеному до ардуіно.

Одна з найбільших переваг використання Ардуіно як монітору стану комп'ютера полягає у тому, що він дозволяє користувачам перевіряти стан свого комп'ютера в реальному часі, при тому не займаючи місця на екрані самого комп'ютера. Такий монітор стану дозволяє навіть дещо віддалено слідкувати за завантаженням компонентів комп'ютера, а відкритий програмний код дозволяє створювати і редагувати програми для моніторингу так, щоб вони ідеально підходили під ваші задачі і обрані компоненти.

Отже, програмне забезпечення монітору стану комп'ютера на ардуіно – це потужний інструмент для забезпечення безпеки мережі та комп'ютера. Воно дозволяє користувачам отримувати інформацію про стан їх комп'ютера в реальному часі і надає необхідну інформацію про можливі проблеми, що дозволяє уникнути негараздів у роботі ПК, або і виходу його з ладу. Використання у проєкті плат Ардуіно дозволяє спростити підбір компонентів і процес розробки, а невелика ціна таких плат дозволяє кожному спробувати повторити його. Виконання такого проєкту дозволяє користувачу навчитися програмуванню, електронному моделюванню, а через те, що компоненти, використані у проєкті, є достатньо безпечними, його можна запропонувати навіть як компоненту у програмі гуртка у школі або коледжі.

### Список використаних джерел

1. Лехан С. А. Методичний посібник: «Arduino для школярів. Програмування», 2018. 69 с.
2. M. Schmidt «Arduino: A Quick-Start Guide»: Pragmatic Bookshelf, 2015.
3. K. O'Leary «How to Build an Arduino-Based Data Logger: A Step-by-Step Guide»: MakeUseOf.com, 2017.
4. J. Fitzpatrick «How to Monitor Your Computer's CPU Temperature»: HowToGeek.com, 2020.

*Новохацький В. С.*, студент\*

Державний університет «Житомирська політехніка»

## СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ КОМАНД В ІТ-ПРОЕКТАХ В УМОВАХ ХАОС-МЕНЕДЖМЕНТУ

На сьогодні *проектний підхід* набув високого рівня затребуваності серед більшості ІТ-компаній по причині необхідності підвищення ефективності реалізації бізнес-задач. При цьому існує чимало компаній, стиль управління яких ледве відповідає, або ж зовсім не відповідає стандартам професійного менеджменту з належним використанням, в першу чергу,

---

\* Науковий керівник – професор кафедри інженерії програмного забезпечення Державного університету «Житомирська політехніка», доктор педагогічних наук, професор Вакалюк Т. А.

його основних функцій, таких як: планування, організація, координація, комунікація, контроль. Організація бізнес-процесів у таких ІТ-компаніях схожа на рух без визначеного заздалегідь чіткого напрямку та має ознаки певної стихійності. Потік інформації з численними змінами вимог у процесі роботи над ІТ-проектом часто залишається без відповідного контролю при відсутності чіткої системи, яка передбачає структуровану роботу з отриманими даними та їх обов'язкове документальне затвердження. Комунікації, зазвичай, незаплановані та мають спонтанний характер; відсутність адекватного моніторингу процесів, що виникають у ході виконання проекту, не сприяє генерації дієвих, своєчасних управлінських рішень. У працівників виникають складнощі через недостатнє фокусування на виконуваний задачі, а менеджер не має можливості якісно спланувати роботу ні для себе, ні для команди [2].

Вищеописаний підхід до управління необхідно позначити, як *хаос-менеджмент* – це відсутність необхідних прийомів та методів управління, без яких поведінка менеджера базується на нерозумінні процесу планування часу, ресурсів, задач з визначенням їх пріоритету та на невмінні ефективно організувати комунікації та умови для результативного задіяння професійного потенціалу команди ІТ-проекту [3].

Наявність в ІТ-проектах великої кількості ризиків та невизначеностей, частоті зміни вимог стосовно характеристик продукту у поєднанні з так званим *хаос-менеджментом* створює серйозні перепони для реалізації проекту, а в окремих випадках унеможлиблює його виконання. Умови стрімкого та динамічного розвитку ринку ІТ вимагають від сучасного, професійного проектного менеджера оперативності та якості прийняття рішень, а від команди – належного виконання задач, підвищення своєї кваліфікації та навичок ефективної внутрішньої комунікації. Існуючі сучасні методології управління ІТ-проектами характеризуються гнучкістю та комунікативною взаємодією всіх членів проектною команди. Саме якість та рівень взаємодії членів команди між собою та з менеджером проекту може створювати як позитивний, так і негативний психологічний клімат всередині колективу [1].

Стресовий стан усіх членів команди є результатом накладання хаос-менеджменту, як стилю управління та наростання напруженості через специфіку проекту, що знаходиться у процесі реалізації. Всі ці фактори можуть стати причиною нервової поведінки, емоційного напруження, що витікає у апатію та байдужість щодо виконуваної роботи, або ж провокує працівників на з'ясування стосунків.

*Конфлікт* - це ситуація, якій характерно зіткнення протилежних думок, інтересів, прагнень поглядів, планів, дій двох або більше сторін, які, як правило, виступають конкретними особами або групами осіб. Високий рівень напруження та крайнє загострення можуть спонукати учасників конфлікту до активних дій, що призводять до ускладнень, складних колізій, тощо. Характерним є прагнення одної сторони зайняти позицію несумісну з позицією та інтересами іншої сторони. Для вирішення конфліктних ситуацій та питань, які виникають у результаті конфлікту менеджер проекту повинен мати неабиякі знання з психології управління та психології в цілому. У зв'язку з тим, що таких обізнаних у психології менеджерів вкрай мало, для запобігання, уникнення та вирішення подібних ситуацій запропоновано введення в склад команди нової ролі медіатора – незалежного фахівця у сфері психології, конфліктології та ведення переговорів. Його діяльність полягає у посередництві між усіма учасниками проекту та їх консультуванні задля успішної реалізації проекту.

*Медіація* (лат. *Mediation* – *посередництво*) - спосіб вирішення суперечностей та спорів при залученні посередника (медіатора), який допомагає конфліктуючим сторонам налагодити адекватну комунікацію та провести аналіз ситуації у такий спосіб, щоб вони змогли самостійно обрати найоптимальніший варіант рішення, яке б задовольнило потреби та інтереси усіх учасників конфлікту [1]. Якісно виконана робота медіатора надає можливість суттєво знизити ймовірність виникнення непередбачуваних матеріальних та моральних втрат, запобігає ризику невиконання проекту.

Отже, своєчасне залучення медіатора до проектною команди дозволить суттєво підвищити результативність у процесі виконання проекту, зменшити витрати часу, ресурсів, створити комфортний психологічний клімат всередині колективу.

### Список використаних джерел

1. Васильчак С.В., Кутас Л.В. Медіація як один із методів цивілізованого вирішення корпоративних конфліктів / С.В. Васильчак, Л.В. Кутас // Науковий вісник НЛТУ України. 2010. - № 20.14;
2. Новохацька Д.В. Особливості та проблеми реалізації ІТ-проектів в Україні. – Черкаси, Вісник ЧДТУ, 2016, №2;
3. Рибалко І.В. Стили управління командою проекту: від авторитарного до хаотичного // Сучасні тренди підготовки фахівців з управління проектами та програмами: матеріали підсумкової науково-практичної конференції (м. Луцьк, 23 квітня 2018 р.) / за ред. Н.В. Павліхи. – Луцьк, 2018.– 212 с.

*Острогляд Є. А.*, студент\*

Поліський національний університет

### АНАЛІЗ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ САНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ

Інформація циркулює практично в кожній сфері суспільного життя - політичній, соціальній, культурній, службовій тощо. Захист державного інформаційного простору є одним із важливих аспектів ефективності роботи держави та конфіденційності, цілісності її інформаційних ресурсів від зловмисників. Інформаційна безпека має велике значення для держави і її інтересів, тому створення і захищення середовища в якому є така інформація є неодмінною умовою розвитку суспільства та держави.

Комплексна система санкціонованого доступу (КССД) є важливою складовою безпеки інформації в будь-якій організації. Вона дозволяє забезпечити доступ до інформації лише тим співробітникам, які мають відповідні дозволи та права. Крім того, КССД дозволяє здійснювати контроль за діяльністю користувачів, виявляти та запобігати можливим загрозам безпеці інформації. Використання КССД допомагає організації забезпечувати повну конфіденційність, цілісність та доступність інформації. Завдяки ефективному функціоналу та механізмам контролю, КССД дозволяє зменшити ризик втрати чи пошкодження інформації, а також забезпечити відповідність організації різноманітним стандартам та вимогам в галузі безпеки інформації.

У загальному, використання КССД є необхідною складовою будь-якої організації, яка має значні обсяги конфіденційної інформації та бажає забезпечити її повну захищеність від можливих загроз. Але на даний час не існує офіційного документа в якому буде описано про стандарти створення КССД, крім наукової літератури, тому було прийнято рішення розповісти в більш компактному варіанті про КССД, та проаналізувати її.

КССД - це система, яка забезпечує контроль за доступом користувачів до різних ресурсів комп'ютерної мережі. Ця система використовується для забезпечення безпеки і контролю доступу до важливих даних в різних сферах, включаючи:

1. Урядові організації: КССД використовується для захисту конфіденційної інформації та забезпечення безпеки державних мереж.
2. Фінансові установи: КССД використовується для захисту фінансових даних клієнтів та інших важливих фінансових інформаційних ресурсів.
3. Медичні установи: КССД використовується для забезпечення безпеки медичної інформації та даних про пацієнтів.
4. Корпорації: КССД використовується для захисту конфіденційних даних компаній та забезпечення безпеки внутрішньої мережі компанії.

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук, доцент Дрейс Ю. О.

5. Освітні установи: КССД використовується для забезпечення безпеки та контролю доступу до інформаційних ресурсів університетів, коледжів та інших освітніх установ.

КССД включає в себе також компоненти захисту інформації від несанкціонованого доступу, такі як:

- Комплекс технічного захисту інформації (КТЗІ);
- Комплексна система захисту інформації (КСЗІ);
- Фізичні захист інформації.

КТЗІ є комплексом заходів технічного захисту інформації від несанкціонованого доступу та втручання у процес обробки, зберігання, передачі та відтворення інформації. КТЗІ може включати в себе різні заходи, такі як шифрування, цифровий підпис, мережевий захист, антивірусний захист та інші. Також КТЗІ класифікують на контрольовані зони, які можуть бути класифіковані залежно від рівня доступу і вимог до захисту від несанкціонованого доступу, відповідно до наступних категорій:

- Контрольована зона 1 (КЗ-1): зона з найбільшим рівнем обмеження доступу, де зберігається дуже важлива інформація або виконуються дуже важливі процеси. До неї можуть мати доступ лише дуже обмежена кількість осіб з високим рівнем авторизації.

- Контрольована зона 2 (КЗ-2): зона з високим рівнем обмеження доступу, де зберігається важлива інформація або виконуються важливі процеси. До неї можуть мати доступ обмежена кількість осіб з високим рівнем авторизації.

- Контрольована зона 3 (КЗ-3): зона з середнім рівнем обмеження доступу, де зберігається значна інформація або виконуються процеси, які потребують захисту. До неї можуть мати доступ обмежена кількість осіб з високим або середнім рівнем авторизації.

- Контрольована зона 4 (КЗ-4): зона з найнижчим рівнем обмеження доступу, де зберігається незначна або не секретна інформація або виконуються процеси, які не потребують високого рівня захисту. До неї можуть мати доступ всі особи з дозволом на вхід до КТЗІ.

Класифікація контрольованих зон може варіюватися в залежності від конкретних вимог і стандартів, які застосовуються у конкретній ситуації. Однак, зазвичай, рівень обмеження доступу збільшується з КЗ-1 до КЗ-4.

КСЗІ є комплексною системою засобів та методів захисту інформації, що забезпечують її конфіденційність, цілісність та доступність в умовах застосування захисту від різних загроз. КСЗІ може включати в себе технічні, організаційні та адміністративні заходи захисту інформації.

Фізичний захист інформаційних систем в КССД включає різноманітні технічні та організаційні заходи для захисту фізичного обладнання від несанкціонованого доступу, втручання та випадкового пошкодження, такі як:

- Системи відеоспостереження використовуються для моніторингу та контролю доступу до приміщень, а також для забезпечення безпеки персоналу та відвідувачів. Для забезпечення надійності та стійкості системи відеоспостереження можуть бути захищені фізичними засобами, такими як обмеження доступу до обладнання, захист від випадкових пошкоджень та інших загроз.

- Системи охоронно-пожежної безпеки включають в себе різноманітні технічні та організаційні заходи, що забезпечують захист від загроз, пов'язаних з пожежею та іншими надзвичайними ситуаціями. Ці системи можуть включати датчики диму, вогню та інші, а також системи автоматичного пожежогасіння та евакуації людей.

КССД також охоплює модель загроз і дестабілізуючих факторів, яка включає загрози безпеки інформації, що виникають з боку технічних, людських, організаційних та природних чинників. Ці загрози можуть бути, активними, тобто вказувати на конкретні напади або інциденти, або пасивними, тобто вказувати на можливість таких інцидентів.

Також КССД враховує динамічний характер загроз та дестабілізуючих факторів, тобто їх може змінюватися з часом. Тому система розробляється з урахуванням можливих розвитків подій та забезпечується механізмами реагування на загрози та дестабілізуючі фактори, що можуть з'явитися в майбутньому.



Модель загроз і дестабілізуючих факторів в КССД також враховує різноманітні атаки та загрози, пов'язані зі зловживанням привілеїв, злочинні дії, зловживання інформацією та інші. Крім того, система враховує загрози, пов'язані зі зміною технологій та стандартів, новими програмними продуктами та апаратними засобами, а також змінами в організаційній структурі та процесах діяльності компанії.

КССД допомагає зменшити ризики витоку конфіденційної інформації, крадіжки даних та інших кібератак. Вона забезпечує контроль за доступом до мережі та її ресурсів, а також дозволяє встановлювати різні рівні доступу для різних користувачів, забезпечуючи безпеку та конфіденційність важливої інформації.

КТЗІ та КСЗІ використовуються для захисту інформації від несанкціонованого доступу, забезпечення її конфіденційності, цілісності та доступності, а також контролю доступу до різних ресурсів та об'єктів системи.

Фізичні заходи захисту інформації мають на меті забезпечення високого рівня фізичної безпеки інформаційних систем у КССД та зменшення ризиків несанкціонованого доступу, втручання та пошкодження обладнання, що можуть призвести до порушення конфіденційності, цілісності та доступності інформації.

Модель загроз і дестабілізуючих факторів, яку покриває КССД, є досить широкою та враховує багато чинників, що можуть впливати на безпеку інформації. Це дозволяє забезпечувати комплексний підхід до захисту інформації та готуватися до можливих загроз, що можуть з'явитися у майбутньому.

Всі ці компоненти КССД діють в комплексі та взаємодіють між собою, щоб забезпечити повну і надійну захист інформації в організації.

#### **Список використаних джерел**

1. Про Положення про технічний захист інформації в Україні. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1229/99#Text> (дата звернення: 13.03.2023).
2. В.Д. Козюра, В.О. Хорошко, М.Є. Шелест, Ю.М. Ткач, Я.Ю. Усов: Комплексні Системи Захисту Інформації В Інформаційнотелекомунікаційних Системах навч. посіб. Ніжин: ФОП Лук'яненко В.В., ТПК «Орхідея», 2019. 144 с.
3. Комплексні системи захисту інформації. URL: [https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fmib/41yaremchuk\\_kompleksni\\_systemy\\_zahystu\\_informaciyi/index.html](https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fmib/41yaremchuk_kompleksni_systemy_zahystu_informaciyi/index.html) (дата звернення: 23.02.2023).
4. О.Г. Корченко, С.В. Казмірчук, Б.Б. Ахметов, Прикладні системи оцінювання ризиків інформаційної безпеки. Монографія, Київ, ЦП «Компринт», 2017. 435 с.
5. Дрейс Ю.О., Гарасимчук О. І., Гавриленко О. В., Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (роботи). Житомир : Поліський університет, 2023. 64с.
6. Гарасимчук О.І., Дудикевич В.Б., Ромака В.А., Комплексні Системи Санкціонованого Доступу навч. посіб. Львів: Національний Університет «Львівська політехніка», 2010. 227 с.

*Шелегатський К. О.*, студент\*

Державний університет «Житомирська політехніка»

#### **АНАЛІЗ ЗАЦІКАВЛЕНИХ СТОРІН ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОБОТУ З ІТ-ПРОЄКТАМИ**

Одним із найскладніших аспектів проекту є розуміння, виділення та закріплення в документованій формі вимог проекту. Досить часто менеджери проектів стикаються з ситуаціями, коли замовника спочатку потрібно навчити давати чіткі вимоги. Менеджери

---

\* Науковий керівник – професор кафедри інженерії програмного забезпечення Державного університету «Житомирська політехніка», доктор педагогічних наук, професор Вакалюк Т. А.

проектів і персонал проекту часто ускладнюють проблему, автоматично покладаючись на той факт, що вимоги зміняться, але не планують їх.

Кожен проект має багато зацікавлених внутрішніх і зовнішніх сторін або «замовників». Часто ці люди змінюються або їхній інтерес до проекту змінюється на різних етапах проекту. Це може призвести до того, що інші «технічні» вимоги, які менеджер, можливо, вважає стабільними, також зміняться.

Кого можна віднести до зацікавленої сторони? Формальне визначення зацікавленої сторони таке: «особи та організації, або група організацій, які беруть активну участь у проекті або чий інтерес можуть зазнати позитивного чи негативного впливу в результаті виконання проекту або успішного завершення проекту» [1]). Зацікавленими сторонами проекту, зазвичай, вважають керівника проекту, замовника, членів команди в організації-виконавці та спонсора проекту.

Проект має більше шансів бути успішним, якщо він розпочався добре. Гарний початок включає виділення відносно невеликого відсотка часу на старті проекту, щоб зібрати проектну команду разом і обговорити, оцінити, спланувати та задокументувати основні вимоги ключових зацікавлених сторін та їхній вплив на проект. Потім, цю інформацію можна відстежувати та переглядати за потреби протягом усього проекту, щоб зменшити інколи вроджену тенденцію зосереджуватися виключно на просуванні вперед, забуваючи про те, що очікування від проекту змінюються та що, можливо, потрібно буде змінити звички спілкування. Аналіз зацікавлених сторін – це метод, який допомагає менеджерам вирішити ці проблеми.

Щоб бути ідентифікованою як зацікавлена сторона, особа або група осіб, повинна мати певний інтерес або рівень впливу на проект. Щоб краще зрозуміти потреби та очікування, зазвичай корисно ідентифікувати цих зацікавлених сторін за іменами, а не за загальними термінами, такими як клієнт, власник, спонсор, тощо. [2]

Визначення того, чи зацікавлені сторони, які мають сильний вплив, мають негативні інтереси, може мати вирішальне значення для успіху проекту. Цього рівня розуміння найкраще можна досягти, провівши офіційну оцінку рівня важливості та впливу кожної зацікавленої сторони на проект.

Вплив вказує на відносну владу зацікавленої сторони як над проектом, так і в середині нього. Зацікавлена сторона з високим впливом контролюватиме ключові рішення в рамках проекту та матиме сильну здатність сприяти виконанню завдань проекту та спонукати інших до дій. Зазвичай, такий вплив випливає з ієрархічного, економічного, соціального чи політичного становища особи, хоча часто особа, яка має особисті зв'язки з іншими впливовими особами, також відповідає вимогам. Інші показники, визначені в ODA включають: експертні знання, навички ведення переговорів і досягнення консенсусу, харизму, власника або стратегічні ресурси тощо.[3]

Важливість вказує на ступінь, до якого проект не можна вважати успішним, якщо потреби, очікування та проблеми не враховані. Цей показник часто виводять на основі співвідношення потреб зацікавлених сторін до цілей і цілей проекту. Наприклад, відділ кадрів може мати ключове значення для отримання нових ресурсів для проекту в критичний момент, а відділ бухгалтерського обліку – для підтримки фінансів у порядку. Користувачі продукту або послуги проекту, зазвичай, вважаються дуже важливими.

Ці два показники, як вплив та важливість, відрізняються один від одного. Проект може мати важливого фінансового спонсора, який може закрити проект у будь-який час з будь-якої причини, але взагалі не бере участі в повсякденній роботі проекту. Комбінація впливу та важливості дає змогу зрозуміти не лише взаємодію зацікавлених сторін, але й допомагає визначити додаткові припущення та ризики. Візуалізацію залежності цих показників слід подавати у вигляді графіку: по горизонталі – вплив, а по вертикалі – важливість.

Після ідентифікації зацікавлених сторін, потрібно оцінити рівень їхньої участі та потреби в інформації. Добре продуманий проект не тільки прояснить ключові ролі зацікавлених сторін, але й визначить, наскільки це можливо, хто і коли бере участь. Не всі

зацікавлені сторони повинні бути залучені до всіх аспектів проєкту на всіх етапах життєвого циклу. Попередньо створений аналіз зацікавлених сторін допомагає визначити потенційні групи зацікавлених сторін. Подібні особи можуть мати подібні потреби в інформації про проєкт. Надалі ця інформація може бути використана, щоб зменшити витрати на розробку звітів про проєкт та супутні витрати на комунікацію.

Підсумовуючи, варто зауважити, що аналіз зацікавлених сторін – це техніка, яка може допомогти проєктній команді краще зрозуміти різноманіття зацікавлених сторін та окремі нюанси, які можуть вплинути на зменшення ризиків на проєкті. Розглянути вище методика, змушує керівників проєктів визначати та підтримувати інтереси зацікавлених сторін. Коли виникають інтереси, які не можуть бути підтримані, знання про їх існування та рівень впливу зацікавленої сторони може стати великою перевагою для команди проєкту. Різниця між успіхом і невдачею може полягати просто в знанні прихильників і опонентів проєкту, розумінні їхніх потреб і рівнів впливу на відповідному етапі проєкту.

#### **Список використаних джерел**

1. Project Management Institute (PMI®). (1996). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide). Newtown Square, PA: Project Management Institute.
2. David I. Cleland (ed). (1998). Field guide to project management. John Wiley and Sons.
3. Overseas Development Administration. (1995, July). Guidance note on how to do stakeholder analysis of aid projects and programmes. Social Development Department.
4. Smith, L. W. (2000). Stakeholder analysis: a pivotal practice of successful projects. Paper presented at Project Management Institute Annual Seminars & Symposium, Houston, TX. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

*Стеценко Є. П.*, студентка\*

Житомирський державний університет імені Івана Франка

### **UNITY: РУШІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ ГРАФІЧНИХ ЗАСТОСУНКІВ ТА ВІДЕОІГОР – ОСНОВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ В ІНДУСТРІЇ ГЕЙМДЕВУ**

Останні роки стали часом зростання популярності відеоігор та графічних застосунків. Вони стали складовою частиною нашого життя та розваг. Розробники використовують різноманітні інструменти та середовища для створення якісних та привабливих ігор та застосунків. Якщо в минулому розробка графічних застосунків була складною і для їх створення потрібно було використовувати масу різних інструментів, то в сучасності існують багатоплатформові рішення для розробки графічних програм. Одним з таких рішень є Unity[3] - потужний рушій для розробки графічних застосунків та відеоігор. Він був створений для розробки відеоігор, але зараз сфера його застосування набагато ширша.

Unity є потужним інструментом для розробки як 2D, так і 3D графіки. Його можливості включають розробку ігор для різних платформ, таких як мобільні телефони, комп'ютери, консолі, віртуальну реальність та інші. Рушій дозволяє розробляти графічні застосунки з використанням багатьох різних мов програмування, таких як C#, C++, JavaScript та інші. Він був створений у 2005 році Йоахімом Анте, Девідом Хелгасон і Ніколасом Френсіс, які випустили відеогру для MacOS. Сама гра була створена на застосунку, який хлопці розробили з нуля. В середині 2000-х ігрова індустрія почала стрімко і тотально змінюватись, тож Unity з'явився на платформах інтернет-ринку. Оскільки в цей час відбувалось зростання популярності цифрової

---

\* Науковий керівник – старший викладач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат педагогічних наук Мельник А. В.

дистрибуції ігор та ігор незалежних розробників, надавши їм можливість дешево використовувати свій рушій Unity змогла зайняти провідну позицію на ринку графічних рушіїв.

Unity працює на основних операційних системах для настільних комп'ютерів: Windows, MacOS і Linux, а також на більшості мобільних операційних системах: Android та iOS. Більш ніж 20 платформ використовувались на рушію Unity для створення 1000 ігор з початку роботи програми-редактора.

Свою популярність та захоплення від користувачів Unity отримав через доступність та створення комфортного для роботи інтерфейсу, чим і підкорив належних розробників. На сьогоднішній день Unity дозволяє розробляти додатки для багатьох платформ одразу, тобто після створення програми на Windows її можна легко перенести на Linux чи будь-яку мобільну операційну систему, яка підтримує рушій.

Unity можна використовувати для двовимірної та тривимірної графіки, а також для створення графічних інтерфейсів. Найрізноманітніші галузі застосовують рушій Unity для того, щоб мати розуміння або взаємодію з певними об'єктами у віртуальному просторі. Творці в середовищі Unity можуть мати різні цілі та галузі, але шлях навчання абсолютно однаковий.

Однією з головних переваг Unity є його спрощений процес розробки. За допомогою цього рушія, розробники можуть швидко створювати графіку, налаштовувати фізику, додавати звуки та інші компоненти до своїх проєктів. Інтерфейс графічного застосунку є дуже інтуїтивно зрозумілим та легко навчитися, що дозволяє розробникам швидко створювати нові проєкти та забезпечувати їх якість. Він складається з різних вікон, розміщення яких можна змінювати для зручності роботи.

Додатковою перевагою Unity є те, що він дозволяє розробникам створювати ігри для різних платформ за допомогою одного та того ж рушія. Це зменшує час та затрати на розробку, оскільки розробники можуть створювати свої проєкти для різних платформ одночасно.

Однією з найбільших переваг Unity є його спільнота розробників та навчальних матеріалів. Unity має велику та активну спільноту розробників, яка допомагає одне одному вирішувати проблеми та ділитися досвідом. Крім того, Unity має безліч навчальних матеріалів, які допомагають новачкам ознайомитися з рушієм та навчитися розробляти графічні застосунки.

Незважаючи на багато переваг, Unity також має деякі недоліки. Ось декілька з них:

1. Вартість: Unity має безкоштовну версію, але є також платні версії з додатковими функціями та можливостями. Це може стати проблемою для незалежних розробників та компаній з обмеженим бюджетом.

2. Навчання: Хоча Unity має багато навчальних матеріалів, сам процес навчання може бути складним для деяких людей, особливо якщо вони ніколи не займалися розробкою графічних застосунків.

3. Швидкість: Unity може вимагати багато ресурсів комп'ютера, особливо при створенні складних ігор. Це може призвести до повільної роботи та перегріву комп'ютера.

4. Обмеження: Unity може мати деякі обмеження для досвідчених розробників, які хочуть реалізувати свої власні ідеї та концепції. Обмеження можуть включати обмеження в настройках фізики, звукових ефектів та іншого.

5. Розмір: Ігри, створені в Unity, можуть мати великий розмір файлів, що може стати проблемою для мобільних платформ з обмеженою пам'яттю.

Отже, Unity є потужним інструментом для розробки графічних застосунків та відеоігор для різних платформ. Його простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, можливості розробки з використанням різних мов програмування та підтримка різних платформ дозволяють розробникам швидко створювати якісні та привабливі графічні застосунки. Крім того, велика та активна спільнота розробників Unity та безліч навчальних матеріалів допомагають забезпечувати підтримку та навчання користувачів. В цілому, Unity є потужним інструментом для розробки графічних застосунків та відеоігор, який може бути корисним для розробників різних рівнів досвіду та спеціалізацій.

#### **Список використаних джерел**

1. Використання рушія Unity у мобільному геймдеві: можливості, переваги та недоліки URL: <https://vokigames.com/ua/vikoristannya-rushiya-unity-u-mobilnomu-gejmdevi-mozhливosti-perevagi-ta-nedoliki/> (дата звернення 10.03.2023).
2. Що таке Unity? Курс Unity для митців URL: <https://gamedev.dou.ua/forums/topic/38048> (дата звернення 10.03.2023).
3. Unity Technologies. Unity. URL: <https://unity.com/> (дата звернення 10.03.2023).

*Олійник Д. Є.*, студент\*  
Поліський національний університет

## МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ РЕСТОРАНУ ШВИДКОГО ХАРЧУВАННЯ

Сучасними інструментами для успішної діяльності ресторанного бізнесу стали автоматизовані системи управління. Розроблення моделі інформаційної технології полягає у створенні зрозумілої та простої у використанні технології організації діяльності в ресторанному бізнесі, що скерована на якісну співпрацю з клієнтами та персоналом, а також на підвищення прибутковості та зниження витрат закладу харчування. Також, завдяки інформаційній технології можна відстежувати якість співпраці офіціанта з клієнтом, що дозволить прибрати людський фактор як причину втрати прибутку та збільшити швидкість обслуговування клієнта і створити стратегію керування бізнесом.

Мета роботи полягає у розробленні моделі інформаційної технології організації діяльності ресторану швидкого харчування. Використання даної моделі сприятиме підвищенню ефективності роботи ресторану, переходу на якісно новий рівень обслуговування клієнтів.

Методологія функціонального моделювання є сукупністю методів, правил і процедур, призначених для побудови функціональної моделі предметної області. Для побудови функціональної моделі використовується середа VрWin, яка підтримує три методології моделювання: IDEF0, IDEF3, і DFD [1].

Моделюючи роботу ресторану, необхідно виділити як вихідну, так і вхідну інформацію, крім цього необхідно враховувати й інші фактори, що впливають на роботу ресторану – це технічне забезпечення, правила приготування страв, законодавство та інші фактори.

Контекстна діаграма «Діяльність ресторану» представлена на рис. 1.

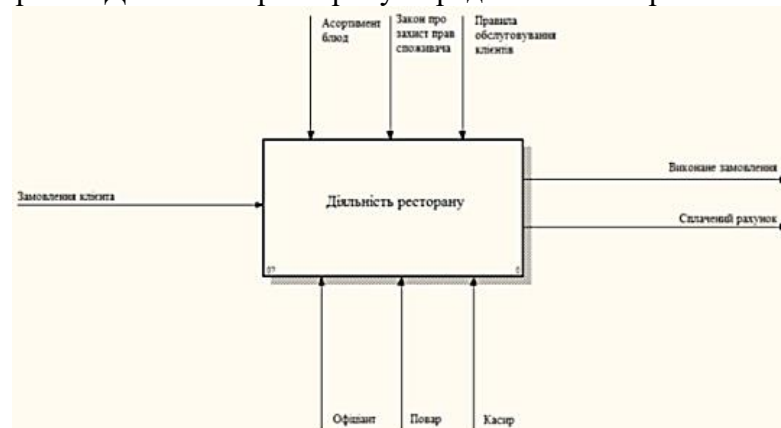


Рис. 1. Контекстна діаграма діяльності ресторану

\* Науковий керівник – професор кафедри комп’ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, доктор технічних наук, професор Молодецька К. В.

Предметом вивчення діяльності ресторану є процес обслуговування відвідувачів. Для моделювання даного процесу розбиваємо процес «Діяльність ресторану» на три блоки.

Декомпозиція діаграми IDEF0 верхнього рівня інформаційної системи діяльності ресторану представлена на рис. 2. Основні процеси обслуговування відвідувачів наступні: прийняти замовлення; виконати замовлення; закрити замовлення.

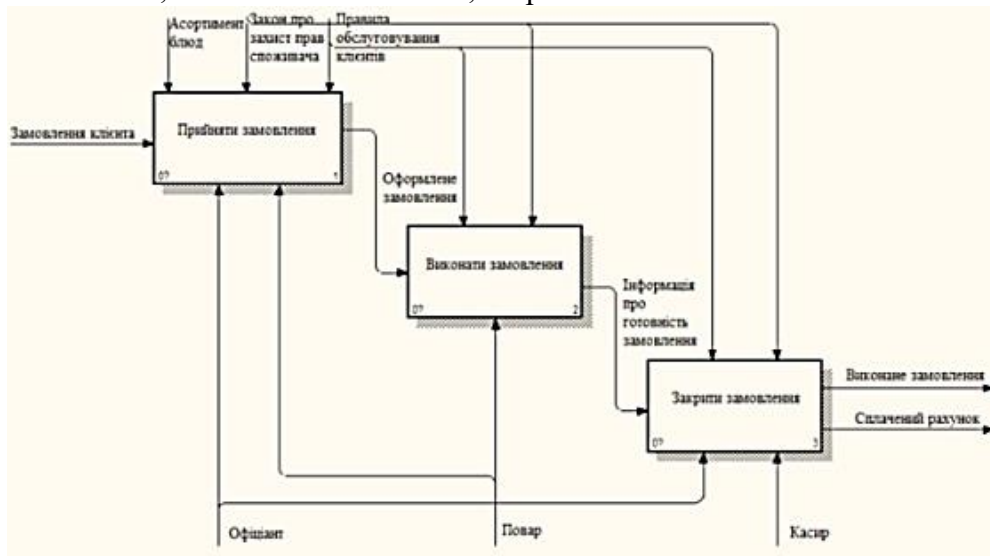


Рис. 2. Декомпозиція діаграми IDEF0 діяльності ресторану

Прийом замовлення клієнта здійснюється офіціантом. На підставі цієї інформації формується замовлення і відправляється для виконання на кухню. Після отримання інформації про готовність замовлення готове замовлення доставляється офіціантом до клієнта. Після отримання замовлення клієнт сплачує рахунок. Замовлення отримує статус – виконане і закривається.

Діаграма потоків даних (data flow diagram, DFD) – один з основних інструментів структурного аналізу та проектування інформаційних систем. Процес обслуговування відвідувачів у вигляді DFD-діаграми – діаграми потоків даних представлено на рис. 3.



Рис. 3. Діаграма DFD. «Діяльність ресторану»

Основний процес обслуговування відвідувачів: «Прийняти замовлення», «Виконати замовлення», «Закрити замовлення». Також існують зовнішні сутності: «Правила обслуговування клієнтів», «Офіціант», «Повар», «Чек».

Стандарт IDEF3 призначений для документування технологічних процесів [2]. Етап технологічного процесу «Прийняти замовлення» представлено на рис. 4.

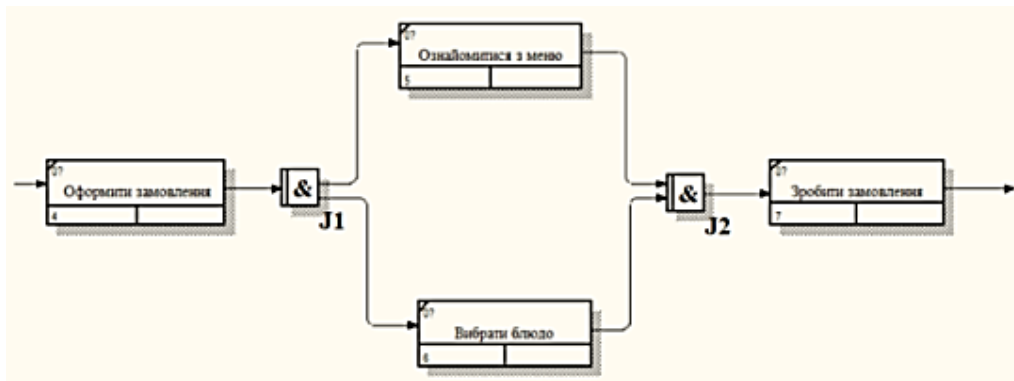


Рис. 4. Етап технологічного процесу «Прийняти замовлення»

Діаграма «Прийняти замовлення» складається з чотирьох функціональних елементів: оформити замовлення; ознайомитися з меню; вибрати блюдо; зробити замовлення. В даній моделі присутнє з'єднання типу «&», яке означає, що всі попередні процеси мають бути завершені, щоб запустити усі наступні процеси.

Наступний етап технологічного процесу виробництва, етап «Виконати замовлення», представлено на рис. 5.

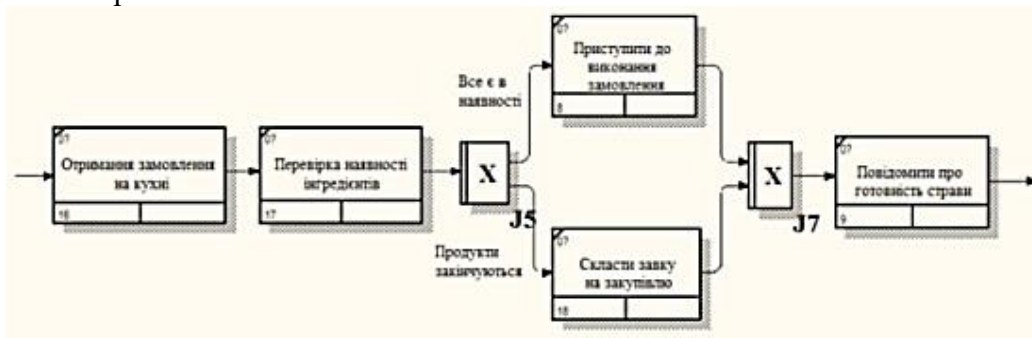


Рис. 5. Етап технологічного процесу «Виконати замовлення»

Діаграма «Виконати замовлення» складається з п'яти функціональних елементів: отримання замовлення на кухні; перевірка наявності інгредієнтів; приступити до виконання завдання; скласти заявку на закупівлю; повідомити про готовність страви.

В даній моделі присутнє з'єднання типу «X», яке означає, що лише один попередній процес завершено, щоб запустити один наступний.

Етап технологічного процесу «Закрити замовлення» представлено на рисунку 6.

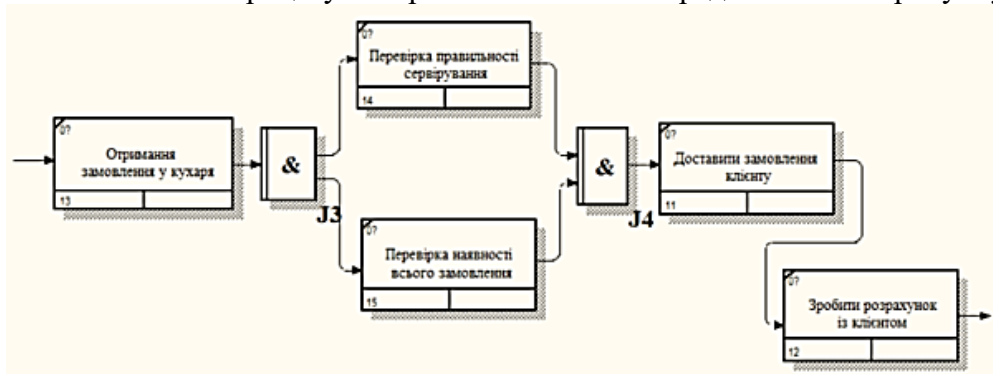


Рис. 6. Етап технологічного процесу «Закрити замовлення»

В даній моделі присутнє з'єднання типу асинхронне «&», яке означає, що всі попередні процеси повинні бути завершені, щоб запустити всі наступні.

Результатом розробки є дієздатна модель інформаційної технології організації діяльності ресторану швидкого харчування [3]. Головна форма програмного забезпечення представлена на рис. 7.

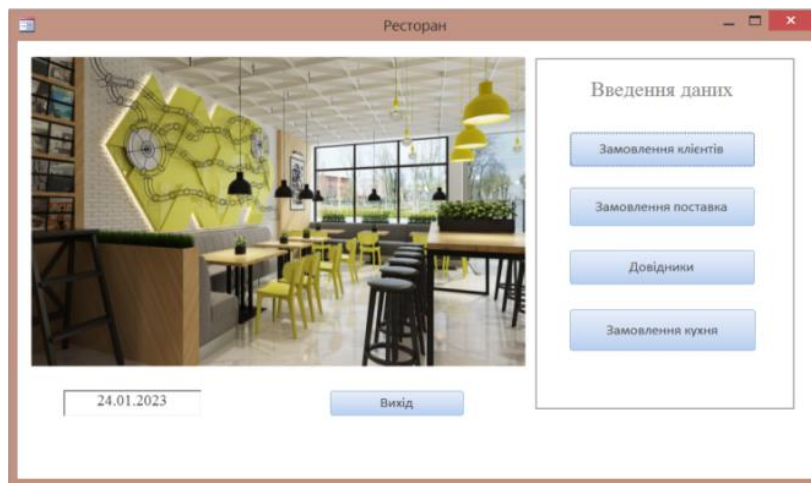


Рис. 7. Головна форма

Інтерфейс усіх екранних форм уніфікований, і робота з однією екранною формою схожа з роботою інших екранних форм, що забезпечує комфортну роботу користувача. Командні кнопки використовуються для вибору режиму роботи системи.

Створення моделі інформаційної технології для забезпечення діяльності ресторану дає можливість більш оперативно вибрати тактику поточної роботи персоналу ресторану, об'єктивно формувати стратегію оформлення замовлень відвідувачів ресторану.

За допомогою автоматизації моделі інформаційної технології організації діяльності ресторану формується налагоджений механізм отримання багатосторонньої і якісної інформації, що представляє можливість комплексно розглянути питання планування, оперативного контролю та обліку виконання замовлень.

#### Список використаних джерел

1. Бондаренко М.Ф. Моделирование и проектирование бизнес-систем [Текст]: учеб. пособие вузов / М.Ф. Бондаренко. – Харьков: «Компания СМІТ», 2019. 272 с.
2. Присакар І.О. Управління закладами ресторанного господарства автоматизація бізнес-процесів / І. Присакар // Вісник КНТЕУ. – 2015. – №3. – С. 60-78.
3. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем [Текст]: навч. посібник / М.Ю. Карпенко. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2017. – 93 с.

*Гомолач М. М.*, студент\*  
Державний університет «Житомирська політехніка»

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DISTANCE EDUCATION

Like other disciplines, education nowadays significantly depends on big data. Additionally, one of the most crucial and well-liked technologies used by educational institutions to handle and analyze large data is artificial intelligence, particularly affective computing.

In terms of modern technological advancement, education contributes significantly to it. By monitoring the distant learning systems online, considerable growth was accomplished. In addition, the coronavirus (COVID-19) outbreak has forced most cities throughout the world to use distant learning in all of their educational institutions, ensuring that the educational process continues without

\* Науковий керівник – професор кафедри інженерії програмного забезпечення Державного університету «Житомирська політехніка», доктор педагогічних наук, професор Вакалюк Т. А.



being disrupted by the pandemic. Massive open online courses have increased in importance as a result of the COVID-19 pandemic, since academic life will alter significantly over the course of the following several years as a result. Because of this, internet-based education is greatly encouraged in such situations, especially given the existence of technology that is always evolving.

However, using a distance learning system has a lot of drawbacks. When it comes to the student, it is viewed as an unfavorable method of learning. For instance, it treats all students equally during class, regardless of their skill levels. Additionally, it doesn't give a damn about how well students comprehend the material or how they feel throughout class. The students' capacity to learn is decreased by their confusion, boredom, and exhaustion caused by the lack of understanding of the content during the lectures. Additionally, they are frustrated with their lack of understanding of the lessons, which causes them to experience a range of emotions. Due to their loss of interest in educational sessions, this causes the learner to become sad, gloomy, disorganized, and furious, which lowers their performance and diverts them from other activities.

The world of technology is changing and developing quickly, particularly in the areas of artificial intelligence, machine learning, and deep learning. As a result, it is now feasible to train machine learning and deep learning models to help students and to understand their sentiments and reactions.

A system of software and hardware that exhibits at least one or more of the following traits of human intelligence is referred to as artificial intelligence. These traits include planning, learning, reasoning, problem-solving, knowledge representation, perception, motion, and manipulation. Planning, learning, reasoning, problem-solving, and, to a lesser extent, social intelligence and creativity.

From the standpoint of students, instructors, and the institutional administration, AI may be utilized to promote remote learning:

- Smart Instructional Design.
- Making of a text summary.
- Creation of unique content.
- Textbook Design.
- Individual tutoring.
- Tutorbots.
- Intelligent Learning.
- VR for Educational Purposes.
- AI Assignment Grading and Scoring.
- Personalized evaluation, testing, and guidance.
- Accessibility for everybody.
- Support for Educator Performance.

Distance learning businesses now have the chance to use technology to significantly improve efficiency and scale in five key areas that affect students, professors, and administrators. With an emphasis on a tailored environment, these technologies aim to build learning environments that foster student achievement via engagement and interaction:

- Automation. replacement of manual processes.
- Integration. Seamless integration of learning management systems and students.
- Scale. A bigger capacity.
- Intelligence/Insight. Boost productivity and generate smarter procedures.
- Impact/Engagement -favorable effects on student achievement.

The use of this technology is an interesting area for investigation as institutions of higher education deal with the problems of cultural, economic, and structural demands to achieve more with less.

## References

1. [https://www.researchgate.net/publication/280231787\\_Artificial\\_Intelligence\\_Applications\\_in\\_Distance\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/280231787_Artificial_Intelligence_Applications_in_Distance_Education) (date of access: 18.01.2023).

2. [https://www.temjournal.com/content/104/TEMJournalNovember2021\\_1621\\_1629.pdf](https://www.temjournal.com/content/104/TEMJournalNovember2021_1621_1629.pdf) (date of access: 18.01.2023).
3. [https://www.researchgate.net/publication/321448873\\_Issues\\_in\\_Distance\\_Learning\\_of\\_Programming](https://www.researchgate.net/publication/321448873_Issues_in_Distance_Learning_of_Programming) (date of access: 18.01.2023).
4. [https://www.researchgate.net/publication/274739474\\_An\\_Analysis\\_on\\_Distance\\_Education\\_Computer\\_Programming\\_Students%27\\_Attitudes\\_Regarding\\_Programming\\_and\\_Their\\_Self-Efficacy\\_For\\_Programming](https://www.researchgate.net/publication/274739474_An_Analysis_on_Distance_Education_Computer_Programming_Students%27_Attitudes_Regarding_Programming_and_Their_Self-Efficacy_For_Programming) (date of access: 18.01.2023).
5. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED494349.pdf> (date of access: 18.01.2023).
6. <https://dlss.flvc.org/documents/210036/1833508/Complete-Florida-Artificial-Intelligence.pdf/4620cd75-12fb-cef4-ef84-f046508fc205> (date of access: 18.01.2023).
7. [https://www.researchgate.net/publication/356599216\\_Artificial\\_Intelligence\\_Techniques\\_for\\_Distance\\_Education\\_A\\_Systematic\\_Literature\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/356599216_Artificial_Intelligence_Techniques_for_Distance_Education_A_Systematic_Literature_Review) (date of access: 18.01.2023).

*Нікітюк Т. Р., Гаврилюк Є. В.*, студентки\*  
Фаховий коледж «Універсум»  
Київського університету імені Бориса Грінченка

## **ВИКОРИСТАННЯ ІКТ НА УРОКАХ МУЗИЧНОГО МИСТЕЦТВА**

Інформаційно-комунікаційні технології включають усі технології, що використовуються для обробки, зберігання, передачі й обміну інформацією з комп'ютерів і мереж. ІКТ включає в себе програмне забезпечення, апаратне забезпечення, мережеву інфраструктуру, інтернет-технології, цифрові комунікації, електронну пошту, соціальні мережі, веб-сервіси, мобільні технології та інші засоби, які використовуються для обробки та передачі інформації [1, с. 1].

ІКТ в музичному мистецтві – сукупність електронних та інтернет ресурсів, також засобів музичного та мистецького спрямування, які необхідні для підготовки викладача музики в різних умовах (очне та дистанційне навчання) [2, с. 4].

Музичне мистецтво – крім того, що це навчальний предмет, це ще й спосіб виховання, який надасть колориту в емоційному, культурному, естетичному та духовному житті кожної людини. У загальноосвітніх закладах закладаються основи музичного мистецтва, культури, відчуття у дитини. Навчаючи дитину грі на інструменті, співу, прищеплюючи йому енергійну любов до музики, викладач пробуджує в дитині різні почуття, емоції, енергійність, які можуть з'являтися тільки на уроках музики. Бо те відчуття мелодії передається на зовсім іншому рівні [3, с. 1].

Для використання інформаційних технологій на уроках музики виділяють три основні напрямки: статистичний аналіз музичних текстів, націлений на обґрунтування закономірностей внутрішньої організації музичного твору, розробка навчальних комп'ютерних систем з метою підвищення ефективності музичної освіти, синтезування звукових і музичних структур у композиторській практиці [3, с. 2].

Чим же корисні ІКТ для молодшої школи? Для дітей молодшого шкільного віку більш характерне емоційно-образне розпізнавання світу, що їх оточує. Вони не мають можливості швидко запам'ятовувати, різні тексти, вірші, слова пісень. Саме тут і приходять на допомогу різні інформаційні та комп'ютерні технології.

Сучасні технології дозволяють вчителям музики по іншому використовувати текстову, графічну, звукову, комбіновану та відео інформацію.

---

\* Науковий керівник – викладач циклової комісії природничих дисциплін Фахового коледжу «Універсум» Київського університету імені Бориса Грінченка Остерга А. І.

Прикладом однієї з таких технологій є інтерактивна дошка. Завдяки ній, змінюється саме сприйняття матеріалу. Вчитель, на загальноосвітніх уроках музики, може показувати відео творів, які прослуховуються, де діти будуть спостерігати, як грає будь який інструмент оркестру, або спостерігати за кожним рухом вокаліста.

Завдяки інтернет ресурсам, створюються різноманітні презентації, які суттєво допомагають розкрити певні теми. Так, за допомогою презентації, можна чітко розібрати будову інструмента, розглянути будову нотного стану, побачити найстаріші музичні пам'ятки всього світу та дізнатися багато іншої цікавої інформації. І потім це все показати на інтерактивній дошці або великому телевізору. Та навіть самі учні, готуючись до уроку, можуть готувати яскраві презентації до своїх доповідей.

Слід пам'ятати, що під час підготовки до музичного заняття з використанням інформаційних та комп'ютерних технологій, організатор уроку повинен дотримуватися основних дидактичних принципів: систематичності та послідовності, доступності, диференційованого підходу, науковості [3, с.3].

Грамотне використання комп'ютера надає можливість вирішити проблему з дефіциту наочних посібників. Бо в ХХІ столітті можна завантажити будь-яку книгу.

Розглядаючи самостійне опрацювання матеріалу, можна зазначати, що зараз у більшості підлітків є свій смартфон, з яким він проводить майже цілий день. Тому варто використовувати смартфони учнів у навчальних цілях. В телефоні можна знайти потрібну інформацію в пару кліків. Це дуже відрізняється від тих часів, коли люди, щоб знайти потрібну інформацію, перечитували багато книжок з бібліотеки. Таким чином, шукаючи інформацію в гаджеті, створюється зв'язок між уроками музики та телефоном, як засобом пізнання музики.

Зараз існує багато нових програм-ігор, які допомагають розвивати навички ритму, мелодичного сприйняття та зацікавлюють нинішнє покоління у музиці. Як приклад, можна навести гру Музичне піаніно. Завдяки музичному супровідну на фоні самої програми, діти та підлітки, а іноді і дорослі, знайомляться з таким поняттям, як метроритм. Метроритм - це узгодженість звуків за тривалістю. Ритмом у музиці зветься впорядковане чергування звуків і пауз різної тривалості, організованих за допомогою метра. Метр – це рівномірна пульсація у часі. Також відбувається пасивне прослуховування музики і так накопичується музичний досвід. Популярними є і тренажери з розвитку абсолютного слуху. Це спеціальні сайти, на яких можна тренувати таку навичку, як розпізнавання нот на слух. І коли дитина починає відповідати правильно, то в неї з'являється бажання вдосконалюватися в цьому напрямку [4, с. 3].

Ще одним прикладом таких музичних програм-ігор є додаток "Drum pad". Суть полягає в тому, що в ній дитина повторює різні мелодії, чим тренує пам'ять. Також створює свої мелодії та пісні, чим розвиває свою музичну фантазію. Таб багато різноманітних звуків, від клавіш фортепіано до звуків барабанів, а яскраве оформлення зацікавить, навіть, наймолодших.

Крім ігор існують програми, які теж значно полегшують заняття музикою. Однією з таких програм є метроном, який допоможе учню, що грає на будь якому музичному інструменті або співає, виконувати твори в точному ритмічному малюнку. Або тюнер, що значно прискорює процес налаштування струн на гітарі і займає менше часу самого заняття, а може зовсім не займати, бо ця програма настільки елементарна, що учень з легкістю налаштує гітару сам до заняття.

Дуже чудовий спосіб зацікавити дитину в музиці – це музичні конкурси. Це можна віднести до ІКТ, бо завдяки електронним ресурсам та сайтам, учень та його викладач дізнаються про проведення конкурсів і потім, за допомогою програм для листування, пересилають вже готові виступи на конкурс. Зо допомогою таких змагань, у людини з'являється азарт і вона хоче бути першою. Тому буде вдосконалюватися, поки не досягне мети.

Отже, без сучасних інформаційних технологій, людині було би набагато складніше освоювати таке прекрасне мистецтво, як музика. Не можна було би швидше дізнаватися інформацію, під час карантину та воєнного стану в країні, дитина може все одно продовжувати навчання музикою.

### Список використаних джерел

1. Солдатенко О. І., Трофимова Я. Методи інтегрування ІКТ в урок музичного мистецтва для формування інтересу до музики у підлітків. *Інформаційні технології в соціокультурній сфері, освіті та економіці* : матеріали V Міжнар. науково-практ. конф. студентів і молодих уч., м. Київ, 21–22 квіт. 2021 р. Київ, 2021. С. 184–188.
2. Використання засобів ікт у процесі дистанційного навчання майбутніх учителів музичного мистецтва / І. Г. Барановська та ін. *Наукові записки*. 2021. № 150. С. 21–37. URL: <https://doi.org/10.31392/nz-npu-150.2021.02>.
3. Куцина В., Василюк М. Використання ІКТ на уроках музичного мистецтва у початковій школі: теоретичний аспект. *Освіта і формування конкурентоспроможності фахівців в умовах євроінтеграції* : Матеріали II Міжнар. науково-практ. конф. 25 – 26 жовт. 2018 р., м. Мукачево, 25–26 жовт. 2018 р. Мукачево, 2018. С. 199–201.
4. Солдатенко О. І., Трофимова Я. І. Важливість та можливості впровадження ІКТ на уроці музичного мистецтва для розвитку інтересу до музики у школярів підліткового віку. *Соціокультурне життя України: проблеми та перспективи розвитку* : матеріали I Всеукр. студент. науково-практ. online-конф., м. Чернігів, 26 листоп. 2020 р. Чернігів, 2020.

*Пархомчук Д. О.*, студент\*  
Поліський національний університет

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ СЛІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ JAVASCRIPT

Сучасний світ вимагає від людей знання не тільки рідної мови, але і іноземних мов. Зокрема, навчання іноземної мови є необхідністю для більшості професій, а також для подорожей та спілкування з іноземними друзями та колегами.

Проте, процес вивчення іноземної мови може бути складним і трудомістким. Часто, учні зіштовхуються з проблемою недостатньої кількості практики та повторень, що затримує їх прогрес.

Відповідно, програмне забезпечення для вивчення слів іноземних мов може бути корисним інструментом для полегшення процесу навчання та підвищення ефективності.

Такі програми зазвичай містять велику кількість слів з перекладом на більшість світових мов. Вони надають користувачам можливість вчити слова в різних контекстах, використовуючи функції, такі як тестування та гри.

Одна з основних функцій таких програм – це вивчення нових слів. Програмне забезпечення для вивчення слів іноземної мови може надавати користувачу доступ до великої бази даних слів іноземної мови, з можливістю пошуку за темами, частотою вживання, складністю тощо. Крім того, програма може забезпечити різні способи вивчення нових слів, такі як карточки зі словами, тестування, зорове відтворення тощо.

Іншою важливою функцією програм для вивчення слів є підтримка навчання вимови. Деякі програми можуть надавати користувачеві можливість відтворювати вимову слова або фрази, а деякі можуть навіть відслідковувати правильність вимови користувача та надавати рекомендації.

Наприклад, вивчення англійської мови може бути складним для деяких учнів. Однак, програмне забезпечення для вивчення слів, таке як Duolingo, може допомогти учням розвивати свої навички швидко та ефективно. Вони можуть вчити нові слова, використовуючи ігрові елементи та повторення, що допоможе їм запам'ятовувати слова на довготривалій період.

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат педагогічних наук Ковальчук М. О.

Крім того, програмне забезпечення для вивчення слів може бути корисним для вчителів, які можуть використовувати його для підготовки уроків та тестів. Вони можуть додавати власні слова та використовувати існуючі матеріали для створення інтерактивних уроків, що сприятиме збільшенню залученості учнів та покращенню їхніх результатів.

Розробка інформаційної системи для вивчення іноземних слів - це комплекс заходів, спрямованих на створення програмного забезпечення для підтримки процесу вивчення іноземних мов. Така система може містити різноманітні інструменти та функції, які допоможуть користувачам вивчати слова, вдосконалювати вимову, поповнювати словниковий запас, відпрацьовувати навички граматики та інші аспекти мови.

Розробка інформаційної системи для вивчення іноземних слів може бути корисною для тих, хто навчається іноземної мови або хоче покращити свої знання в цій галузі. Така система може містити наступні компоненти:

- *електронний словник*, який містить переклади слів з однієї мови на іншу, приклади вживання та інші корисні матеріали.

- *відео- та аудіоматеріали* для вивчення вимови та інтонації слів, наприклад, відеоуроки або аудіозаписи носіїв мови.

- *тести та ігри* для перевірки знань, наприклад, тести на вивчення слів, перекладання фраз, завдання на співставлення слів з їх перекладом.

Розробка інформаційної системи для вивчення іноземних слів на JavaScript має деякі особливості, які необхідно враховувати:

*Вибір інструментів.* JavaScript має велику кількість бібліотек та фреймворків, які можуть бути використані для розробки інформаційної системи. Необхідно обрати ті, які найбільш відповідають потребам проекту.

*Робота з базою даних.* Для ефективного вивчення слів необхідно зберігати їх в базі даних. Для цього можна використовувати різні бази даних, такі як MySQL, MongoDB, Postgres тощо. Вибір бази даних залежить від вимог проекту та можливостей сервера.

*Розробка інтерфейсу користувача.* Інтерфейс користувача повинен бути зручним та простим у використанні. Для цього можна використовувати різні бібліотеки та фреймворки, такі як React, Vue, Angular тощо.

*Розробка функціоналу.* Інформаційна система повинна мати необхідний функціонал для вивчення іноземних слів, такий як додавання нових слів до бази даних, відображення списку слів, тестування знань тощо.

*Тестування та налагодження.* Після розробки інформаційної системи необхідно перевірити її на працездатність.

Для підключення Google Translate до інформаційної системи, що працює на JavaScript, нами використано Google Translate API, який надається Google.

Для цього можна діяти за наступним алгоритмом:

- Створити обліковий запис в Google Cloud Console і власне сам проект.

- Включити API Google Translate в проєкті.

- Створити ключ API, який буде використовуватися для доступу до API Google Translate.

- Встановити клієнтську бібліотеку Google API для JavaScript. Це можете знайти це в документації Google.

- Підключити бібліотеку до HTML-файлу.

- Використовувати функції API, щоб отримати переклад тексту на сторінці веб-сайту.

Наприклад, використовуючи функцію `translateText()`, можна передати текст для перекладу і вказати з якої на яку мову здійснити переклад.

```
function translateText(text, sourceLanguage, targetLanguage) {  
  const request = {  
    q: text,  
    source: sourceLanguage,  
    target: targetLanguage,  
  };
```

```
// Запит на переклад
const response = gapi.client.translate.translations.list(request);

response.then((response) => {
  console.log(response.result.translations[0].translatedText);
}, (reason) => {
  console.log('Error: ' + reason.result.error.message);
});
}
```

Даний приклад використовує Google Translate API для перекладу тексту з однієї мови на іншу.

Функція *translateText* отримує три аргументи: *text* - рядок тексту, який потрібно перекласти, *sourceLanguage* - мова оригіналу тексту та *targetLanguage* - мова, на яку потрібно перекласти текст.

Функція створює об'єкт запиту *request*, який містить текст для перекладу, мову оригіналу та мову перекладу.

Однак, необхідно зазначити, що програмне забезпечення не може повністю замінити традиційні методи вивчення мови, такі як уроки з вчителем та взаємодія з носіями мови. Воно може слугувати додатковим інструментом для підвищення мотивації та залученості учнів до навчання.

Завдяки розвитку технологій, програмне забезпечення для вивчення слів іноземних мов стає все більш популярним та доступним. Воно може допомогти учням та вчителям покращити якість навчання та забезпечити ефективніший процес вивчення іноземної мови.

У підсумку, програмне забезпечення для вивчення слів іноземних мов може стати корисним інструментом для полегшення процесу навчання та підвищення ефективності. Це може допомогти учням та вчителям досягати кращих результатів у вивченні іноземної мови.

*Піка С. В.*, студент\*  
Поліський національний університет

## ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ПОВІТРЯ В М. ЖИТОМИР

У м. Житомирі відсутня належна інформаційна система моніторингу якості атмосферного повітря. У результаті органи охорони здоров'я та природоохоронні агентства не можуть зібрати точні дані та вжити ефективних заходів для запобігання та контролю забруднення повітря в місті. Таким чином, існує нагальна потреба у розробці інформаційної системи, яка могла б контролювати якість атмосферного повітря та надавати дані в реальному часі відповідним органам для вжиття негайних заходів.

Основною метою дослідження є проектування та розробка інформаційної системи моніторингу якості атмосферного повітря міста Житомира. Конкретними цілями є:

- вивчити сучасний рівень забруднення атмосферного повітря в м. Житомирі та визначити основні джерела забруднення атмосферного повітря;
- проаналізувати існуючі інформаційні системи, що використовуються для моніторингу якості повітря в інших містах і країнах;

---

\* Науковий керівник – старший викладач кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук Веретюк С. М.

- спроектувати та розробити інформаційну систему моніторингу якості атмосферного повітря м. Житомира в режимі реального часу;
- оцінити ефективність розробленої інформаційної системи моніторингу та контролю забруднення атмосферного повітря в м. Житомирі.

Під час війни забруднення повітря може збільшуватися через різні фактори, такі як бомбардування, військові дії та пожежі. У місті Житомирі, існує потреба в інформаційній системі моніторингу якості повітря для забезпечення здоров'я та безпеки громадян.

Потрібно розробити комплексну інформаційну систему моніторингу повітря, яка використовує датчики для збору даних про якість повітря в режимі реального часу.

Ці дані можна обробляти та аналізувати за допомогою алгоритмів машинного навчання для виявлення моделей і тенденцій у забрудненні повітря. Система також може включати дані метеостанцій, щоб визначити, як погодні умови впливають на якість повітря.

Також розробити веб-інтерфейс, який дозволить громадянам переглядати дані про якість повітря в режимі реального часу. Цей інтерфейс також може надавати підказки та рекомендації громадянам щодо мінімізації впливу забруднення повітря під час війни.

Очікувані результати цього дослідження включають розробку інформаційної системи, яка може здійснювати моніторинг якості атмосферного повітря міста Житомира в режимі реального часу. Система надасть точні та достовірні дані відповідним органам для вжиття негайних заходів щодо запобігання та контролю забруднення повітря в місті. Результати дослідження також внесуть внесок у наявні знання про системи моніторингу забруднення повітря та їх ефективність у контролі забруднення повітря під час війни.

На додаток до звітів у реальному часі, які генерує система, зібрану інформацію також можна використовувати для створення довгострокових тенденцій і моделей якості повітря в місті. Ця інформація може допомогти визначити райони міста, які мають стабільно погану якість повітря та можуть потребувати більш цілеспрямованих заходів. Його також можна використовувати для оцінки ефективності політики управління якістю повітря та втручання з часом.

Систему також можна інтегрувати з іншими міськими системами, такими як транспорт і моніторинг погоди, щоб забезпечити більш повне уявлення про фактори, що впливають на якість повітря. Наприклад, система може збирати дані про моделі дорожнього руху та рівні заторів, щоб визначити райони, де можна впровадити заходи з управління дорожнім рухом для зменшення забруднення повітря.

Крім того, інформаційну систему можна використовувати для підвищення обізнаності громадськості щодо важливості якості повітря та впливу забруднення повітря на здоров'я та навколишнє середовище. Звітами в реальному часі та довгостроковими тенденціями можна ділитися через різні канали, такі як соціальні мережі, місцеві новини та громадські заходи, щоб навчати жителів і заохочувати їх вживати заходів для покращення якості повітря.

Розвиток інформаційної системи моніторингу якості атмосферного повітря м. Житомира має вирішальне значення для добробуту населення. Дослідження сприятиме розробці ефективних стратегій запобігання та контролю забруднення повітря в місті та матиме значні наслідки для екологічної політики та політики охорони здоров'я.

### **Список використаних джерел**

1. Бгардвадж М., Гупта А. Системи моніторингу якості повітря: огляд літератури. Міжнародний журнал просунутих досліджень у галузі комп'ютерних наук, 9(3), 2018. С. 238-242. DOI: 10.26483/ijarcs.2018.v9i3.5781.
2. Цао Г., Чжан С. Характеристики забруднення ПМ<sub>2,5</sub> та оцінка ризику для здоров'я в Житомирі, Україна. *Environmental pollution*, 159(10), 2011. С. 2604-2611. DOI: 10.1016/j.envpol.2011.05.028.
3. Хоменко С., Філончик М., Маркова, Т. Аналіз джерел забруднення повітря в Житомирі, Україна. *Журнал екологічного інженерінгу*, 21(7), 2020. С. 78-87. DOI: 10.12911/22998993/124109.

## ІНФОРМАЦІЙНА ПІДСИСТЕМА ОБСЛУГОВУВАННЯ ЧИТАЧІВ ЯК ЗАСІБ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ БІБЛІОТЕКИ

Бібліотеки завжди відігравали значну роль у нашому житті, що підтверджує вислів Натана Ротшільда «хто володіє інформацією, той володіє світом». Це наймасовіші та найзатребуваніші заклади культури. За їх станом можна судити про країну в цілому, про регіони та регіональні відмінності, про ступінь інформаційної цілісності країни, доступність (або недоступність) нових ідей, знань та інформації, що чине вирішальний вплив на соціальну поведінку людей, їх готовність чи неготовність змінювати своє життя на краще, здатність розуміти та сприймати ту чи іншу політику уряду, місцевої влади.

З кожним днем все більше і більше розвиваються новітні технології і читачів вже не задовольняє звичайне обслуговування бібліотеки. В Інтернеті можна знайти достатню кількість відкритих бібліотек, але більшість з них публікує лише електронний каталог, який допомагає перевірити наявність необхідного матеріалу. Сьогодні можливо навіть створити, так звану, віртуальну бібліотеку, що дає змогу миттєво отримати будь-яку інформацію із будь-якої бібліотеки світу [2, с. 30-31].

Інформаційна підсистема обслуговування читачів - це складова частина інформаційної системи бібліотеки, яка забезпечує автоматизовану обробку та зберігання інформації про читачів та їх запити на отримання літератури.

Основним її завданням є покращення якості обслуговування та зручності користування послугами бібліотеки, а також підвищення ефективності роботи бібліотекарів.

Впровадження інформаційної підсистеми в роботу бібліотеки має певний ряд переваг, а саме:

- підвищення ефективності: інформаційна підсистема оптимізує робочі процеси співробітників бібліотеки і цим зменшить кількість часу обслуговування читачів;
- розширення послуг для читача: за допомогою інформаційної підсистеми можна надавати користувачам доступ до онлайн-каталогів та цифрових колекцій;
- покращення ефективності управління бібліотечними ресурсами: інформаційна система допоможе персоналу керувати колекцією книг, журналів, цифровими ресурсами та іншими матеріалами;
- доступність: інформаційна підсистема може забезпечити читачам доступ до потрібних їм матеріалів в режимі онлайн з будь-якого місця;
- безпека: інформаційна підсистема може надавати протоколи та інструменти для запобігання крадіжки бібліотечних ресурсів;
- зростання соціального значення бібліотеки;
- підвищення рівня комп'ютерної культури і працівників, і користувачів бібліотеки, що має не лише прикладну користь, а і ширше значення, тому що людина з високим рівнем інформаційної культури легше орієнтується в світі, не боїться новацій та змін [3, с. 50-51].

Інформаційна підсистема обслуговування читачів є важливою складовою процесу інформатизації бібліотеки. Вона включає в себе комплекс заходів та засобів, що допомагають забезпечити зручність та ефективність обслуговування читачів бібліотеки.

Інформаційна підсистема обслуговування читачів - це комплекс систем, які забезпечують ефективне та якісне обслуговування читачів в бібліотеці за допомогою інформаційних технологій.

Ця підсистема може включати в себе різні компоненти, наприклад:

Автоматизовану систему управління бібліотекою, яка забезпечує зберігання та облік книг, журналів та інших матеріалів, а також ведення електронного каталогу.

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат педагогічних наук Ковальчук М. О.



Електронну бібліотеку, яка містить електронні версії книг та журналів, що дозволяє читачам користуватися цими матеріалами в онлайн-режимі.

Систему самообслуговування, яка дозволяє читачам самостійно здійснювати реєстрацію, видачу та повернення книг.

Інтерактивну систему підтримки читання, яка надає читачам рекомендації щодо вибору книг, огляди та відгуки читачів про книги, а також можливість обговорювати прочитані твори з іншими користувачами бібліотеки.

Систему електронної доставки книг та журналів, яка дозволяє читачам отримувати необхідні матеріали в електронному вигляді без необхідності відвідувати бібліотеку.

При впровадженні в роботу бібліотеки інформаційної системи варто врахувати те, що вона має бути універсальною, тобто задовольняти потреби і великої відкритої бібліотеки, і, наприклад, невеликої шкільної бібліотеки. Також потрібно врахувати, що вона має бути зручна і доступна і для читачів, і для працівників бібліотеки. Звичайно, не можна забувати і про те, що кожна бібліотека може мати свої особливості, але вони всі спрямовані на задоволення інформаційної, культурної, освітньої та дозвільної потреби людей.

До основних компонентів інформаційної підсистеми належить:

- колекція бібліотеки: оцінка колекції бібліотеки для переконання, що вона актуальна, придбання нових матеріалів, що будуть відповідати інтересам користувачів;
- циркуляція: управління видачею матеріалів користувачам, відстеження термінів повернення книг;
- довідка: допомога читачам у пошуку потрібної їм інформації;
- каталогізація: присвоєння предметних заголовків та номерів для кожного елемента бібліотечної колекції, що полегшить читачам пошук матеріалів.

Важко уявити інформаційну підсистему бібліотеки без бази даних. «База даних- це сукупність взаємозалежних даних, що зберігаються спільно в зовнішній пам'яті обчислювального комплексу і використовуються, як правило, більше ніж однією програмою або користувачем»[1]. У бібліотечному контексті бази даних використовуються для управління та організації інформаційних ресурсів, включаючи книги, журнали, статті та інші матеріали. Бази даних також використовують для відстеження статистики та інших показників ефективності.

Однак, потрібно розуміти, що, незважаючи на всі можливості та функціонал у впровадженні інформаційних систем в бібліотеці будуть певні мінуси. Дорогі та якісні системи будуть не вигідними для невеликих малофінансованих бібліотек. Проте це означає, що їм потрібно повністю відмовитись від автоматизації основних процесів бібліотеки. Можна створити для таких бібліотек інформаційну систему з меншим функціоналом. Також не можна забувати про виникнення технічних проблем, такі як апаратні збої, помилки з підключенням, помилки програмного забезпечення. Важливо ще врахувати те, що дані, які містяться в інформаційній системі (записи про фінансову інформацію, дані про користувачів) мають бути максимально захищеними. Впровадження таких технологій в роботу бібліотеки значно змінить функціональні обов'язки працівників і поставить перед ними завдання освоєння нових навичок. Щоб максимально запобігти цих недоліків, потрібно максимально спланувати впровадження інформаційної системи та надати всі необхідні ресурси.

Інформаційна підсистема обслуговування читачів дозволяє покращити якість та ефективність обслуговування в бібліотеці, зменшити час очікування на обслуговування, забезпечити швидкий та зручний доступ до необхідної інформації, а також підвищити задоволення від користування бібліотекою.

Таким чином, впровадження інформаційної системи в роботу бібліотеки – це нові можливості в обслуговуванні читачів та задоволення їх потреб в інформації на сучасному рівні. Це дійсно допомагає збільшити продуктивність та якість праці співробітників та оперативно забезпечити читачів потрібною їм інформацією. Використання сучасних технологій у бібліотеках значно зменшить час обслуговування користувачів, чим підвищить якість сервісу. Навіть незважаючи на певні труднощі, що можуть виникнути, впровадження інформаційної системи значно підвищить ефективність роботи бібліотеки.

### Список використаних джерел

1. Грицунов О. В. Інформаційні системи та технології: навч. посіб. Харків, 2010. 222 с.
2. Кобзаренко А. Бібліотеки: нові часи, нові можливості. Бібліотечна планета, 2012. № 2. С. 30–32.
3. Красножон В. Комп'ютерні технології в інформаційно - бібліографічній роботі бібліотеки. Основні аспекти та прогресивні технології діяльності бібліотек. Київ, 2011. С.46-51.

*Сенчило Т. С.*, студентка\*,  
Житомирський державний університет імені Івана Франка

### ФУНКЦІ ТА ЕТАПИ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ КЕРУВАННЯ РОЗУМНИМ БУДИНКОМ

Технології розумного будинку перестали бути ексклюзивною розкішшю, доступною лише кільком обраним, і стали невід'ємною частиною нашого повсякденного життя. Сьогодні вони проникли у всі сфери життєдіяльності, від роботи до дозвілля, забезпечуючи зручність, комфорт та економію часу. Розумний будинок дає змогу контролювати різні функції будинку віддалено, за допомогою мобільного додатка. Необхідність розумного будинку зростає разом зі збільшенням кількості підключених пристроїв, тому розробка мобільного додатку для керування розумним будинком може бути надзвичайно корисною та популярною серед споживачів. Застосування технологій автоматизації може знизити витрати на енергопостачання, зменшити відходи та покращити управління ресурсами. Невід'ємною частиною є інтернет речей, і його актуальність полягає в тому, що ця технологія забезпечує зручність та комфорт у повсякденному житті, покращує управління ресурсами та ефективність роботи, а також забезпечує безпеку та захист інформації. Застосування IoT може змінити спосіб, яким ми живемо та працюємо, тому воно є надзвичайно актуальним і має потенціал підвищити якість життя та ефективність у всіх сферах діяльності.

Актуальність розробки систем розумного будинку та мобільних додатків для керування ними полягає в тому, що ці технології забезпечують зручність, ефективність та безпеку управління різними системами будинку, від освітлення та опалення до безпеки та контролю доступу. Мобільні додатки для керування системами розумного будинку забезпечують зручний та простий спосіб взаємодії з різними системами будинку. За допомогою таких додатків можна керувати системами будинку з будь-якого місця, віддалено контролювати їх стан, отримувати повідомлення про події та розкладати розклади роботи різних систем. Також зростає інтерес до забезпечення безпеки будинків та контролю доступу до них, що робить розробку систем розумного будинку ще більш актуальною [3].

Проаналізувавши напрацювання науковців та практиків було з'ясовано, що мобільний додаток для керування системами розумного будинку може мати такі основні можливості [1]:

- Керування освітленням: додаток може дозволяти користувачам ввімкнути або вимкнути світильники, налаштувати яскравість та колір світла, а також створювати розклади освітлення в різних частинах будинку.

- Керування температурою: додаток може дозволяти користувачам керувати системою опалення та кондиціонування повітря, змінювати температуру в будинку та створювати розклади роботи опалення та кондиціонерів.

---

\* Науковий керівник – завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат педагогічних наук, доцент Усата О. Ю.

- Керування безпекою: додаток може дозволяти користувачам контролювати систему безпеки в будинку, змінювати налаштування системи сповіщення про пожежі, втечу газу, витік води та інші небезпечні ситуації.

- Керування електричними приладами: додаток може дозволяти користувачам віддалено керувати різними електричними приладами, такими як телевізор, пральна машина, посудомийна машина та інші.

- Керування системою звуку: додаток може дозволяти користувачам керувати системою звуку в будинку, змінювати налаштування гучності та відтворювати музику з різних джерел.

- Керування системою поливу: додаток може дозволяти користувачам керувати системою поливу в саду або на газоні, змінювати налаштування часу поливу та кількості води.

- Моніторинг витрат енергії: додаток може дозволяти користувачам моніторити витрати енергії в будинку, забезпечувати звіти про витрати та давати поради щодо економії енергії.

- Керування доступом: додаток може дозволяти користувачам керувати доступом до будинку, віддалено відкривати та закривати двері, контролювати доступ до різних зон будинку та вести журнал доступу.

- Взаємодія з іншими системами: додаток може дозволяти користувачам інтегрувати різні системи розумного будинку, забезпечуючи зручне та цілісне керування всіма функціями будинку.

При розробці мобільного додатку для керування системою розумного будинку варто використовувати наступні технології: React Native (відкритий фреймворк для розробки мобільних додатків, який дозволяє програмувати на мові JavaScript); MQTT(це протокол передачі повідомлень для Інтернету речей, який дозволяє забезпечити спілкування між різними пристроями в системі розумного будинку. MQTT дозволяє забезпечити швидке та надійне спілкування між мобільним додатком та пристроями у системі розумного будинку); Firebase (платформа для розробки мобільних та веб-додатків, яка надає високорівневі інструменти для зберігання та обробки даних, автентифікації користувачів та оповіщення. Firebase дозволяє розробникам швидко підключати серверну частину додатку без необхідності налаштовувати власний сервер); WebSockets (протокол, який дозволяє встановлювати двостороннє з'єднання між мобільним додатком та сервером. WebSockets дозволяє забезпечити швидке та надійне спілкування між мобільним додатком та сервером у режимі реального часу); Arduino (відкрита платформа для розробки електронних пристроїв та програмування мікроконтролерів. Arduino може бути використаний для створення систем розумного будинку); Node.js (середовище виконання JavaScript на сервері. Використання Node.js дозволяє забезпечити більш ефективну комунікацію між мобільним додатком та серверною частиною додатку, що дозволяє знизити час відповіді сервера) [2].

Першим кроком у розробці додатку є створення макету мобільного додатку відповідно до вимог проєкту. Далі, необхідно встановити залежності для розробки на React Native та налаштувати середовище розробки. Після цього потрібно підключити Firebase до проєкту та налаштувати базу даних, автентифікацію користувачів та оповіщення. Ці оповіщення будуть відправлятися на мобільний додаток, коли з'являться нові дані. Наступним етапом є розробка серверної частини додатку на Node.js, що дозволяє забезпечити комунікацію між мобільним додатком та системами розумного будинку, які будуть підключені до платформи Arduino. Потім необхідно створити інтерфейс користувача на мобільному додатку, який дозволяє контролювати та налаштовувати системи розумного будинку, а також додати функціональність для перегляду статистики та інших важливих даних. Не менш важливим етапом є тестування та налагодження додатку, щоб переконатися, що він працює належним чином [2].

Розробка мобільного додатку для керування системами розумного будинку може вимагати використання різних алгоритмів: розпізнавання голосових команд, керування підключеними пристроями, збору та обробки даних, аналізу даних тощо.

Ці алгоритми можуть бути використані при розробці мобільного додатку для керування системами розумного будинку, проте необхідно провести ретельну оцінку їх ефективності та

придатності для використання в конкретній ситуації. Також слід враховувати можливі ризики та забезпечувати безпеку даних під час роботи з мобільним додатком.

Отже, проаналізувавши, функції, технології, етапи можна помітити, що програмування мобільного додатку для керування системами розумного будинку є складним процесом, який потребує знання різних технологій та засобів розробки. Разом з тим, варто зазначити, що детально проаналізувавши усі аспекти розробки, технології, можливості можна самотужки розробити зазначений додаток для спрощення повсякденних справ.

### Список використаних джерел

1. Шварц М. Побудова системи домашньої автоматизації за допомогою Arduino та Node.js. URL: <https://www.packtpub.com/product/building-a-home-automation-system-with-arduino-and-node-js/9781783986062> [дата звернення: 01.03.2023].

2. Гріффіт К. Розробка мобільних додатків за допомогою JavaScript: Створення нативних додатків для iOS та Android за допомогою JavaScript. 2019. URL: <https://www.oreilly.com/library/view/mobile-app-development/9781492050820/> [дата звернення: 01.03.2023].

3. Дукас К., Ціпурас М. Побудова Інтернету речей за допомогою Arduino. 2018. URL: <https://www.packtpub.com/product/building-internet-of-things-with-the-arduino/9781787120631> [дата звернення: 01.03.2023].

*Шелегатський К. О.*, студент\*

Державний університет «Житомирська політехніка»

## ВИБІР ЕФЕКТИВНОЇ МЕТОДОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

Як проєктні менеджери планують проєкти? Чи зосереджуються на плануванні ресурсів, щоб забезпечити дотримання термінів? Можливо, оцінюють та закладають ризики на випадок, коли сплановані активності підуть не за планом? У будь-якому випадку, для того, щоб проєкти виконувалися із дотриманням бюджетів та термінів виконання, дуже важливо обирати надійний підхід до управління проєктами.

Пропоную нижче розглянути деякі з найефективніших методів управління проєктами, які використовують професіонали з управління проєктами в усьому світі. Кожен з них тісно пов'язаний з певними процесами, тому для ефективності застосування методів варто аналізувати середовище проєкту та визначати, які методи добре поєднуються бізнес-моделлю. Не існує єдиного чи універсального методу ведення проєктів, тобто, стратегія, яка спрацювала для одного проєкту, не обов'язково спрацює і для іншого. Виходячи з цього, існує велика кількість різноманітних способів управління проєктами.

Крім того, є багато інших факторів, які слід враховувати, коли справа доходить до управління проєктами. Більшість із них – це речі, з якими проєктні менеджери навіть не стикатимуться до закінчення періоду планування. Дослідження Pulse of Profession Study 2018 показує, що провал проєктів спричинений зміною пріоритетів чи раптовою зміною цілей проєкту [1]. Деякі спеціалісти також пояснюють це відсутністю комунікації, непередбаченими ризиками та можливостями, поганим управлінням змінами.

Почнемо з огляду найпростішого, але перевіреного підходу до управління проєктами – традиційного методу. Цей метод використовує лінійний процес і чітко визначені кроки, що робить його придатним для проєктів, які зазнають мінімальних змін або модифікацій під час виконання. Простими словами, він просто спрямований на те, щоб допомогти командам досягти цілей проєкту в межах певного періоду часу та бюджету. Цей підхід часто складається з п'яти

---

\* Науковий керівник – професор кафедри інженерії програмного забезпечення Державного університету «Житомирська політехніка», доктор педагогічних наук, професор Вакалюк Т. А.

етапів: мозковий штурм, планування, впровадження, моніторинг і закриття проєкту. Єдиною складністю при такому підході є високий рівень залежності від того, наскільки ретельно було проведено «мозковий штурм» та планування задач.

Поетапний підхід, або метод «водоспаду» - це традиційна техніка структурованого планування, яка часто використовується у промисловості та будівництві. Він працює за принципом, згідно з яким, будь-який проєкт можна розділити на ряд етапів і виконати їх за допомогою лінійного підходу. Це означає, що початок наступного етапу залежить від завершення попереднього. З огляду на це, цей метод чудово підходить для чітко визначених проєктів, де мета і цілі чітко визначені і добре відомо які процеси використовувати. Однак, цей підхід може не працювати для складних проєктів, які потребують експериментів, оскільки він не дозволяє «повернутися» на вже завершений етап.

Гнучке управління є, мабуть, одним з найпопулярніших і найбільш використовуваних методологій у різних галузях сьогодні. Цей метод був створений для проєктів з високим рівнем невизначеності, та найкраще підходить для команд, які активно співпрацюють із зацікавленими сторонами, які мають справу з проєктами, що вимагають перевірки гіпотез, коли доробок набуває цінність ітеративно. Гнучкий метод був створений у 2001 році і з тих пір розширився та розгалужився на інші підходи, такі як Kanban і Scrum. Єдине, що об'єднує ці методи, це те, що всі вони мають активно залучати зацікавлені сторони проєкту [2].

Розглянутий перелік методів не є повним, але має на меті сформулювати початкове бачення і звернути увагу читача на їх слабкі та сильні сторони. Підсумовуючи вищенаведене, на що потрібно звертати при виборі при виборі того чи іншого підходу [3]:

1. Які вимоги до проєкту, які обмеження діють на проєкті? Це допоможе вам визначити, наскільки жорсткою повинна бути структура методології.
2. Наскільки залученими можуть бути зацікавлені сторони? Це дозволить оцінити, наскільки адаптивним повинен бути ваш підхід.
3. Чи є графік проєкту гнучким? Це має допомогти зрозуміти, чи потрібна вам техніка, зосереджена на плануванні.
4. Ваш проєкт вимагатиме багато співпраці між учасниками проєкту та зацікавленими сторонами? Це допоможе визначити, чи потрібен метод, який передбачає час для обговорень і консультацій.

#### Список використаних джерел

1. Pulse of the Profession 2018 (2018) – Режим доступу: <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2018.pdf> (дата звернення 22.01.2023).
2. Predictive and Adaptive Project Management - <https://www.professionaldevelopment.ie/predictive-and-adaptive-project-management> (дата звернення 22.01.2023).
3. Choosing the Right Path - <https://www.pmi.org/learning/library/decide-which-project-delivery-approach-11047> (дата звернення 22.01.2023).

*Сус В. Ю.*, студент\*  
Поліський національний університет

## РОЗРОБЛЕННЯ КОНТЕНТУ ДЛЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ СТІНИ KIDESK

В умовах діджиталізації багатьох процесів у житті людини, одним з найважливіших напрямків є гейміфікація освітніх процесів. У навчальних закладах, таких як школи,

---

\* Науковий керівник – професор кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, доктор технічних наук, професор Молодецька К. В.

університети та освітні простори все частіше приходять до використання сучасних технологій. Все частіше можна побачити інтерактивні дошки, проекційне обладнання та освітні додатки, які розроблені на основі сучасних технологій, таких як AR та VR. Але такі пристрої та технології зазвичай використовують для навчання учнів старшої школи, які самі є зацікавленими у своєму навчанні. Для менш свідомої вікової категорії процес навчання необхідно перетворювати у гру, тобто відійти від класичних засобів навчання, методом перетворення процесу навчання у гру. Такий процес називається гейміфікація- це використання окремих ігрових елементів у неігровій практиці [1]. Одним з пристроїв, який використовується для таких методів навчання, є ігрова інтерактивна поверхня. Це пристрій який може використовувати вже наявний у школах проектор, або телевізор для перетворення навчання у гру. Такий пристрій використовує технології комп'ютерного зору, та камеру глибини, що дозволяє керувати грою, за допомогою рухів тіла. Всі рухи користувачів оброблюються спеціальним програмним забезпеченням, яке переводить їх у рух ігрових об'єктів та персонажів на екрані, таких підхід забезпечує не тільки навчання у формі гри, але й стимулює фізичну активність у учнів, розвиває увагу та швидкість реакції.

Контент інтерактивної поверхні повинен будуватися на декількох основних принципах:

- Корисність для навчання;
- Вправи на розвиток реакції;
- Динамічність рухів;

Виходячи з цього можна визначити те, що такий має бути таким, що мотивує дітей до гри, тобто повинен мати в собі ігрових персонажів, які спілкуються з користувачем, об'єкти які змінюють свій вигляд та стан, або рухаються по екрану, але окрім цього повинна бути освітня складова, яку діти засвоять. Проблема полягає у тому, що більшість таких пристроїв на сьогодні не мають освітніх режимів, і підготовлені лише для гри, тому дуже актуальним є питання розробки для них освітнього контенту, який буде використовуватися для навчання дітей.

Для реалізації сценаріїв було використано середовище Unity – це «багатоформатний інструмент для розробки відеоігор і застосунків, і рушій, на якому вони працюють. Створені за допомогою Unity програми працюють на настільних комп'ютерних системах, мобільних пристроях та гральних консолях у дво- та тривимірній графіці, та на пристроях віртуальної чи доповненої реальності» [2]. Усі стандартні сценарії створюються 3D форматі, що дає більше можливостей для оформлення та створення ефектів. За бажанням замовник може забажати створення контенту в 2D.

Мовою програмування було обрано C#. Середовище Unity підтримує лише C# та C++. Переваги використання C#:

- Безпека;
- Можливість писати код за допомогою шаблонів;
- Кросплатформеність;
- Можливість використання об'єктно-орієнтований підхід;
- Універсальність;

Інтерактивна стіна націлена на застосування в освіті та розвагах дітей. Планується, що «Kidesk» буде встановлюватись у зонах відпочинку дітей, де вони зможуть, у ігровій формі, навчатися та проводити свій вільний час.

Перевагою розробки є висока якість вихідного зображення, здатність до адаптації сценаріїв під вимоги замовника, гнучкість у налаштуванні роботи та масштабованість для вивчення дисциплін природничого циклу.

Інтерактивна стінка включає у себе 3 сценарії: рухи супроводжуються ефектами, оберт планет рукою та вплив їжі на організм. Окрім 3 сценаріїв, що вказані вище, інтерактивна стіна включає в себе більш дрібні застосунки по типу популярної гри «2048» та інших. Однією з переваг «Kidesk» є можливість розробки контенту під вимоги клієнта з врахуванням фізичних потреб учнів.

Один з режимів програмно-апаратного комплексу KiDesk, під назвою «Вплив їжі на організм». В даному режимі користувач обирає продукти харчування з різних категорій та переносить їх на тарілку перед анімованим персонажем. Після чого ігровий персонаж звертається до користувача через екран, та пояснює йому, як цей продукт вплине на його організм, чи є він шкідливим, чи корисним та надає інформацію про нього. Також користувач має змогу зібрати власну продуктову корзину, після чого він отримує інформацію, які продукти є небажаними в ній, викликають найменше користі та на що їх можна замінити. Такий контент дозволяє навчити дітей вибору здорових продуктів харчування та показує переваги правильного харчування, що в майбутньому може вплинути на їх вибір продуктів та відповідно на їх стан здоров'я. Даний контент містить в собі кілька основних факторів які викликать зацікавленість у дітей: яскраві картинки продуктів, загальне оформлення контенту у стилі комп'ютерної гри та ігрового персонажа, який розповідає їм про їх вибір.

Наступний сценарій має назву “Оберт планет рукою”. У цьому режимі користувач керує 3D моделлю сонячної системи. Керування відбувається за допомогою технології Kinect, що зчитує рухи користувача. Користувач може збільшувати швидкість симуляції моделі. При виборі об'єкта сонячної системи, розгортається додаткове меню з вибором супутників небесного тіла. Також можна побачити повну інформацію про об'єкт натиснувши на відповідно кнопку зліва. Сценарій дозволяє дітям вивчати сонячну систему та наглядно побачити, як космічні тіла взаємодіють між собою.

Третій сценарій називається “Words Matching”. Цей сценарій призначений для вивчення дітьми англійської мови у ігровій формі. У сценарії присутні чотири режими вивчення мови. Учні пропонуються вивчати англійську мову, шляхом об'єднання слів, картинок чи звуків між собою. Дітям одразу вказують, та пояснюють, помилки, що дозволяє краще вивчати мову. За кожен правильну відповідь учню нараховують бали, що підраховуються після закінчення часу, це додає дух змагання між дітьми для додаткової мотивації дітей вивчати іноземну мову.

Також був розроблений сценарій для вивчення математики під назвою “Mathgame”. Режим створений по типу тесту на час, де учню необхідно заповнити пробіл в легкому математичному рівнянні за допомогою чотирьох варіантів відповідей. За кожен правильну відповідь користувачу нараховується бал, та він переходить на наступний рівень. З кожним новим рівнем час на відповідь зменшується, тому учню необхідно швидко відповідати на поставлену задачу. За неправильну відповідь гра не закінчується, а лише скорочується час. Після закінчення гри дітям виводиться результат, та рекорд по проходженню рівнів.

Також окрім навчальних сценаріїв, для інтерактивної стіни Kidesk було розроблено декілька розважальних режимів, для того, щоб діти змогли відволіктися та відпочити. Один із розважальних сценаріїв це “Fruit Slicer”, це гра розроблена по аналогії популярної гри “Fruit Ninja”, та адаптована під керування за допомогою рухів тіла.

За допомогою Kidesk діти можуть вивчати астрономію та ознайомитися із впливом продуктів харчування. Оскільки розробка такого контенту не обмежується лише одним, конкретним напрямком, а може охоплювати будь-які напрямки в навчанні такі як: іноземні мови, початковий курс математики та інші дисципліни початкових класів. Головним чинником засвоєння матеріалу у учнів є цікавість матеріалу безпосередньо їм, чого не завжди можна досягти друкованими книгами, або звичайним графічним та відео-контентом, тоді як використання контенту, де учні приймають участь є більш ефективним методом подання інформації.

### Список використаних джерел

1. Головна Gios School. Що таке гейміфікація? URL: <https://blog.gioschool.com/gamification> (дата звернення 22.01.2023).
2. Unity (пушій гри) URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Unity\\_\(пушій\\_гри\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Unity_(пушій_гри)) (дата звернення 22.01.2023).
3. Лапінський В. В., Карташова Л. А. Мультимедійна дошка. К.: Шкільний світ, 2011. 128 с.

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ГРАФІЧНИХ ДИЗАЙНЕРІВ**

Підготовка майбутніх графічних дизайнерів має свої особливості, серед яких можна виділити наступні:

Необхідність розвитку креативних навичок: графічний дизайн вимагає наявності розвинутих креативних навичок та здатності до інновацій. Тому під час підготовки майбутніх дизайнерів, необхідно сприяти розвитку їхньої творчості та уяви.

Знання основ комп'ютерної графіки: графічний дизайн сьогодні майже повністю залежить від комп'ютерних технологій, тому студентам необхідно опанувати спеціалізоване програмне забезпечення та знати основи комп'ютерної графіки.

Здатність працювати з командою: важливим аспектом підготовки майбутніх дизайнерів є формування навичок співпраці та здатності працювати в команді.

Знання маркетингу та реклами: графічний дизайн повинен не тільки бути естетичним та відповідати стилістиці компанії, але й відображати маркетингові потреби та стратегії, тому підготовка майбутніх графічних дизайнерів повинна включати знання маркетингу та реклами.

Знання різних видів графічного дизайну: графічний дизайн включає в себе багато різних напрямків, таких як веб-дизайн, ілюстрації, друкований дизайн, анімація та інші.

Сучасні ЗВО пропонують бакалаврські та магістерські програми з дизайну, де студенти вивчають різні аспекти дизайну, включаючи технічні та технологічні аспекти. Однак, окрім навчання у вишах, майбутні графічні дизайнери можуть брати участь у курсах та тренінгах з графічного дизайну. Ці курси можуть включати навчання використанню різноманітних програм дизайну, вивчення дизайнерської теорії та розуміння трендів у світі графічного дизайну. Графічні дизайнери повинні мати розуміння технологій, які використовуються в дизайні. Вони повинні бути знайомі з різними програмами дизайну, такими як Adobe Photoshop, Illustrator та InDesign, та розуміти, які з них використовуються для різних типів проектів.

Проте, найважливішою складовою підготовки графічних дизайнерів є практичний досвід. Студентам рекомендується брати участь у проектах, стажуватися та робити власні проекти, щоб отримати практичні навички та побачити, як використовується дизайн у реальному житті.

Саме тому, використання мультимедійних технологій у підготовці майбутніх дизайнерів з комп'ютерної графіки є дуже важливим елементом навчального процесу. Технології такі як відео, аудіо, графіка та інші допомагають студентам краще зрозуміти матеріал та навчитися його застосовувати на практиці.

Однією з головних переваг використання мультимедійних технологій є можливість візуалізації складних концепцій. Студенти можуть переглядати відеоуроки, які пояснюють різні аспекти комп'ютерної графіки, а також бачити приклади робіт, що допомагає їм краще зрозуміти, які процеси необхідно виконувати для створення високоякісних проектів.

Крім того, використання мультимедійних технологій дозволяє студентам працювати з різними програмними засобами та відтворювати їх на своєму комп'ютері. Наприклад, використання відеоуроків, дозволяє студентам вчитися використовувати різні програмні засоби, такі як Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, 3D Max та інші.

Окрім того, мультимедійні технології дозволяють студентам вивчати матеріал в зручний для них спосіб, наприклад, можна переглядати відеоуроки в будь-який зручний час, зупиняти та просувати їх, щоб зрозуміти певні моменти детальніше.

Загалом, використання мультимедійних технологій є необхідним елементом в підготовці майбутніх дизайнерів з комп'ютерної графіки, оскільки вони допомагають зрозуміти матеріал краще, вивчити різні способи подання графічної інформації.

---

\* Науковий керівник – старший викладач кафедри дизайну Запорізького національного університету, кандидат педагогічних наук Ковальчук М. О.



Ось декілька прикладів використання мультимедіа під час підготовки дизайнерів:

–Відеоуроки - є дуже популярним інструментом для навчання комп'ютерної графіки. Вони дозволяють студентам побачити, як саме виконується той чи інший процес, і які інструменти використовуються для створення дизайну. Наприклад, відеоуроки можуть демонструвати, як робити вибірку за допомогою інструменту Magic Wand в Adobe Photoshop або як створювати 3D-моделі в програмі 3D Max.

–Візуалізація концепцій - мультимедійні технології можуть бути використані для візуалізації складних концепцій. Наприклад, студенти можуть створити презентації, використовуючи програму Prezi, щоб показати свої ідеї та концепції у більш зрозумілому та креативному способі.

–Інтерактивність - може бути використана для залучення студентів та забезпечення їхнього активного навчання. Наприклад, створення інтерактивних ігор або вправ з дизайну, які дозволяють студентам вчитися, використовуючи реальні сценарії та виклики.

–Створення мультимедійних проєктів - студенти можуть створювати мультимедійні проєкти, такі як відео-резюме або інтерактивні портфоліо, які допомагають їм продемонструвати свої знання та навички в області комп'ютерної графіки.

–Онлайн-курси та вебінари - ще один із способів використання мультимедійних технологій в підготовці дизайнерів, такі як стажування чи підвищення кваліфікації. Майбутні графічні дизайнери можуть відвідувати конференції та вебінари, щоб дізнатися про останні тренди та технології у своїй галузі. Вони можуть відслідковувати наукові доповіді та взаємодіяти з іншими дизайнерами. Це допомагає майбутніх фахівцям зекономити час та отримати знання зі зручної для них локації.

*Весельська Я. Л., студентка\**

Житомирський державний університет імені Івана Франка

## **ТЕСТУВАННЯ WEB-ДОДАТКУ НА ОСНОВІ МОДУЛЬНОГО ТЕСТУВАННЯ**

В сучасному світі web-додатки стали невід'ємною частиною нашого життя. Вони мають досить широкий спектр у використанні: від розміщення інформації та різних видів знань, до продажу різноманітних товарів та послуг, а також люди нерідко використовують їх для спілкування і розваг. В залежності від того, як збільшуються потреби користувачів, збільшується і вимоги до web-додатків, а отже і web-розробникам доводиться приділяти більше уваги функціоналу, що робить код надто громіздким – в свою чергу це призводить до ряду проблем які уповільнюють саму розробку і вимагають додаткової обробки та перевірки коду. У статті буде розглянуто один із методів перевірки коду, що полягає у тестування інтерфейсу користувача за допомогою методу модульного тестування.

*Розглянемо основні поняття інтерфейсу користувача та його функціональні можливості, а також необхідність методів тестування та їх поділ на типи.* Існує велика кількість визначень поняття «інтерфейс користувача», наприклад: 1) набір засобів обробки інформації, пристосованих для зручності взаємодії користувача з інформаційною системою, а також різними пристроями (з комп'ютером), телефон, побутова техніка тощо) [1]; 2) комплекс апаратно-програмних засобів, що забезпечує взаємодію користувача з комп'ютером і включає такі елементи: мову «користувач – інтерфейс» і командні режими; порядок користування програмою; засоби відображення інформації та сама інформація; пристрої та технології введення/виведення; зворотній зв'язок (діалоги, взаємодії та транзакції) між

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат технічних наук, доцент Наконечна О. А.

користувачем і комп'ютером; підтримка прийняття рішень у конкретній предметній галузі [2]. Отже, інтерфейс користувача поєднує в собі всі компоненти та елементи програми, які безпосередньо впливають на взаємодію користувача з програмним забезпеченням. При розробці програмного забезпечення інтерфейс користувача дозволяє розробнику налаштувати систему під користувача та полегшити роботу.

Хоча різновидів інтерфейсу користувача є велика кількість [3], проте в роботі буде виділено роботу з графічним інтерфейсом користувача (graphical user interface (GUI), у якому користувач використовує різні візуальні вказівки та графічні зображення для інтерактивної взаємодії з комп'ютерними програмами, додатками та рядом даних і об'єктів на електронних пристроях, що значно відрізняється від текстового інтерфейсу, заснованого на використанні тексту.

*Розглянемо питання тестування інтерфейсу користувача.* Існує два види тестування [3]: функціональне для перевірки функціональної частини інтерфейсу – чи здатен він до обробки певних поставлених завдань; і нефункціональне, що відповідає за візуальну частину інтерфейсу. Ці типи тестування можна розділити на ще менші категорії, які іноді можуть пов'язувати обидва види тестування, що яскраво показує фактично необмежені можливості для тестування інтерфейсів користувача для подальшого покращення їх роботи.

Таким чином, тестування інтерфейсу користувача - це процес тестування продукту інтерфейсу користувача, щоб переконатися, що він відповідає заданій специфікації. Основним завданням тестування графічного інтерфейсу користувача є виявлення таких помилок, як: помилки в самому інтерфейсі (неузгодженість проектної документації, відсутність елементів інтерфейсу); необроблені винятки при взаємодії з інтерфейсом; помилки в інтерфейсі; втрата чи спотворення даних, що передаються через елементи інтерфейсу.

Виконання функціонального тестування користувацького інтерфейсу складається з шести етапів: аналіз вимог користувацького інтерфейсу; розробка тестових вимог та планів для тестування користувацького інтерфейсу; виконання тест-кейсів; збір інформації про виконання тестів; визначення повноти покриття користувацького інтерфейсу; формування звітів про помилки у випадку невідповідностей між поведінкою системи та вимогами.

*Розглянемо тестування програмного продукту на основі метод модульного тестування.* Модульне тестування (Unit Testing) – це тип тестування програмного забезпечення, у якому тестуються окремі модулі чи компоненти програмного забезпечення (зазвичай це одна функція, метод, процедура або клас в ізольованому середовищі перевіряється на працездатність). Його мета полягає в тому, щоб перевірити, що кожна одиниця програмного коду працює належним чином. Тестування виконується на етапі кодування програми [4].

Для проведення модульного тестування використовується драйвер та заглушки. Драйвер виконує елемент, що тестується, а заглушки симулюють обмін даними із компонентом, що тестується. Тобто, якщо код використовує якісь сторонні класи, то замість них використовуються класи-заклушки: Stub та Mock. Stub-заклушки використовуються щоб отримати потрібний стан об'єкту, що тестується, а Mock-заклушки для перевірки очікуваної поведінки об'єкту, що тестується. Адже код не повинен працювати з мережею або зовнішніми серверами, файлами, базою даних. Інакше тестування буде проведено не окремого елементу коду а бази даних, диску, сервера тощо.

Зазвичай unit-testing передає функції різні вхідні дані та перевіряє отриманий результат з очікуваним. Наприклад, якщо є функція перевірки правильності номеру телефону або ж електронної адреси, то тестувальник вносить заздалегідь підготовлені номери або ж логіни та перевіряє наскільки вона їх визначить вірно. Тобто тестування проводиться з метою перевірити наскільки очікувано веде себе програма і як відображаються елементи інтерфейсу на різних пристроях при здійсненні користувачем тих чи інших дій. Це дає змогу оцінити наскільки ефективна робота користувача з додатком.

В якості матеріалів дослідження було розроблено статичний сайт “Smachna Kuhnia”, який містить в собі сторінки рецептів української кухні, сторінки інструкцій приготування, сторінка «Коментарі» тощо. Для здійснення модульного тестування, в якості основного модуля для перевірки, використовується розділ «Коментарі». Для створення модульного тесту

використовується мова програмування Python.

Розглянемо програмний код модульного тесту на додавання динамічних елементів на web-сторінку, на прикладі коментарів, що зображено на рис. 1.

```
30
31 # Тест на додавання динамічних елементів на веб-сторінку
32 def test_message_posted():
33     # Створюємо драйвер для роботи з веб-сторінкою
34     service = ChromeService(executable_path=ChromeDriverManager().install())
35     driver = webdriver.Chrome(service=service)
36
37     # Встановлюємо змінні для тестування
38     user_name = "Awesome user"
39     user_email = "user@post.post"
40     message_text = "Awesome service"
41
42     # Завантажуємо веб-сторінку
43     driver.get(WEB_PAGE_PATH)
44     # Шукаємо елементи форми коментарів
45     name_input = driver.find_element(by=By.ID, value="name")
46     email_input = driver.find_element(by=By.ID, value="email")
47     message_input = driver.find_element(by=By.ID, value="message")
48     submit_button = driver.find_element(by=By.ID, value="mess_send")
49
50     # Вставляємо текст в поля форми
51     name_input.send_keys(user_name)
52     email_input.send_keys(user_email)
53     message_input.send_keys(message_text)
54     # Клікаємо кнопку форми для додавання коментаря
55     submit_button.click()
56
57     # Чекаємо на динамічно додані елементи
58     feedback_name = WebDriverWait(driver, 20).until(EC.presence_of_element_located((By.ID, "feedback-name")))
59     feedback_text = WebDriverWait(driver, 20).until(EC.presence_of_element_located((By.ID, "feedback-text")))
60
61     # Порівнюємо значення динамічно доданих елементів з вихідними параметрами
62     assert feedback_name.text == f"Name: {user_name}"
63     assert feedback_text.text == f"Text: {message_text}"
64
```

Рис. 1. Тест на додавання динамічних елементів на сторінку

Отже, тест відкриває веб-сторінку “Smachna Kuhnia” в окремому вікні браузера Chrome. Здійснює пошук змінних, що були задані, знаходить їх у розділі «Коментарі». Після чого автоматично вносить «ім'я» і «коментар» у відповідні поля та активується кнопка «Відправити». Коментар - відправляється, і далі йде перевірка на динамічно додані елементи. Тобто тест перевіряє чи зберігається коментар на веб-сайті. Якщо коментар було збережено, то тест автоматично припинить свою роботу через 5сек. після отримання результату. Якщо ні, то надходить відповідь про помилку і тоді тест припинить свою роботу.

Під час тестування сайту “Smachna Kuhnia” крім перевірки роботи розділу «Коментарі» було проведено тестування усіх елементів сайту та було виявлено та усунуто ряд помилок у коді, які під час написання були непомітні.

Таким чином, основна мета інтерфейсу користувача є забезпечення зручного зв'язку людини з персональним комп'ютером. Інтерфейс користувача має досить складну структуру і має певні принципи в розробці (наприклад: контроль користувачем інтерфейсу; зменшення завантаження пам'яті користувача; послідовність користувацького інтерфейсу, тощо), що допомагає покращити роботу інтерфейсу. Також існує велика кількість різновидів користувацьких інтерфейсів і їх широкий функціонал. Що свідчить про те, що інтерфейси користувачів зустрічаються практично всюди в сучасному житті людини і є невід'ємною частиною нашого життя.

Дослідження методів тестування, зокрема методу модульного тестування на основі графічного інтерфейсу надає ряд переваг а саме: модульне тестування мотивує писати код максимально оптимізованим, проводити рефакторинг, так як за допомогою unit-тестування можна легко перевірити працездатність компонентів програмного продукту; необхідність відділення реалізації від інтерфейсу (особливість модульного тестування), що дозволяє мінімізувати залежності в системі; наявність unit-тестів для кожного класу, що тестується допомагає краще зрозуміти роль кожного класу на тлі всієї програмної розробки.

Модульне тестування активно використовується в екстремальному програмуванні, і є одним з основних інструментів, що дозволяє розробляти програмний продукт відповідно до вимог що висуваються до конкретних модулів. Але варто зазначити, що модульне тестування не може повністю замінити інші методи тестування, такі як інтеграційне тестування або ж функціональне тестування. Тому важливо поєднувати модульне тестування з іншими методами тестування, для того щоб забезпечити повне покриття тестами всю розробку в цілому.

### Список використаних джерел

1. Інтерфейс користувача. Командні рядки. Меню. Графічний інтерфейс користувача. URL: [https://msn.khnu.km.ua/pluginfile.php/273378/mod\\_resource/content/3/Лекція1.pdf](https://msn.khnu.km.ua/pluginfile.php/273378/mod_resource/content/3/Лекція1.pdf) (дата звернення 03.03.2023).
2. Вікіпедія: Тестування інтерфейсу користувача. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Тестування\\_інтерфейсу\\_користувача](https://uk.wikipedia.org/wiki/Тестування_інтерфейсу_користувача) (дата звернення 03.03.2023).
3. Види Тестування. URL: <https://qaevolution.ru/testirovanie-po/vidy-testirovaniya-po/> (дата звернення 03.03.2023).
4. Вікіпедія: Модульне тестування. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Модульне\\_тестування](https://uk.wikipedia.org/wiki/Модульне_тестування) (дата звернення 03.03.2023).

*Яковенко В. Б.*, студент\*  
Поліський національний університет

## АНАЛІЗ СТАНУ КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ФІЛІЇ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ

Потреба в забезпеченні кібербезпеки та захисту інформації з обмеженим доступом стала необхідністю нашого часу, з появою технологій з'являються все досконаліші загрози, основною метою яких залишається можливість скомпрометувати дуже цінну інформацію. Проведення аналізу стану кібербезпеки та захисту інформації філії банку є першочерговим завданням перед створенням системи управління інформаційною безпекою. Це дозволить в майбутньому створити СУІБ для ефективного та безпечного функціонування ОІД.

Філія банку відноситься до мережі відділень АТ КБ «ПриватБанк».

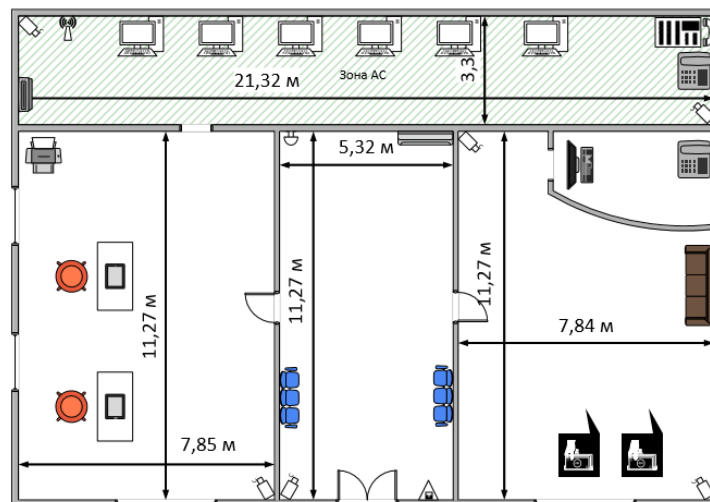


Рис. 1. План-схема філії банку

АТ КБ «ПриватБанк» – найбільший український універсальний комерційний банк, який здійснює діяльність на основі ліцензії Національного Банку України № 22 від 5 жовтня 2011 року, орієнтований на обслуговування приватних осіб і корпоративних клієнтів всіх форм власності, входить до переліку системних банків України, має один з найбільших обсягів капіталу і чистих активів. У банківській системі України «ПриватБанк» належить до групи

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук, доцент Дрейс Ю. О.

нових комерційних банків (банків «другої хвилі»), які стали більш стабільними, на відміну від державних банків першої хвилі. За восьмилітній період існування банк добився лідерських позицій на ринку банківських послуг України за рахунок збільшення частки ринку, підвищення ефективності діяльності, постійного підвищення надійності, збільшення конкурентоспроможності і комплексності надання банківських продуктів для своїх клієнтів. Досягти цього удалося спільною роботою згуртованого колективу банку на базі прогресивної системи менеджменту і передових банківських технологій [1].

Принципи функціонування інформаційно-комунікаційної системи філії банку: для належного функціонування відділення в повній гармонії працюють три взаємопов'язаних середовища: фізичне, інформаційне та персонал (середовище працівників). Фізичне середовище забезпечує зв'язок клієнтів з інформаційним середовищем шляхом взаємодії з основними технічними засобами. В інформаційному середовищі виконуються розрахункові операції, програмується найменування і ціни товарів, облік їх кількості, друкування розрахункових та інших звітних документів. Все це відбувається за рахунок обміну даними між зовнішнім фізичним середовищем філії та центральним головним офісом банку. Персонал як середня ланка виконує роль балансування і стабільної роботи двох попередніх середовищ між собою.

Здійснимо детальний огляд об'єкту інформаційної діяльності.

Згідно із Законом України «Про банки і банківську діяльність», у статті 60 «Банківська таємниця» вказано перелік інформаційних ресурсів [2].

Опис інформаційних ресурсів філії банку, що підлягають захисту, наведений в табл. 1.

Табл. 1.

*Перелік інформаційних ресурсів ОІД, що підлягають захисту*

№ з/п	Назва інформаційного ресурсу	Характеристика інформації згідно правового режиму та режиму доступу	Вищий гриф обмеження	Критичні властивості інформації	Вимоги обмеження доступу
1	Внутрішні валютні операції	Інформація, що становить банківську таємницю	Банківська таємниця	Підключення до локальної мережі	Обмежений доступ
2	Банківські рахунки клієнтів	Інформація, що становить банківську таємницю	Банківська таємниця	–	Обмежений доступ
3	Детальна інформація укладених угод про партнерство, проекти чи програми фінансування	Інформація, що становить банківську таємницю	Банківська таємниця	–	Обмежений доступ
4	Інформація щодо звітності по окремому банку, за винятком тієї, що підлягає опублікуванню	Інформація, що становить банківську таємницю	Банківська таємниця	–	Обмежений доступ
5	Персональні дані працівників банку та клієнтів	Інформація, що становить банківську таємницю	Банківська таємниця	–	Обмежений доступ
6	Мобільний додаток банку	Відкрита інформація, що є власністю установи	–	Підключення до мережі Інтернет	–
7	Веб-сторінка банку	Відкрита інформація, що є власністю установи	–	Підключення до мережі Інтернет	–

Крім інформаційних ресурсів, не менш важливими є інформаційні активи. Інформаційними активами філії банку, що підлягають захисту, є:

1. Приміщення банку: коридор, архів, каса, кабінет для переговорів, кабінет консультації банку, серверна, кабінет директора банку.

2. Системи та засоби, що безпосередньо обробляють банківську таємницю (основні технічні засоби): автоматизована система з шести комп'ютерів (з виходом в Інтернет), супутникова система Starlink, виділена телефонна лінія між філією та центральним офісом,

сигнальні лінії мережі Ethernet, система відеоспостереження, охоронної та протипожежної сигналізації.

3. Системи та засоби, що обробляють інформацію загального користування (технічні засоби прийому інформації, які не є основними), але також потребують захисту: внутрішня міні АТС, системний телефон та два телефони підключені до міні АТС, радіоприймач, ксерокс, принтер.

4. Технічні засоби і системи, що не відносяться до засобів і систем інформатизації та обробки інформації з обмеженим доступом, але розміщені в приміщеннях, у яких вона циркулює: кабелі телефонного зв'язку, лінії мережі електроживлення, пристрій для підрахунку грошей, касовий апарат, детектор валют, кондиціонер.

Філія банку – це об'єкт, де циркулює інформація, що становить банківську таємницю та відкрита інформація, що є власністю установи, обробка якої здійснюється в АС класу 3. Присутність автоматизованої системи цього типу свідчить про те, що наявних технічних засобів може бути недостатньо для повноцінного вирішення проблеми інформаційної безпеки, тому є необхідність формування актів обстеження та категоріювання для подальшого підсилення інформаційної безпеки за рахунок створення системи управління інформаційною безпекою.

#### Список використаних джерел

1. ПриватБанк. Загальна інформація. URL : [https://uk.wikipedia.org/wiki/ПриватБанк#Загальна\\_інформація](https://uk.wikipedia.org/wiki/ПриватБанк#Загальна_інформація) (дата звернення: 13.03.2023).
2. Стаття 60 Банківська таємниця. Про банки і банківську діяльність. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2121-14#Text> (дата звернення: 13.03.2023).
3. Дрейс Ю.О., Гарасимчук О. І., Гавриленко О. В., Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (роботи). Житомир : Поліський університет, 2023. 64с.

*Янчук Н.О.*, студент\*  
Поліський національний університет

### ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ПРАЦІВНИКІВ ПІДПРИЄМСТВА

У сучасному світі, де технології розвиваються з кожним днем, інформаційні системи (ІС) стають необхідним інструментом управління бізнесом. Одним з ключових напрямків є використання ІС для покращення ефективності діяльності кадрового обліку. Перевагами ІС в кадровому обліку є забезпечення швидкості та зручності доступу до інформації, зменшення помилок та підвищення точності обліку персоналу. Тому актуальною є задача розробки ІС кадрового обліку для ефективного управління персоналу в організації.

Метою роботи є покращення ефективності управління персоналу в організації за рахунок розробки ІС кадрового обліку.

При розробці ІС було використано методологію Agile, яка дозволяє клієнтам швидше отримувати якісне програмне забезпечення [1]. Вона застосовується для підвищення залученості клієнтів компанії, прийняття змін та сприяє ефективному досягненню результатів, забезпечує гнучкість у внесенні змін до системи для забезпечення їх відповідності згідно вимог законодавства. Основним її принципами є [1]: особистості та їхні взаємодії важливіші, ніж процеси та інструменти; робоче програмне забезпечення важливіше, ніж повна

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук, доцент Дрейс Ю. О.

документація; співпраця із замовником важливіша, ніж контрактні зобов'язання; реакція на зміни важливіша, ніж дотримання плану.

Окремо варто розглянути і методи захисту ІС. Так як ІС кадрового обліку передбачає збереження персональних даних працівників є потреба у впровадженні та реалізації методів захисту програмного забезпечення [2]. При розробці програмного продукту були реалізовані такі методи захисту як : шифрування паролів; розмежування доступу користувачів; захищений канал передачі даних. Розроблена ІС кадрового обліку має наступний функціонал (рис.1): редагування та створення інформації про співробітників; фільтрації працівників по певним параметрам; підсистема обміну файлами між користувачами; створення корпоративної пошти та персональних акаунтів; проведення розрахункових операцій.

Рис. 1. Вікно форми «Створення персональних даних працівників».

Розробка ІС кадрового обліку є необхідним елементом управління персоналом в організації, використання якої автоматизує цей процес, зменшує час на обробку даних і забезпечує достовірний облік з функціональністю, що задовольняє потреби організації.

### Список використаних джерел

1. Agile-менеджмент. Матеріал з Вікіпедії-вільної енциклопедії. (Wikipedia: The Free Encyclopedia). UML: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Agile>.
2. Корченко О.Г. Дрейс Ю.О., Охорона конфіденційної інформації підприємства: навч. посібник, Житомир, ЖВІ НАУ, 2011, 172 с.

*Яремчук Т. В.*, студент\*

Житомирський державний університет імені Івана Франка

## РОЗРОБКА 2D КВЕСТУ В ФОРМАТІ ВІКТОРИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ UNITY

З кожним роком з'являються все нові технології та інструменти для розробки ігор, які дозволяють створювати все більш складні та реалістичні проекти. За останні роки популярність ігрових проектів зросла до такої міри, що вони стали не тільки розважальними, але і використовуються в освітніх та тренінгових цілях. Комп'ютерні ігри мають безліч жанрів та форматів, серед яких квести займають особливе місце. Одним із способів розробки квестів є формат вікторини. У такому форматі гравець повинен відповісти на різноманітні питання, щоб продовжувати гру та розв'язувати завдання. Цей формат дозволяє створювати цікаві та пізнавальні ігри, які будуть захоплювати гравців з різними рівнями знань та віковими категоріями.

\* Науковий керівник – старший викладач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат педагогічних наук Мельник А. В.

Одним з ключових інструментів для розробки ігор є Unity. **Unity** - це потужний двигун для розробки ігор, який може бути використаний для створення різних жанрів ігор, включаючи квести та вікторини на різних платформах, включаючи iOS, Android, Windows та Mac OS.

Першим етапом розробки буде створення головного героя. У нашому випадку це буде 2D персонаж, який буде рухатися по локації та виконувати різні завдання. Для створення персонажа ми використаємо спрайти - графічні зображення, які складаються з набору пікселів. Спрайти дозволяють створювати 2D графіку та анімацію, що є основою для створення персонажів та ігрових об'єктів.

Для того, щоб імпортувати спрайти до Unity, потрібно вибрати папку проекту та скопіювати файли спрайтів до цієї папки. Потім можна відкрити Unity та вибрати "Import New Asset" з меню "Assets". Після цього можна вибрати файли спрайтів та імпортувати їх до проекту. Після імпортування спрайтів до Unity, можна створити головного героя. Для цього необхідно створити новий об'єкт, натиснувши кнопку "Create" в області ієрархії. Потім можна додати компонент "Sprite Renderer" до об'єкту, який дозволить відображати спрайти.

Наступним кроком буде налаштування анімації героя. Для цього потрібно створити анімаційний контролер та додати до нього анімації персонажа. Анімаційний контролер дозволяє переключати анімації героя залежно від його стану (наприклад, біг, стрибок, стоянка тощо). Щоб зробити героя рухомим, необхідно додати компонент "Rigidbody2D" до об'єкту. Цей компонент дозволяє задавати фізичні властивості героя, такі як маса, швидкість та опір повітря. Також потрібно додати компонент "Box Collider 2D" або "Circle Collide 2D" до об'єкту, які відповідають за зіткнення героя з іншими об'єктами в грі.

Після додавання компонентів до об'єкту героя, можна налаштувати його рух. Для цього можна використовувати скрипти, які виконуються при натисканні на клавіші або при взаємодії з іншими об'єктами. Наприклад, можна написати скрипт, який дозволяє герою рухатися вліво, вправо та стрибати при натисканні на відповідні клавіші на клавіатурі. Також можна налаштувати камеру, яка буде слідкувати за героєм. Для цього потрібно додати компонент "Camera" до камери та написати скрипт, який буде переміщувати камеру за героєм при його русі. У результаті виконання цього етапу розробки буде створено головного героя, який буде здатен рухатися, стрибати та взаємодіяти з іншими об'єктами в грі.

Наступним етапом розробки буде налаштування фізики героя та його зіткнення з іншими об'єктами на локації. Для налаштування фізики героя необхідно використовувати компонент "Rigidbody2D", який був наданий раніше. За допомогою цього компонента можна задати різні параметри фізичної поведінки героя, такі як маса, швидкість, опір повітря та коефіцієнт тертя, які впливають на рух героя.

Щоб забезпечити зіткнення героя з іншими об'єктами, можна використовувати різні методи. Наприклад, можна використовувати функцію "OnCollisionEnter2D", яка викликається при стиканні героя з іншим об'єктом на локації. У цій функції можна визначити, який об'єкт стикається з героєм та виконати певні дії, наприклад, зменшення здоров'я героя або знищення іншого об'єкту.

Також можна використовувати компонент "Physics2D" для налаштування фізичної поведінки об'єктів на локації. Крім того, можна встановити параметри стикання об'єктів, такі як сила стискання та коефіцієнт відскоку. Наприклад, якщо на локації присутній об'єкт, який може пошкодити героя, можна задати для нього компонент "Collider2D" та використати функцію "OnCollisionEnter2D", щоб визначити, коли герой стикається з цим об'єктом. Після цього можна відняти певну кількість здоров'я героя або знищити об'єкт, який може його пошкодити.

Крім того, можна використовувати різні типи колайдерів, такі як колайдери колізій та тригери. Колайдери колізій використовуються для визначення стикання об'єктів, тоді як тригери використовуються для визначення входу героя в певну зону або область на локації.

Усі ці методи допоможуть забезпечити правильну фізичну поведінку героя та його взаємодію з іншими об'єктами на локації, що зробить гру більш реалістичною та захопливою.



Для створення локацій у грі за допомогою Unity необхідно використовувати різноманітні компоненти та інструменти, що надаються в інтерфейсі розробки.

Один із головних компонентів, що допомагає створювати локації, - це "Scene" (Сцена). Вона використовується для створення та організації локацій в грі. Внутрішні об'єкти локації можна створювати за допомогою компонентів "GameObject", "SpriteRenderer" та інших.

Для додавання завдань та підказок до гри необхідно розробити систему квестів та діалогів. Для цього можна використовувати компоненти "UI" (компоненти інтерфейсу користувача), такі як "Text" (Текст) та "Button" (Кнопка), щоб створювати діалогові вікна та кнопки взаємодії з гравцем.

Для створення квестів необхідно задати конкретну мету, яку гравець повинен досягти, та визначити ряд дій, які потрібно виконати, щоб досягти цієї мети. Квест може бути прив'язаний до певного об'єкту на локації або до певного персонажа, який може надавати додаткову інформацію про завдання.

Підказки можуть бути використані для надання додаткової інформації гравцеві про завдання або про те, що потрібно зробити на локації. Підказки можуть бути представлені у вигляді текстових повідомлень, іконок або інших візуальних елементів.

При розробці локацій та завдань для гри важливо пам'ятати про збалансованість та цікавість геймплею, щоб гравець мав можливість розвиватися та досягати нових цілей у грі. Також необхідно забезпечити можливість повернення до попередніх завдань або локацій, щоб гравець мав можливість повернутися до них у будь-який час.

Для реалізації системи квестів можна використовувати скрипти (Scripts), які будуть реагувати на певні події, наприклад, коли гравець досягає певної мети або взаємодіє з певним об'єктом на локації. Також можна використовувати сторонні плагіни та інші ресурси, щоб спростити розробку та покращити функціональність.

У системі діалогів можна використовувати різні типи відповідей, такі як вибір зі списку або введення тексту. Також можна використовувати різні стилі діалогів для різних персонажів або ситуацій.

Під час розробки локацій та завдань важливо пам'ятати про тестування та відлагодження, щоб переконатися, що геймплей є збалансованим та цікавим для гравців. Також важливо забезпечити оптимальну продуктивність гри, щоб забезпечити плавний та безперервний ігровий процес.

Додавання звукових ефектів та музики - важлива частина розробки гри, яка допомагає створити атмосферу та підвищити іммерсивність геймплею.

Для додавання звукових ефектів у гру можна використовувати різноманітні інструменти, що надаються в Unity, такі як компонент "Audio Source". Цей компонент дозволяє відтворювати звукові ефекти, які можуть бути прив'язані до конкретних об'єктів у грі. Наприклад, звук вибуху може бути пов'язаний з об'єктом ворожого танка, а звук пострілу - з об'єктом зброї.

Щоб додати музику до гри, необхідно використовувати компонент "Audio Source" та завантажити потрібний музичний файл в форматі MP3 або WAV. Крім того, можна використовувати скрипти, щоб контролювати відтворення музики та змінювати її гучність або темп у залежності від дій гравця.

Для створення більш імерсивної атмосфери в грі можна використовувати різні звукові ефекти, такі як звуки навколишнього середовища, голосові ефекти персонажів, музичні теми та інші звукові елементи. Важливо пам'ятати, що звукові ефекти та музика повинні бути добре збалансовані та відповідати геймплею, щоб не відволікати гравців від головних завдань та цілей гри.

В цілому, додавання звукових ефектів та музики до гри може значно підвищити її якість та створити більш імерсивний досвід для гравців.

Тестування гри на різних платформах - це важливий етап розробки, оскільки різні платформи можуть мати різні обмеження та особливості, які можуть впливати на роботу гри.

Тому перед випуском гри важливо протестувати її на різних платформах, таких як ПК, мобільні пристрої, ігрові консолі та інші.

Для тестування гри можна використовувати спеціальні інструменти, такі як Unity Test Runner, який дозволяє автоматично виконувати тести на різних платформах. Також можна використовувати ручні тести, щоб перевірити роботу гри вручну.

Після тестування гри важливо проаналізувати результати та вдосконалити гру згідно з отриманими даними. Наприклад, якщо тестування показало, що гра працює повільно на певній платформі, можна спробувати зменшити навантаження на процесор, зменшити кількість деталей у грі та інші методи оптимізації.

Також можна додати новий контент, виправити помилки та додати нові можливості, щоб покращити геймплей та зробити гру цікавішою для гравців. Важливо враховувати відгуки гравців та змінювати гру відповідно до їх потреб та вимог.

Розробка 2D квесту в форматі вікторини демонструє, що використання Unity дозволяє швидко та ефективно створювати цікаві ігри зі зручним інтерфейсом та приємним дизайном. Крім того, така гра може бути корисною для навчання, оскільки поєднує головоломки, пригоди та навчальний матеріал в одній грі. Отже, використання Unity може бути досить простим та ефективним для розробки ігор, які можуть бути цікавими та корисними для гравців.

### Список використаних джерел

1. Brathwaite B., & Schreiber I. (2009). Challenges for game designers. Cengage Learning.
2. Cook B. (2013). Unity 4.x game development by example beginner's guide. Packt Publishing Ltd.
3. Harrison W. (2013). Beginning 2D game development with Unity: Create a simple 2D game from start to finish. Apress.
4. Kelleher C., & Tierney R. (2012). The Elements of Graphing Data. Wiley.
5. Microsoft. Unity Editor Scripting API. URL: <https://docs.unity3d.com/ScriptReference/Editor.html> (дата звернення 01.03.2023)
6. Unity. Unity - Learn: Tutorials. URL: <https://unity.com/learn/tutorials> (дата звернення 02.02.2023)
7. Unity. Unity - Manual: Unity User Manual (2019.4 LTS). URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html> (дата звернення 11.01.2023)
8. Unity. Unity - Scripting API: Unity scripting API reference. URL: <https://docs.unity3d.com/ScriptReference/index.html> (дата звернення 11.02.2022)
9. Walker, H. (2017). Learn Unity 2017 for iOS game development: Create amazing 3D and 2D games on your Apple device. Apress.
10. Zettl, H. (2008). Sight, sound, motion: Applied media aesthetics. Cengage Learning.

*Йосипчук О. Г.*, студент\*  
Поліський національний університет

## ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ СИСТЕМИ ОХОРОНИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ НА БАЗІ ТЕХНОЛОГІЇ ІОТ

В останні роки розвиток технологій Інтернету речей (IoT) виявився однією з ключових тенденцій в галузі інформаційних технологій. Застосування IoT стало незамінним для розвитку систем «розумних» будинків, що дає змогу забезпечити комфортні і безпечні умови проживання.

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат економічних наук Лапін А. В.

Система охорони розумного будинку на базі технології ІоТ має на меті забезпечити безпеку та контроль за всіма процесами в будинку. Це можливо завдяки використанню датчиків руху, відеокамер, датчиків диму та води, а також виконавчих пристроїв, які підключені до мережі Інтернет. Інформація, отримана від датчиків, аналізується спеціальним програмним забезпеченням, яке визначає, які дії потрібно здійснити у випадку аварії чи небезпеки.

Одним з головних переваг системи охорони розумного будинку є можливість віддаленого керування всіма її функціями з використанням мобільних пристроїв чи комп'ютерів. Крім того, система може підключатися до інших систем «розумних» будинків, що дозволяє об'єднувати їх і створювати єдину мережу, що підтримується за допомогою ІоТ.

Охорона розумного будинку – це процес застосування комплексу технічних засобів та алгоритмів, які забезпечують безпеку життя та майна власників та користувачів розумного будинку. Охорону розумного будинку можна розглядати як взаємодію систем безпеки, таких як камери відеоспостереження, системи виявлення вторгнень, різноманітні датчики спостереження із забезпеченням безпеки будинку та мешканців.

Одним з ключових елементів процесу охорони розумного будинку є моніторинг. Системи моніторингу забезпечують постійний контроль за станом будинку, виявляють небезпеку і сповіщають про неї відповідні служби. Процес охорони «розумного» будинку зображено на рис. 1

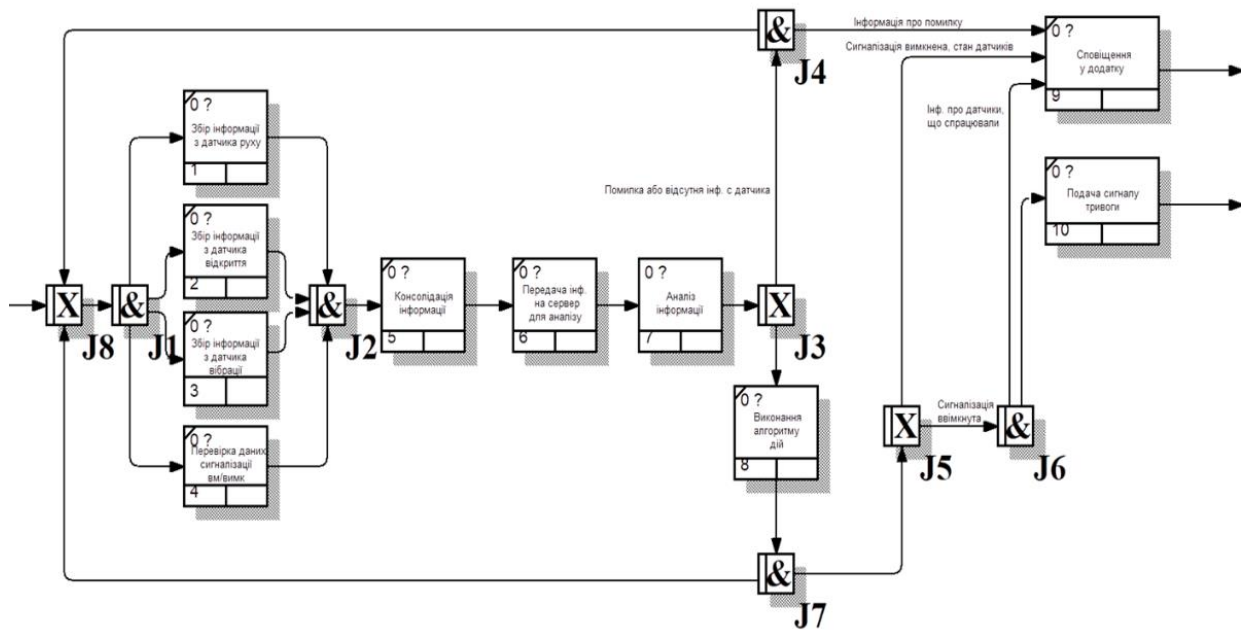


Рис. 1. Діаграма процесу охорони «розумного» будинку

Для систем на базі ІоТ-технологій одними з найважливіших показників є імовірність відмови та імовірність безвідмовної роботи. Імовірність безвідмовної роботи – ймовірність того, що протягом заданого періоду часу відмова об'єкта не виникне. Оскільки безвідмовна робота і відмова є подіями неспільними і протилежними, то між їх імовірностями справедливе таке співвідношення:

$$Q(t) + P(t) = 1,$$

де  $Q(t)$  – імовірність відмови;  $P(t)$  – імовірність безвідмовної роботи.

Показник імовірності безвідмовної роботи – це предмет окремого дослідження, який визначається статистичною оцінкою:

$$P(t) = \frac{N_0 - n(t)}{N_0} = 1 - \frac{n(t)}{N_0},$$

де  $N_0$  – початкова кількість роботоздатних об'єктів;  $n(t)$  – число об'єктів, що відмовили за час  $t$ .

В моделі системи охорони будинку є процеси, які виконуються як паралельно так і послідовно. Для розрахунку надійності таких систем існує два методи – паралельний та послідовний. У системі з послідовною структурою відмова будь-якого компонента призводить до відмови системи в цілому, а в системі з паралельною структурою відмова системи в цілому відбувається лише при відмові всіх елементів. Систему охорони будинку можна умовно розділити на модель з двох послідовних підсистеми А та В: А – модель підсистеми, що описує паралельну роботу датчиків; В – модель підсистеми, що описує послідовну роботу по передачі та аналізу даних, виконанню дії на підставі цього аналізу тощо.

В свою чергу модель підсистеми А (далі – блок А) умовно можна розділити на  $A_i$  об'єкти – це кількість типів датчиків, що використовуються в системі та працюють паралельно, відповідно блок  $A_i$  умовно ділимо на  $a_i$  об'єкти – це буде кількість датчиків типу  $A_i$ , які теж паралельні. За допомогою даної математичної моделі та результатів окремих досліджень, де визначено показник імовірності безвідмовної роботи кожного об'єкту системи можна підрахувати імовірності безвідмовної роботи всієї системи з урахуванням об'єктів системи, що дублюються, для підвищення її надійності, збільшення кількості датчиків та їх типів для масштабування системи.

Імовірність відмови роботи об'єктів з урахуванням їх дублювання в  $a_i$  блоці розраховується як відношення імовірності відмови одного об'єкту до їх кількості.

$$p_{a_i} = \frac{k_{a_i}}{N_{a_i}}$$

де  $N_{a_i}$  – кількість однакових об'єктів  $a_i$  блоку;  $k_{a_i}$  – статистичний коефіцієнт, що відображає показник імовірності відмови  $i$ -го об'єкту в  $a_i$  блоці.

Імовірність відмови роботи паралельної системи  $a_i$  об'єктів  $A_i$  блоку розраховується як добуток імовірностей відмови об'єктів:

$$P_{A_i} = p_{a_1} \cdot p_{a_2} \cdot \dots \cdot p_{a_i} = \prod_{k=1}^i p_k$$

де  $p_{a_i}$  – імовірність відмови роботи  $a_i$  блоку.

Імовірність відмови роботи паралельної системи  $A_i$  об'єктів блоку А:

$$P_A = P_{A_1} \cdot P_{A_2} \cdot \dots \cdot P_{A_i} = \prod_{k=1}^i P_k$$

де  $P_{A_i}$  – імовірність відмови роботи  $A_i$  блоку.

Для розрахування імовірності безвідмовної роботи послідовної підсистеми В (далі блок В) так само умовно ділимо її на  $B_i$  об'єкти – це мережа передачі даних від датчиків, хаб для збору даних, сервер, гучномовець, смартфон, Ethernet, які працюють послідовно.

Для початку розрахуємо імовірність відмови роботи об'єктів з урахуванням їх дублювання в  $b_i$  блоці.

$$p_{b_i} = \frac{k_{b_i}}{N_{b_i}}$$

де  $N_{b_i}$  – кількість однакових об'єктів  $b_i$  блоку;  $k_{b_i}$  – статистичний коефіцієнт, що відображає імовірність відмови роботи  $i$ -го об'єкту в  $b_i$  блоці.

Імовірність безвідмовної роботи паралельної системи  $b_i$  об'єктів  $B_i$  блоку:

$$P_{B_i} = 1 - p_{b_1} \cdot p_{b_2} \cdot \dots \cdot p_{b_i} = 1 - \prod_{k=1}^i p_k$$

де  $p_{b_i}$  – імовірність відмови роботи  $i$ -го об'єкту  $b_i$  блоку.

Імовірність безвідмовної роботи послідовної системи об'єктів блоку В:

$$P_B = P_{B_1} \cdot P_{B_2} \cdot \dots \cdot P_{B_i} = \prod_{k=1}^i P_k$$

де  $P_{B_i}$  – імовірність безвідмовної роботи  $B_i$  блоку.

Виходячи з того, блоки А та В між собою пов'язані послідовно, імовірність всієї системи охорони будинку буде дорівнювати добутку імовірностей безвідмовної роботи блоків А та В:

$$P = (1 - P_A) \cdot P_B$$

де  $P_A$  – імовірність відмови роботи блоку А;  $P_B$  – імовірність безвідмовної роботи блоку В.

Отже, запропонована математична модель дозволяє розрахувати надійність системи, а саме імовірність її безвідмовної роботи з урахуванням масштабування системи та запровадження дублюючих елементів системи, за допомогою яких зросте надійність.

Отже, моделювання процесу охорони розумного будинку є важливим елементом забезпечення безпеки та зручності життя мешканців. Використання різноманітних підходів, таких як математичне моделювання, моделі штучного інтелекту та системи діагностики та прогнозування можуть допомогти виявляти та передбачати небезпеку, забезпечуючи ефективне використання ресурсів охоронної системи. Запропонована математична модель може визначити імовірність безвідмовної роботи системи безпеки та повідомити про це відповідних фахівців для запобігання можливим проблемам.

### Список використаних джерел

1. Кутковецький В.Я. Ймовірнісні процеси і математична статистика в автоматизованих системах. Глава 3. Ймовірність безвідмовної роботи АСУ та її елементів. Навчальний посібник. – Миколаїв: Вид-во МДГУ, 2002. – 150 с.
2. Курс «Проектування інформаційних систем». Веб-сайт. URL:<http://beta.znau.edu.ua/> (дата звернення: 01.02.2023).

*Рознатовська А. І.*, студентка\*  
Запорізький національний університет

## АДАПТАЦІЯ ДІТЕЙ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ ФУНКЦІЇ КОЛЬОРОРОЗРІЗНЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ КОЛІРНОЇ МЕТОДИКИ

Аналіз літератури свідчить, що багато дослідників вивчали вплив кольорів на дитячу свідомість. Наприклад, Н. Дубровська підкреслювала, що колір є першим джерелом, яке діти бачать у зовнішньому світі. З дитинства їх захоплює яскрава, жива і нежива природа. Кольори відіграють важливу роль у когнітивному розвитку, а знання колірних символів допомагає вивчати нову інформацію та розпізнавати так звані статеві диференціації. Але, за допомогою кольорів, можна також допомагати адаптуватися до життя дітям із певними зоровими вадами. На відміну від звичайних досліджень про вплив кольору на формування та розвиток дітей, що можуть жити повноцінним життям, дослідів та достатньої уваги питанню адаптації для дітей із певними зоровими вадами приділено набагато менше.

Оточуючий світ не пристосований для повноцінного існування дітей із зоровими вадами у широкому розумінні цього слова: дитячі майданчики, розважальні центри та, навіть, навчальні заклади мають пристосування лише якщо ті є спеціалізованими. Але світ ширший за ігровий майданчик і тому, на мою думку, має бути доступний усім.

Бажання відкрити якомога більше кольорів призводить до дослідження їх походження та властивостей. Наприклад, червоний колір відразу привертає увагу, нагадує, попереджає, підвищує активність, збуджує розум і збудливо діє на нервову систему. Це ефективно, допомагає поліпшити настрій і вирішити проблеми. Червоний - допомагає мобільності, новим ідеям, підвищеній концентрації, організованості, негативному виходу і агресії. Зелений сильний у натовпі. Синій – допомагає розвіяти негативні психологічні стани: сором,

---

\* Науковий керівник – старший викладач кафедри дизайну Запорізького національного університету, кандидат педагогічних наук Ковальчук М. О.

недосвідченість, сумніви, страх, гнів, злість, злість. Синій створює атмосферу довіри та безпеки, сприяє розумовому та фізичному розслабленню та створює відчуття спокою. Фіолетовий колір сприяє розвитку намірів, почуттів та емоцій.

Залежно від характеру властивостей, кольори можна розділити на дві групи. Перша - червоний, помаранчевий та блакитний. Дані кольори мають безпосередній вплив на інтелектуальні здібності дитини, стимулюючи уяву, творчість, любов і інтерес до найважливішого. Це допомагає осмислити та запам'ятати нову інформацію зосередитись, на їх виконанні. В інтер'єрі найвлучнішими вважаються пастельні відтінки жовтого, блакитного кольору або беж.

До другої групи належать: синій, зелений, та фіолетовий. Цей колір знімає стрес, дратівливість, заспокоює і розслабляє. Вони знижують артеріальний тиск, головні болі, болі в м'язах, знижують втому, зменшують частоту серцевих скорочень, уповільнюють дихальну систему і всі функції організму. Цю групу кольорів краще використовувати при роботі всередині ванних кімнат і спальень. Місце, де дитина не вчиться, а відпочиває чи лікується.

Адаптація дітей з певними зоровими вадами за допомогою колірної методики може бути дуже корисною та ефективною. Основна ідея цієї методики полягає в тому, що різні кольори можуть впливати на сприйняття та розуміння інформації.

Колірна методика - це систематичний підхід до використання кольору для досягнення певної мети. Вона може використовуватися в багатьох різних контекстах, включаючи дизайн, маркетинг, психологію та педагогіку.

Уцілому, під терміном "колірна методика" можуть розуміти різні підходи та методики, що ґрунтуються на використанні кольорів з різними цілями. Наприклад, у психології термін "колірна методика" може відноситися до методів вивчення психічного стану людини за кольоровими відтінками, які вона сприймає. У педагогіці "колірна методика" може використовуватися для підвищення ефективності навчання та розвитку дітей, зокрема за допомогою використання різних кольорів для позначення різних тем або типів завдань.

У дизайні термін "колірна методика" може відноситися до підходів до вибору та поєднання кольорів у дизайні продуктів, графіки та інших елементів [1].

Отже, можна зробити висновок, що термін "колірна методика" може мати різні значення в залежності від галузі знань та контексту використання.

В основі колірної методики лежить ідея про те, що кольори можуть впливати на наше настрої, емоції, а також на сприйняття та розуміння інформації. Кожен колір має свої унікальні властивості та ефекти, які можуть бути використані для створення різних ефектів та асоціацій.

Наприклад, червоний колір може асоціюватися з енергією та пасією, синій - зі спокоєм та стабільністю, зелений - з природою та гармонією, жовтий - зі сонцем та оптимізмом тощо.

У дизайні колірна методика може бути використана для створення різних ефектів та настроїв, наприклад, для підсилення брендової ідентичності, привертання уваги, створення концептуальних зображень тощо. У педагогіці та медицині вона може бути використана для підтримки та розвитку певних навичок та здібностей у дітей зі специфічними потребами.

Ось декілька способів, які можуть допомогти дітям з певними зоровими вадами за допомогою колірної методики:

–*Використання кольорових фільтрів:* Кольорові фільтри можуть бути використані для зменшення блискітків та зменшення напруги на очі. Кольорові фільтри можуть також покращити розпізнавання букв та слів на чорному фоні, зокрема у людей з дислексією або з іншими зоровими вадами.

–*Використання кольору для підсилення уваги:* Кольорові плями або лінії можуть бути використані для підсилення уваги дитини на певних елементах, зокрема у вчителів, які працюють з дітьми зі зниженим зором.

–*Використання кольору для виділення тексту:* Кольорове виділення тексту може допомогти дітям зі зниженим зором знаходити та розуміти важливі частини тексту, зокрема у підручниках або на дошці.

–*Використання кольору для організації інформації*: Кольорові мітки або таблички можуть бути використані для організації інформації та полегшення сприйняття дітьми зі зниженим зором. Наприклад, різні кольорові мітки можуть вказувати на різні теми або категорії.

–*Використання кольору для створення контрасту*: Кольоровий контраст може допомогти дітям зі зниженим зором розрізнити та краще розуміти різноманітні об'єкти.

Загалом, колірна методика - це потужний інструмент, який може бути використаний для досягнення різних цілей та завдань в різних сферах діяльності. А за умов її правильного застосування, можливо полегшити процес адаптації дітей із порушеннями функції кольоророзрізнення.

### Список використаних джерел

1. Дяченко І. М. Колірна методика в навчанні: до проблеми активізації механізмів довгострокової пам'яті в студентів медичних закладів освіти / І. М. Дяченко // Збірник наукових праць [Херсонського державного університету]. Педагогічні науки. 2017. Вип. 79(1). С. 135-139. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppn\\_2017\\_79\(1\)\\_29](http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppn_2017_79(1)_29).

*Гнатюк С. С.*, студент\*

Житомирський державний університет імені Івана Франка

## ЩО ТАКЕ API? ВСТУП ДО ІНТЕРФЕЙСІВ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

На сьогодні веб сервіси та веб технології набули широкого розповсюдження, оскільки це надає широкі можливості в багатьох галузях, в тому числі в освіті. У першу чергу це пов'язано з діджиталізацією сучасного суспільства, , що прагне до швидкого отримання інформації у будь-якому місці та у будь-який час. API необхідні для об'єднання різних частин програмного забезпечення, заснованих на обміні даними та виконання попередньо визначених процесів. Вони працюють як посередники, дозволяючи розробникам будувати нові програмні взаємодії між різними додатками, якими люди та компанії користуються щодня.

У цьому контексті виникає необхідність дослідити що таке API, розглянути і порівняти два основні API та обрати оптимальний інструмент для комунікації клієнтської та серверної частини застосунку, це і є метою статті.

Інтерфейс прикладного програмування (API) – це спосіб взаємодії двох чи більше комп'ютерних програм одна з одною. Це різновид програмного інтерфейсу, який пропонує послуги іншим частинам програмного забезпечення. Документ або стандарт, який описує, як створити чи використовувати таке з'єднання чи інтерфейс, називається специфікацією API. На відміну від інтерфейсу користувача, який дозволяє взаємодіяти людині з комп'ютером, інтерфейс прикладного програмування з'єднує комп'ютери або частини програмного забезпечення один з одним. Він не призначений для безпосереднього використання особою (кінцевим користувачем), крім інженера-програміста, який включає його в програмне забезпечення. API часто складається з різних частин, які діють як інструменти або служби, доступні програмісту. Програма або програміст, який використовує одну з цих частин, викликає цю частину API. Виклики, які складають API, також відомі як підпрограми, методи, запити або кінцеві точки. Специфікація API визначає ці виклики, тобто пояснює, як їх використовувати або реалізувати. Однією з цілей API є приховування внутрішніх деталей того, як працює система, відкриваючи лише ті частини, які програміст вважає корисними, і зберігаючи їх узгодженість, навіть якщо внутрішні деталі пізніше зміняться. API може бути спеціально створений для певної пари систем або це може бути спільний

---

\* Науковий керівник – завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат педагогічних наук, доцент Усата О. Ю.

стандарт, що забезпечує взаємодію між багатьма системами. Термін API часто відноситься до web-APIs, які дозволяють спілкуватися між комп'ютерами, об'єднаними через Інтернет. Існують також API для мов програмування, бібліотек програмного забезпечення, комп'ютерних операційних систем і комп'ютерного обладнання. API виникли в 1940-х роках, хоча термін з'явився лише в 1960-х і 1970-х роках. Останні розробки в API призвели до зростання популярності мікросервісів, які є слабко пов'язаними службами, доступ до яких здійснюється через публічні API. [1]

Під час створення додатків API спрощує програмування, абстрагуючи базову реалізацію та відкриваючи лише ті об'єкти чи дії, які потрібні розробнику. Тоді як графічний інтерфейс клієнта електронної пошти може надати користувачеві кнопку, яка виконує всі кроки для отримання та виділення нових електронних листів, API для введення/виведення файлів може надати розробнику функцію, яка копіює файл з одного місця в інше без вимагаючи від розробника розуміння операцій файлової системи, що відбуваються за лаштунками.

*Бібліотеки та фреймворки.* Інтерфейс бібліотеки програмного забезпечення є одним із типів API. API описує та визначає "очікувану поведінку" (специфікацію), тоді як бібліотека є "фактичною реалізацією" цього набору правил. Один API може мати кілька реалізацій (або не мати жодної, оскільки він абстрактний) у формі різних бібліотек, які спільно використовують той самий інтерфейс програмування. Відокремлення API від його реалізації може дозволити програмам, написаним однією мовою, використовувати бібліотеку, написану іншою. Наприклад, оскільки Scala і Java компілюються в сумісний байт-код, розробники Scala можуть скористатися будь-яким Java API. Використання API може відрізнитися залежно від типу мови програмування. API для процедурної мови, такої як Lua, може складатися в основному з базових підпрограм для виконання коду, маніпулювання даними або обробки помилок, тоді як API для об'єктно-орієнтованої мови, такої як Java, забезпечить специфікацію класів і їх методів класу. Мовні прив'язки також є API. Зіставляючи функції та можливості однієї мови з інтерфейсом, реалізованим на іншій мові, прив'язка до мови дозволяє використовувати бібліотеку чи службу, написану однією мовою, під час розробки іншою мовою. API також може бути пов'язаний із програмним фреймворком: фреймворк може базуватися на кількох бібліотеках, що реалізують кілька API, але на відміну від звичайного використання API, доступ до поведінки, вбудованої у фреймворк, опосередковується шляхом розширення його вмісту за допомогою нових класів, підключених до самого фреймворку.

*Операційні системи (ОС).* API може визначати інтерфейс між програмою та ОС. POSIX, наприклад, надає набір загальних специфікацій API, спрямованих на те, щоб програма, написана для POSIX-сумісної операційної системи, могла бути скомпільована для іншої POSIX-сумісної операційної системи.

Linux і Berkeley Software Distribution є прикладами ОС, які реалізують POSIX API.

Майкрософт реалізувала API із зворотною сумісністю у своїй бібліотеці Windows API (Win32), тому старіші програми можуть працювати в новіших версіях Windows, використовуючи спеціальний для виконуваних файлів параметр під назвою «Режим сумісності». API відрізняється від бінарного інтерфейсу програми (ABI) тим, що API базується на вихідному коді, а ABI – на двійковій основі. Наприклад, POSIX надає API, тоді як Linux Standard Base надає ABI.

*Віддалені API.* Віддалені API дозволяють розробникам маніпулювати віддаленими ресурсами за допомогою протоколів, спеціальних стандартів зв'язку, які дозволяють різним технологіям працювати разом, незалежно від мови чи платформи. Наприклад, Java Database Connectivity API дозволяє розробникам запитувати багато різних типів баз даних з однаковим набором функцій, тоді як Remote API методів Java використовує протокол, щоб дозволити виклик функцій, які працюють віддалено, але здаються локальними для розробник. Таким чином, віддалені API корисні для підтримки абстракції об'єкта в об'єктно-орієнтованому програмуванні; виклик методу, який виконується локально на проксі-об'єкті, викликає відповідний метод на віддаленому об'єкті, використовуючи протокол віддаленого зв'язку, і отримує результат для локального використання як значення, що повертається.

Модифікація проксі-об'єкта також призведе до відповідної модифікації віддаленого об'єкта.



*Веб API.* Веб-інтерфейси API – це служба, доступ до якої здійснюється з клієнтських пристроїв (мобільних телефонів, ноутбуків тощо). На веб-сервер за допомогою протоколу передачі гіпертексту (HTTP). Клієнтські пристрої надсилають запит у формі HTTP-запиту та отримують відповідне повідомлення, як правило, у форматі JavaScript Object Notation (JSON) або Extensible Markup Language (XML). Розробники зазвичай використовують веб-інтерфейси API, щоб запитувати сервер про певний набір даних із цього сервера.

Прикладом може бути API транспортної компанії, який можна додати до веб-сайту, орієнтованого на електронну комерцію, щоб полегшити замовлення послуг доставки та автоматично включати поточні тарифи доставки, при цьому розробнику сайту не потрібно вводити таблицю тарифів відправника у веб-базу даних. Хоча «веб-API» історично був практично синонімом веб-сервісу, нещодавня тенденція (так званий Веб 2.0) відходить від веб-сервісів на основі простого протоколу доступу до об'єктів (SOAP) і сервіс-орієнтованої архітектури (SOA) до більш прямої веб-ресурси в стилі репрезентативної передачі стану (REST) і ресурсно-орієнтована архітектура (ROA). Частково ця тенденція пов'язана з рухом Semantic Web до Resource Description Framework (RDF), концепції для просування технологій онтологічної інженерії на основі Інтернету. Веб-інтерфейси API дозволяють об'єднувати кілька інтерфейсів інтерфейсів у нові програми, відомі як комбіновані програми.

У просторі соціальних мереж веб-інтерфейси API дозволили веб-спільнотам полегшити обмін вмістом і даними між спільнотами та програмами. Таким чином, вміст, який динамічно створюється в одному місці, можна опублікувати та оновити в кількох місцях в Інтернеті. Наприклад, REST API Twitter дозволяє розробникам отримувати доступ до основних даних Twitter, а Search API надає розробникам методи взаємодії з даними пошуку Twitter і тенденціями. [2]

*Design.* Дизайн API має значний вплив на його використання. Перш за все, проектування програмних інтерфейсів є важливою частиною архітектури програмного забезпечення, організації складної частини програмного забезпечення. Принцип приховування інформації описує роль інтерфейсів програмування як забезпечення модульного програмування шляхом приховування деталей реалізації модулів, щоб користувачам модулів не потрібно було розуміти складності всередині модулів. Крім попереднього основного принципу, інші показники для вимірювання зручності використання API можуть включати такі властивості, як функціональна ефективність та загальна коректність. Одним із простих і загальноприйнятих способів проектування API є дотримання вказівок Nielsen щодо евристичної оцінки. Патерн Factory також є типовим у розробці API через їх багаторазову природу. Таким чином, дизайн API намагається надати лише ті інструменти, які очікує користувач. [2]

*Синхронність та асинхронність.* Інтерфейс прикладного програмування може бути синхронним або асинхронним. Синхронний виклик API – це патерн, де сайт виклику блокується під час очікування завершення викликаного коду. Однак за допомогою асинхронного виклику API сайт виклику не блокується під час очікування завершення викликаного коду, а натомість викликаючий потік сповіщається, коли надходить відповідь.

Таким чином, API стали невід'ємною частиною сучасної розробки програмного забезпечення та революціонізували спосіб взаємодії програм один з одним. API надають стандартизований інтерфейс для доступу до даних і маніпулювання ними, дозволяючи розробникам створювати більш потужні та гнучкі програми. З поширенням веб-додатків і мобільних додатків використання API буде лише зростати. Розуміння того, як використовувати API і взаємодіяти з ними, є важливою навичкою для будь-якого розробника в сучасній індустрії технологій.

### Список використаних джерел

1. A brief history of Apis - Jakob Jünger. URL: <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/51440> (дата звернення 22.01.2023).
2. Web API Design - Brian Mulloy. URL: <https://docs.ahcts.co/how-to-program/api-design-ebook-2012-03.pdf> (дата звернення 22.01.2023).

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОДАЖУ КВИТКІВ В КІНОТЕАТРИ. СПЕЦИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСІВ

На сьогоднішній день розвиток кіноіндустрії та інтернет-телебачення в нашій країні різко зростає, що вимагає від сучасних кінотеатрів Використання техніки та її модернізація.

Сучасне суспільство характеризується безперервним розвитком і активним впровадженням процесів інформатизації в більшості сфер людської діяльності. Інтернет став настільки повсюдним і невід'ємною частиною повсякденного життя більшості людей, що, як і в секторі розваг, можливість придбати квитки онлайн є дуже зручним і гнучким механізмом, який економить багато часу і робить розваги більш доступними, просувати бізнес і збільшує привабливість для клієнтів.

Метою теми є реалізація автоматизованої системи та схем, яка є ефективною для користувачів, щоб продавати квитки on-line, бронювати та оплачувати квитки на обрані фільми, сеанси в режимі on-line в кінотеатри за допомогою сучасних методів.

Практична цінність полягає в тому, щоб надати відвідувачам або співробітникам кінотеатру можливість швидко й легко забронювати, а потім викупити квитки в кіно. Використання цього програмного продукту також дає можливість керівництву звітувати, контролювати роботу співробітників, аналізувати успішність кінобізнесу та планувати його розвиток.

Дана тема актуальна, оскільки кількість кінотеатрів на одиницю населення в Україні в три рази менший ніж середній показник по Європі. Крім того, сучасні кінотеатри в кожному населеному пункті забезпечать доступ глядачу до якісного відеоконтенту.

Процес автоматизації роботи кінотеатру включає розробку та впровадження програмного забезпечення для продажу та автоматичного перегляду квитків з урахуванням різних типів місць у кінотеатрі, цінової політики, програм підтримки постійних клієнтів, системи знижок та ін.[1].

Автоматизовані процеси – це не лише оновлення програмних продуктів, а й оновлення та купівля нового обладнання та витрачання коштів на обслуговування. Це має включати комп'ютер кожного продавця чи касира, сервер, принтер, касовий апарат та інше обладнання, наприклад комутатори. Використання системи має спростити управління всіма процесами, пов'язаними з прийманням та обробкою замовлень, надати можливість менеджеру можливість своєчасно отримувати необхідну інформацію і потім формувати правильну економічну політику мережі. Позитивний вплив продуманих програм система автоматичного управління в кіноцентрах безумовний. В умовах фінансової кризи інформаційні технології повинні стати важливим інструментом оптимізації систем управління, скорочення витрат і надання незаперечних конкурентних переваг.

Автоматизація процесів є ключем до ефективного управління. Автоматизація призводить до скорочення тривалих транзакцій, дозволяє швидше обслуговувати глядачів, надає більше можливостей для контролю, одночасно значно покращуючи закупівельні роботи, зусилля тощо.

Все це в свою чергу значно збільшує прибуток, товарообіг і знижує витрати. Сучасний кіноцентр може забезпечити глядачів цікавими фільмами чи мультфільмами, гарним зображенням і звуком, зручними місцями. Але першим місцем у кінотеатрі є звичайна квиткова каса, де можна купити квитки.

Продаж квитків у кінотеатр можливий через службу черги на місці та попередній запис (за телефоном або за запитом на сайті кінотеатру).

Місця на конкретну подію можуть мати кілька статусів:

- вільно

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат педагогічних наук Ковальчук М. О.

- заброньовано
- придбано
- не обслуговується.

Щоб забронювати квиток, клієнт повинен надати в касу або на веб-сайт таку інформацію:

- Назва фільму
- Дата сеансу
- Час сеансу
- Кількість квитків
- Номер ряду (рядів)
- Номер місць (а)
- Прізвище (або інше кодове слово).[2; 3]

Основні практичні задачі, які вирішуються при розробці мобільних додатків: побудова структури сайту, проектування бази даних. Структура сайту – це внутрішня структура сайту, сторінки, розділи, рубрики та розташування додаткових матеріалів.

Структура сайту – це внутрішня структура сайту, сторінки, розділи, підрозділів та розташування додаткових матеріалів. Погано розроблена структура ускладнить навігацію сайтом користувачам Інтернету. Навігація – це набір інструментів, які дозволяють користувачам переміщатися по сайту. Розробляючи структуру, ми повинні вирішити, скільки сторінок вам потрібно, і встановити зв'язки між ними. Розрізняють лінійну, ієрархічну, мережеву та комбіновану структури сайту. Обравши багатoshарову мережеву структуру для розробки, вона дає змогу максимізувати зручність використання веб-сайту. Вся інформація, яка відображається на сайті, знаходиться в базі даних. Суть цього підходу полягає в можливості змінювати, додавати або видаляти інформацію. При використанні бази даних сайт можна вважати динамічним, оскільки зміни можуть вноситися часто. Для того, щоб система працювала в базі даних, необхідно створити таблиці, що відповідають таким сутностям: кіно, кінотеатри, зали, черга, місце розташування, сеанс[1].

База даних (схема зображена на рис. 1), яка відображає необхідні таблиці та зв'язки між ними.

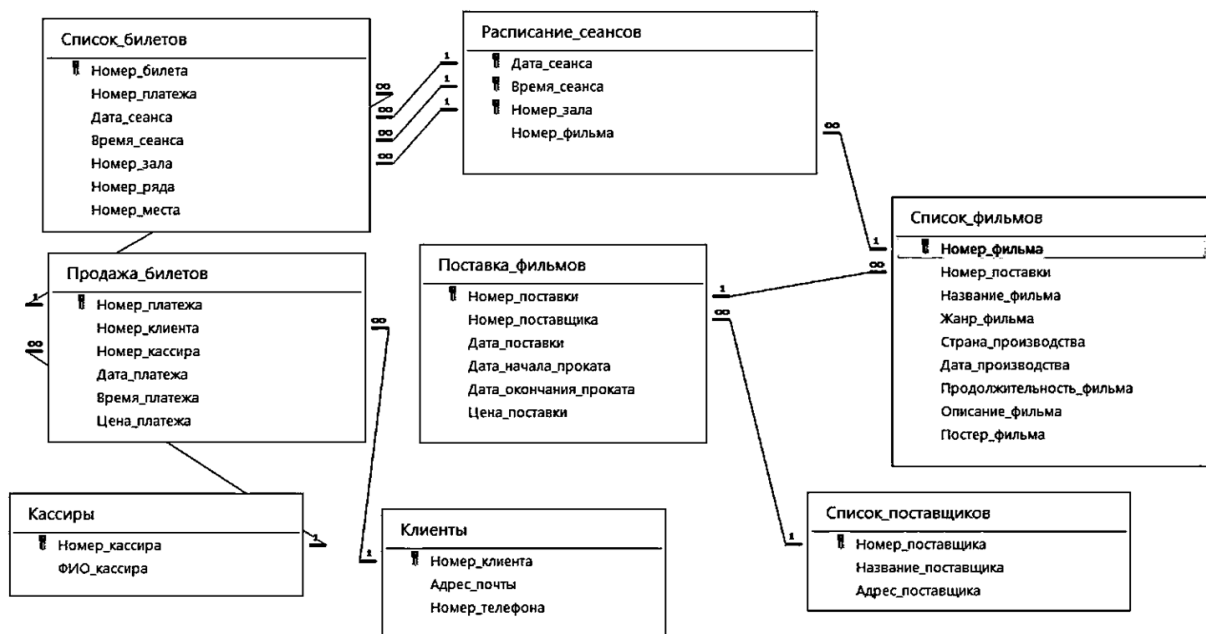


Рис. 1. Схема бази даних

Було проаналізовано основні види структур сайтів та для розробки розподільної системи замовлення квитків для кінотеатру було обрано ієрархічно-мережну структуру. Спроековано базу даних для розподільної системи, визначено таблиці та зв'язки між ними.

Проаналізовано та обрано основні типи структури сайту для розробки системи розповсюдження бронювання кінотеатрів. Розроблено базу даних системи розподілу, визначено таблиці та зв'язки між ними.

Отже, програмне забезпечення для автоматизації продажів допоможе: зробити роботу менеджерів простіше і зручніше; обробляти більше замовлень за одиницю часу; підвищити прибуток, за рахунок оптимізації роботи; створення гнучкої системи для моніторингу розкладу сеансів, розкладу фільмів; on-line система функціоналу повноцінної роботи кінотеатру; клієнт-сервісна база даних, схеми; візуальне оформлення додатку.

Після проведення аналізу сформовані вимоги до додатку, які забезпечують його універсальність мати: реалізацію автентифікації користувача в системі; створення нового профілю користувача; вхід в систему користувача, по створеному профілю раніше; відтворення списку фільмів; відтворення демонстрації інформації про фільм; відтворення демонстрації дати та часу обраного сеансу; можливість вибору місця, купівлі та перегляду куплених квитків.

Також через базу даних вносяться зміни про деталі фільму, сеансів, тощо. Адміністратор може переглядати, які саме місця були зарезервовані, і скасовувати бронювання на ці місця.

Розроблювальний веб-застосунок забезпечує виконання таких функцій:

- надати користувачеві інформацію про доступні фільми;
- показати опис фільму, постер , трейлер;
- показати доступні місця з можливістю вибору одного чи кількох місць;
- надати можливість забронювати квиток та оновити інформацію ;
- надіслати інформацію про успішне бронювання чи покупку квитка[4].

#### **Список використаних джерел**

1. Дубенецкий, Б.Я. Проектирование информационных систем. / Б.Я. Дубенецкий. - Л.: ЛЭТИ, 2018 г. – 675 с
2. АВТОМАТИЗАЦІЯ КІНОТЕАТРІВ, ТЕАТРІВ, КОНЦЕРТ-ХОЛІВ, МУЗЕЇВ, ФЕСТИВАЛЕЙ [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://expertsolution.com.ua/uk/avtomatizacija-kinoteatrov--teatrov--operi> (дата звернення 22.01.2023).
3. «Мобільний додаток бронювання квитків»-ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ. КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://dspace.nau.edu.ua/bitstream> (дата звернення 22.01.2023).
4. Найбільший сервіс on-line продажу квитків у кіно [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://vkino.com.ua/ua> (дата звернення 22.01.2023).

*Дергунов Н. С.*, студент\*  
Поліський національний університет

### **ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ІТ-КОМПАНІЇ**

Створення інформаційної системи для ІТ-компанії є надзвичайно актуальним завданням в сучасному світі, де ІТ-індустрія знаходиться на піку свого розвитку.

Оскільки сьогодні велика кількість бізнес-процесів залежить від ефективної роботи інформаційної системи, створення такої системи є необхідністю для ІТ-компаній, які прагнуть досягти успіху та збільшити свої можливості на ринку.

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук, доцент Топольницький П. П.

Крім того, створення інформаційної системи допомагає компанії збільшувати продуктивність своїх працівників, покращувати якість наданих послуг та забезпечувати ефективну взаємодію з клієнтами.

У сучасних умовах, коли інформаційні технології змінюються зі швидкістю світла, інформаційна система допомагає ІТ-компанії бути готовою до змін та швидко адаптуватися до нових вимог ринку.

Розроблене програмне забезпечення призначено для автоматизації бізнес процесів ІТ-компанії. Розробку системи було виконано у середовищі Microsoft Visual Studio 2019 при використанні мови програмування C # та СУБД MS Access. Розроблена система повинна значно полегшити роботу адміністраторів та менеджерів ІТ-компанії, а саме тим, що розроблене ПЗ має зручний перегляд даних, додавання та видалення записів та виконання пошуку і фільтрації потрібних записів за допомогою запитів.

З метою опису системи загалом та її взаємодії з навколишнім світом побудована контекстна діаграма (рис. 1).

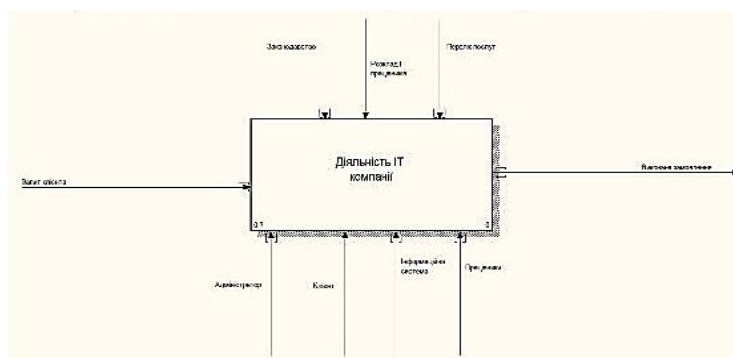


Рис. 1. Контекстна діаграма бізнес-процесу «Діяльність ІТ компанії»

Діаграма, представлена на рис. 1 відображає систему в цілому та її взаємодію з основними зовнішніми потоками інформації в ІТ компанії «Тут і зараз» [1].

На контекстній діаграмі позначені стрілки.

Види стрілок:

- вхід (вхідні матеріали: запит клієнта);
- вихід (виходом є: виконане замовлення);
- стрілками управління є: законодавство, перелік послуг та розклад ІТ-працівників компанії;
- стрілками механізмів є: адміністратор, інформаційна система, клієнт та працівники ІТ компанії.
- Вхідна інформація для обробки:
- запит клієнта – прохання клієнта щодо виконання послуг, які надає компанія.
- Вихідні потоки:
- виконане замовлення – результат наданих послуг.
- Вхідні керування:
- перелік послуг – список послуг, які надає компанія;
- розклад ІТ працівників – вид календаря в якому зазначена інформація про майбутні події, що плануються і відбулися;
- законодавство – документи згідно з якими необхідно дотриматися умов роботи.
- Вхідні ресурси:
- адміністратор – особа, яка здійснює роботу з ефективного та культурного обслуговування відвідувачів. Консультує відвідувачів з питань, що стосуються послуг;
- інформаційна система – це сукупність програмних і апаратних засобів, які дозволяють ІТ компанії оптимізувати та автоматизувати бізнес-процеси, керувати проектами та даними, взаємодіяти з клієнтами та партнерами, зберігати та обробляти інформацію, а також забезпечувати безпеку та захист інформації;

- клієнт – це споживач чи замовник певного виду послуг компанії;
- працівники – фахівці, які виконують призначені керівництвом вказівки.

У ході виконання роботи мовою С# в середовищі Visual Studio 2019 реалізовано додаток для моніторингу діяльності працівників в робочий час на базі ІТ компанії.

Було проведено моделювання інформаційної системи для ІТ компанії з використанням різних типів діаграм UML (Unified Modeling Language). З метою наочності та пояснення було створено [2]:

- діаграму use-case (діаграма прецедентів), що є графічним зображенням взаємодії між системою та її користувачами. У даному випадку, було побудовано діаграму use-case для додатку ІТ компанії, що дозволяє користувачам вести облік ІТ проектів компанії;

- діаграми класів, що є графічним зображенням структури системи та взаємозв'язків між класами. У даному випадку, було побудовано діаграму класів трьохрівневої архітектури, що включає класи для інтерфейсу користувача, логіки бізнес-процесів та зберігання даних;

- діаграму станів, що є графічним зображенням можливих станів об'єкта та переходів між ними. У даному випадку, було побудовано діаграму станів для зміни облікових даних користувача, що дозволяє зрозуміти, які дії потрібно виконувати для зміни різних аспектів профілю користувача;

- діаграму послідовності, що є графічним зображенням послідовності дій між об'єктами системи. У даному випадку, було побудовано діаграму послідовності у якій було проведено моделювання послідовності дій, які відбуваються при створенні нового замовлення в системі. Діаграма послідовності дозволяє описати послідовність взаємодій між об'єктами системи для виконання певного завдання;

- діаграми активності, що відображає процес автентифікації користувача в системі. Діаграма активності дозволяє описати послідовність дій, які потрібно виконати для виконання певної операції в системі.

Завдяки побудові різних типів діаграм було проведено моделювання різних аспектів інформаційної системи, що дозволяє краще зрозуміти функціональність та структуру системи.

Далі вважаємо доцільним описати інструкцію користувача інформаційної системи.

Після запуску програми буде відкрите головне вікно програми з основним меню. Для контролю виконання проектів необхідно наповнити інформаційну систему, а саме додати інформацію про замовників, програмістів, штат, посади та типи проектів. Програма дозволяє також редагувати та видаляти введені дані про замовників, програмістів, штат, посади та типи проектів.

Для початку потрібно додати інформацію про клієнтів. Новий замовник з'явиться у правій частині екрану у списку всіх клієнтів.

Також у програмі реалізована можливість редагування та видалення даних у випадку якщо це є необхідним. Дані про програмістів можна відредагувати, вибравши у правій частині необхідного програміста натисканням лівої кнопки мишки. Після цього з'явиться вікно для редагування даних вибраного програміста.

Для реєстрації проекту у ІТ-компанії необхідно перейти по меню програми «Формування» → «Проекти», після чого відкриється вікно. Для додавання нового проекту необхідно вказати інформацію про нього: назву проекту; тип проекту; замовника; команду, що буде працювати над ним; період часу, протягом якого буде проводитись розробка проекту та грошову суму [3].

Також, у програмі реалізована можливість розбиття проекту на задачі, для того, щоб можна було працювати більш ефективніше. Для того, щоб розбити проект на задачі необхідно вказати: назву задачі, програміста, проект, термін виконання та складність.

Треба сказати, що дана система є не сильно функціональною, але вона є досить простою в користуванні. Її інтерфейс є інтуїтивно зрозумілим для користувача. Тестування програми успішно проведено та не було виявлено жодних помилок системи.

Даний проект розроблявся для автоматизації бізнес процесів ІТ-компанії. Розробку інформаційної системи було виконано у середовищі Microsoft Visual Studio 2019 при

використанні мови програмування C # та СУБД MS Access. Дана інформаційна система повинна значно полегшити роботу менеджерів та бухгалтерів ІТ-компанії, а саме тим, що розроблене ПЗ має зручний перегляд даних, додавання та вилучення записів та виконання пошуку і фільтрації потрібних записів за допомогою запитів.

### Список використаних джерел

1. Сучасні методи управління проектами. URL: <https://sgv.in.ua/off-lifaq/25-suchasni-metodi-upravlinnya-proektami> (дата звернення: 01.03.2023).
2. Якимчук В. С. Засоби планування та реалізації ІТ-проектів : дис. канд. техн. наук : 122 «Комп'ютерні науки. Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 52 с.
3. Watson M. What is C# used for? Stackify product & company updates. 2020. URL: <https://stackify.com/what-is-c-used-for/> ( дата звернення: 01.03.2023).

*Варчук В. В.*, студент\*  
Поліський національний університет

## ПРОЕКТУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ІНВЕСТАЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Активізація процесу залучення інвестицій в економіку України під час повномасштабного вторгнення РФ є невід'ємною умовою збереження її економічної та фінансової стійкості, зменшення негативних ефектів військового конфлікту та забезпеченню післявоєнному відновленню країни. Збільшення інвестиційних надходжень сприятиме відбудові інфраструктури, підтримці вітчизняного бізнесу (особливо у зоні конфлікту), що збереже робочі місця та допоможе відновити та у подальшому розвинути місцеву економіку. Крім того, активізація інвестиційної діяльності на регіональному рівні та рівні громад забезпечить формування та розвиток нових ринків і промислових секторів.

Доведено, що глобальні та національні соціально-економічні кризи значно знижують рівень інвестиційної активності та привабливості країни. Зокрема, за результатами досліджень Європейською Бізнес Асоціації інтегральний індекс інвестиційної привабливості України наприкінці першого півріччя військового конфлікту становив 2,17 бали (з 5-ти можливих), що на 0,5 пункти менше, ніж до початку військових дій [1]. Подібні негативні ефекти також спостерігались під час Революції Гідності (індекс інвестиційної привабливості знизився до рекордно низького рівня – 1,8 балів) та пандемії COVID-19 (коли зазначений показник склав 2,4 бали).

Враховуючи вище викладене, питання моніторингу інвестиційної привабливості та інформування усіх зацікавлених сторін щодо потенційно привабливих об'єктів інвестування є актуальним та таким, що сприятиме оперативному виявленню проблем у відповідній сфері, а також матиме значні позитивні ефекти у майбутньому. Саме на базі результатів неперервного моніторингу визначатиметься стан та перспективи розвитку регіону/громади, виявлятимуться тенденції зміни їх інвестиційного клімату та рівень конкурентоспроможності, прогнозуватимуться можливі інвестиційні ризики. Дані моніторингу інвестиційної привабливості сприятимуть залученню іноземних та внутрішніх інвестицій.

Водночас організація моніторингу інвестиційної привабливості пов'язана із необхідність залучення великих масивів якісних та надійних даних про об'єкти інвестування у електронному форматі, потребує уніфікованої методології оцінювання, стабільної чіткої

---

\* Науковий керівник – завідувач кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, доктор економічних наук, професор Николок О. М.

законодавчо-нормативної бази тощо. Для врахування перелічених потреб та економії трудових й грошових ресурсів, пропонується розробка геоінформаційної системи, яка сприятиме спрощенню та ефективності процесу пошуку потенційних об'єктів інвестування.

Спроектована геоінформаційна система моніторингу інвестиційної привабливості територіальних громад забезпечить інвесторів новим інструментом пошуку об'єктів інвестицій. Процес роботи системи полягає у наступному. Після запиту користувача система звертається до бази даних, яка повертає йому через веб-інтерфейс дані про обраний об'єкт інвестування (наприклад, інформацію про власника, розмір прибутку, показник інвестиційної привабливості, кількість робітників, капітал тощо). Під час внесення або оновлення даних адміністратором система автоматично розраховує, аналізує, обробляє та надає рекомендації. Дана операція проводиться щонайменше раз на місяць для актуалізації даних.

Описаний процес заощадить потенційному інвестору час, який потрібний для пошуку інформації про можливі об'єкти інвестування, а також сприятиме економії коштів, які зазвичай потрібні для оплати спеціалістів з питань обробки, аналізу та визначення рівня інвестиційної привабливості. Геоінформаційна система моніторингу інвестиційної привабливості територіальних громад є безкоштовною та має зручний для користування інтерфейс.

На етапі проектування даної системи розроблено основні UML-діаграми, зокрема, діаграми прецедентів, станів, послідовності, активності та класів. Під час моделювання виявлено основні цілі, функції даного проекту, користувачів та їх ролі, архітектуру.

Основною метою моніторингу інвестиційної привабливості є ідентифікація потенційних об'єктів інвестування відповідно до критеріїв інвестора, а також оцінка вигід від інвестування у межах конкретної громади. На першому етапі моніторингу необхідно зібрати та проаналізувати дані про фактори, що впливають на об'єкти інвестування, зокрема акумулювати дані про економічні, політичні, технічні та соціокультурні чинники. У процесі моніторингу інвестиційної привабливості здійснюється оцінка потенційних ризиків та можливого доходу від інвестування на обраний ринок. Також проводиться порівняння конкурентоспроможності даного об'єкту з іншими можливими об'єктами для інвестування.

Геоінформаційна система моніторингу інвестиційної привабливості включає сім базових компонентів, які відповідають за безперебійну роботу та відображених на діаграмі послідовності (рис. 1), зокрема: користувач; інтерфейс взаємодії з базою даних; ресурси, що надають доступ до інформації зі супутника; держстаг України; модуль розрахунку значення показника; модуль підтримки прийняття рішень; база даних.

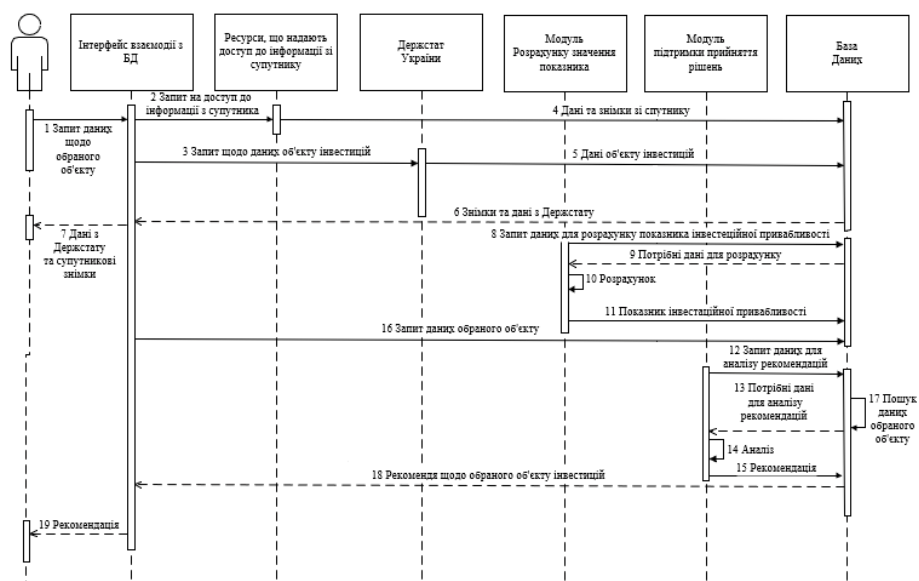


Рис. 1. UML-діаграма послідовності геоінформаційної системи моніторингу інвестиційної привабливості територіальної громади



На початку роботи із системою користувач звертається до неї через інтерфейс та, у такий спосіб, взаємодіє з базою даних. На цьому етапі відбувається поетапне відфільтровування громад, в інвестуванні яких зацікавлений користувач системи. Далі від інтерфейсу надходить запит до бази даних, від якої передаються дані про компанії, що є потенційними об'єктами інвестування.

Після обрання об'єкту інвестицій користувач отримує доступ до даних, далі система автоматично обробляє, розраховує та проаналізує внесену інформацію. Передбачено, що раз на місяць адміністратор має оновити дані у геоінформаційній системі моніторингу інвестиційної привабливості територіальної громади, видалити неактуальні записи та ввести нові об'єкти, які потребують інвестицій, й інформацію про них.

Досліджено процес моніторингу інвестиційної привабливості територіальної громади та обґрунтовано його актуальність. Запропоновано геоінформаційну систему, яка забезпечить ефективний аналіз інформації про об'єкти інвестицій, оцінку інвестиційної привабливості територіальної громади та уможливить прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень щодо вибору об'єктів інвестування. Зазначене, у свою чергу сприятиме підвищенню інвестиційної привабливості громади та, як наслідок, покращенню інвестиційного клімату держави. Спроековано взаємодію елементів геоінформаційної системи моніторингу у часі (зокрема, розроблено UML-діаграми прецедентів, станів та послідовності).

### Список використаних джерел

1. Економічна правда. Індекс інвестиційної привабливості України через війну сягнув мінімум з 2013 року – ЄБА. URL: <http://surl.li/edilg> (дата звернення 01.03.2023).
2. Береза А.М. «Основи створення інформаційних систем». Посібник, Київ: КНЕУ, 2001. 201с.

*Доронін А. І.*, студент\*  
Поліський національний університет

## АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ ДЕСТРУКТИВНИХ ВПЛИВІВ В СОЦІАЛЬНИХ ІНТЕРНЕТ СЕРВІСАХ

Основним ризиком деструктивного впливу в соціальній мережі є можливість поширення негативної, шкідливої і неправдивої інформації серед великої аудиторії. Це може включати в себе шкідливі думки, ідеології, кібербулінг, насильство, расизм, дискримінацію, фейки та інші шкідливі ефекти. Крім того, інформація, яку публікують користувачі в соціальних мережах, може бути використана для кібератак, крадіжки особистої інформації та ідентифікації, а також для підміни даних та інших шахрайств. Оскільки соціальні мережі зазвичай збирають багато особистої інформації про користувачів, виникає ризик витоку цієї інформації та її використання для зловживань, таких як спам, фішинг та інші види кіберзлочинності. Саме тому дослідження та розроблення нових методів протидії деструктивним впливам в середовищі соціальних мереж є надзвичайно актуальною задачею.

Існує кілька методів виявлення деструктивних дій та впливів в соціальних мережах. Деякі з них описані нижче:

*Моніторинг вмісту:* Соціальні мережі можуть використовувати алгоритми машинного навчання та інші інструменти для виявлення деструктивного вмісту, такого як шкідливі спільноти, боти, фейки, фішингові сайти, спам та інше. Цей метод включає в себе відстеження вмісту, який публікують користувачі, та видалення будь-яких деструктивних або

---

\* Науковий керівник – старший викладач кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук Веретюк С. М.

неприйнятних повідомлень. Існують інструменти, які можуть автоматично виявляти шкідливі повідомлення, такі як спам, кібербулінг, насильство, расизм, вульгарний вміст і тощо.

**Моніторинг поведінки:** Соціальні мережі можуть використовувати аналітичні інструменти для виявлення поведінки користувачів, які можуть вказувати на деструктивні дії. Наприклад, якщо користувач взаємодіє з багатьма обліковими записами, що містять шкідливий вміст, це може бути ознакою небажаної поведінки. Цей метод включає в себе відстеження активності користувачів, їх поведінки та звичок, щоб виявити будь-яку деструктивну діяльність. Це може включати в себе аналіз текстових повідомлень, емоційний стан та інші параметри, що допоможуть виявити небезпеку.

**Використання фільтрів:** Соціальні мережі можуть використовувати фільтри, які блокують деструктивний вміст. Наприклад, фільтри можуть блокувати спам, обмежувати доступ до спільнот або обмежувати доступ до контенту з певними ключовими словами.

**Залучення спільноти:** Соціальні мережі можуть залучати спільноту до виявлення деструктивних дій та впливів. Наприклад, користувачі можуть повідомляти про шкідливий вміст, підозрілі облікові записи або діяльність, яка викликає обурення.

**Моніторинг здоров'я дискусії:** Соціальні мережі можуть використовувати алгоритми для виявлення здорового або нездорового дискурсу. Наприклад, якщо обговорення певної теми стає агресивним, то соціальна мережа може попередити користувачів про небезпеку.

Серед зазначених методів розглянемо більш детально підходи до моніторингу поведінки користувачів. Аналіз поведінки користувачів соціальних мереж може бути корисним для виявлення їх деструктивного впливу. Для аналізу поведінки користувачів можна використовувати різні методики та інструменти (рис. 1.).



Рис.1. Методи аналізу поведінки користувачів в соціальних інтернет сервісах.

В роботі розглянуто методи виявлення деструктивного впливу в соціальних інтернет сервісах, зокрема детально проаналізовано підходи до моніторингу активності користувачів. Зазначені методи та інструменти дозволяють створювати ефективні механізми та інструменти щодо виявлення та протидії поширенню дезінформації, що є надзвичайно актуальним в умовах інформаційної війни з боку росії-країни агресора. Зазначені методи дозволяють виявляти бот-мережеві технології, які використовують в інтересах країни агресора.

#### Список використаних джерел

1. Hryshchuk R., Molodetska K.. Synergetic control of social networking services actors' interactions. In Recent Advances in Systems, Control and Information Technology: Proceedings of the International Conference SCIT 2016, May 20-21, 2016, Warsaw, Poland (pp. 34-42). Springer International Publishing.

2. Молодецька-Гринчук, К. В. Методологія побудови системи забезпечення інформаційної безпеки держави у соціальних Інтернет-сервісах. Житомир–2018.-368с.

*Ємець К. В.*, аспірант\*  
Національний університет "Львівська політехніка"

### ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСФОРМЕРІВ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ

Прогнозування часових рядів - це одна з найпоширеніших бізнес-проблем що є доволі важливою в різних галузях економіки. Останнім часом запропоновано багато інновацій для розв'язання цієї задачі із використанням моделей на основі глибокого навчання, які довели свою ефективність. Це обумовлено рядом відмінностей між класичними методами, такими як ARIMA, і новими методами глибокого навчання.

Зазвичай, класичні методи, які використовуються для прогнозування часових рядів пристосовуються до кожного часового ряду в наборі даних окремо. Їх часто називають «одиначними» або «локальними» методами. Однак, коли для ряду застосувань ми маємо справу з великою кількістю часових рядів, корисно навчати «глобальну» модель на всіх доступних часових рядах, що дозволяє моделі вивчати приховані залежності з багатьох різних джерел.

Успіх архітектури трансформерів в обробці природної мови нещодавно привернув увагу в галузі комп'ютерного зору [1]. Трансформер був використаний як заміна широко використовуваних операторів згортки, завдяки своїй здатності вивчати довгострокові залежності. Ця заміна виявилася успішною в численних задачах, в яких ряд сучасних методів покладаються на трансформатори для кращого навчання. Але задачі прогнозування часових рядів мають значно більше схожу природу на обробку природної мови ніж та на комп'ютерний зір, так як задачі природної мови так і часових рядів мають авторегресійну природу. У цій роботі представлено результати дослідження та експериментальний аналіз використання моделі трансформер для прогнозування часових рядів.

Архітектура Трансформер була запропонована у 2017 році у статті [2], як ефективне рішення для проблеми машинного перекладу. Основна особливість цієї архітектури як впливає з назви – це механізм самоуваги. Механізм самоуваги – це механізм, який дозволяє мережі зосереджуватися на різних частинах послідовності залежно від їх важливості для конкретного завдання. Для кожного слова в послідовності мережа визначає, наскільки сильно кожне слово пов'язане з іншими словами у цій же послідовності, та використовує цю

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри систем штучного інтелекту Національного університету "Львівська політехніка", кандидат технічних наук, доцент Ізонін І. В.

інформацію для генерації нового векторного представлення кожного слова. Архітектура Трансформерів складається з двох основних частин: енкодерів та декодерів. Енкодер - це складний блок, який бере на вхід послідовність слів та генерує векторне представлення цієї послідовності, яку можна використовувати для подальшої обробки. Декодер - це блок, який використовується для генерації вихідної послідовності на основі векторного представлення вхідної послідовності, яке було згенеровано енкодером. Після того, як вихідна послідовність була згенерована декодером, вона може бути піддана додатковій обробці, наприклад, застосуванням повнозв'язного шару з функцією активації softmax для отримання розподілу ймовірностей наступного слова в послідовності.

Дуже часто, для різних задач в обробці мови, або комп'ютерного зору використовують або енкодер, або декодер. Для задачі прогнозування часових рядів класична архітектура енкодер-декодер виглядає логічною для генерування декількох наступних значень послідовності. Подібним чином можна враховувати певний тип розподілу, брати з нього вибірку, щоб надавати прогнози відповідно до обраного горизонту прогнозування. Такий процес також відомий як жадібний вибірка/пошук, і він вже використовується при генеруванні послідовностей в обробці мови для генерування найбільш ймовірної послідовності.

Трансформер допомагає нам навчатися на даних часових рядів, які можуть містити тисячі часових точок. Через обмеження часу та пам'яті механізму уваги може бути неможливо ввести всю історію часового ряду одразу в модель. Таким чином, можна розглянути деяке відповідне вікно контексту та вибірку цього та наступного вікна розміру довжини передбачення з навчальних даних під час використання стохастичного градієнтного спуску (SGD). Вікно контекстного розміру може бути передано до енкодера, а вікно передбачення – до декодера з причинно-наслідковою маскою. Це означає, що декодер може переглядати лише попередні часові кроки під час вивчення наступного значення.

Ще одна перевага трансформерів порівняно з іншими архітектурами полягає в тому, що ми можемо включити відсутні значення (які є звичайними у часових рядів) як додаткову маску для кодера чи декодера та все одно навчатися, не вдаючись до заповнення чи імпутації. Це еквівалентно буде тому що ми позначимо маску уваги як 0.

Недоліком архітектури трансформерів є обмеження розмірів вікон контексту та прогнозування через квадратичні обчислення та вимоги до пам'яті у механізмі самоуваги.

Для експериментального аналізу ефективності використання трансформерів для прогнозування часових рядів обрано набір даних з галузі туризму з великого репозиторію "Monash Time Series Forecasting Repository" [2]. Цільовою метрикою ефективності прогнозу є середня масштабована помилка (MASE). Це середня абсолютна похибка прогнозованих значень, поділена на середню абсолютну похибку однокрокового наївного прогнозу у вибірці. Також для порівняння ефективності трансформерів з ефективністю за іншими моделями обрано ряд сучасних методів таких, як: N-beats[3], DeepAR[4], LightGBM[5].

Результат прогнозу моделі трансформерів при використанні приведено на рис. 1. Для навчання використовувалось 732 приклади з довжиною в 37 місяці та 366 прикладів для тестової вибірки.

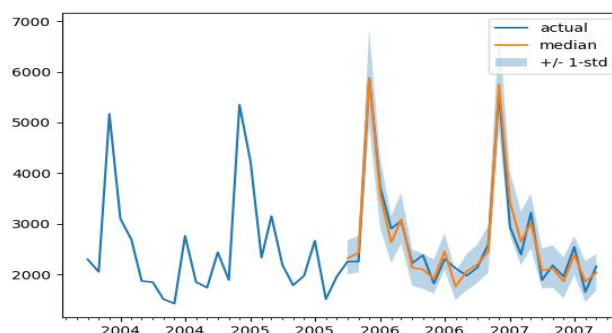


Рис. 1. Прогноз моделі трансформерів

Порівняння цільової метрики між всіма обраними моделями представлено у таб. 1.

Табл. 1.

Порівняння цільової метрики між різними моделями, які використовувалися у роботі

Назва моделі	LightGBM	N-beats	DeepAR	Transformer
Метрика	1.698	1.572	1.412	1.371

Як видно з рис. 1, модель трансформерів доволі добре справилася із поставленим завданням. Це підтверджується і результатами наведеними у табл. 1. Зокрема запропонована архітектура забезпечила отримання найменшої похибки прогнозу в порівнянні із іншими, актуальними на сьогодні методами прогнозування часових рядів. Це свідчить про можливість використання цієї архітектури для розв'язання задачі прогнозування часових рядів.

### Список використаних джерел

1. Dosovitskiy A., Beyer L., Kolesnikov A., Weissenborn D., Zhai X., Unterthiner T., Dehghani M., Minderer M., Heigold G., Gelly S., Uszkoreit J., Houlsby N., An Image is Worth 16x16 Words: Transformers for Image Recognition at Scale, CoRR. 2020; 2010.11929.
2. Vaswani A., Shazeer N., Parmar N., Uszkoreit J., Jones L., Gomez A. N., Kaiser L., Polosukhin I., Attention Is All You Need, CoRR. 2017; 1706.03762.
3. Monash Time Series Forecasting Repository URL: <https://forecastingdata.org/#results>.
4. Oreshkin B. N., Carpov D., Chapados N., Bengio Y., Neural basis expansion analysis for interpretable time series forecasting, CoRR. 2019; 1905.10437.
5. Flunkert V., Salinas D., Gasthaus J., DeepAR: Probabilistic Forecasting with Autoregressive Recurrent Networks, CoRR. 2017; 1704.04110.
6. Ke G., Meng Q., Finley T., Wang T., Chen W., Ma W., Lightgbm: A highly efficient gradient boosting decision tree, Advances in neural information processing systems. 2017:30:3146-54.

*Єфімов В. Ю.*, студент\*

Поліський національний університет

## МОДЕЛЮВАННЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАФІКУ ЗАСОБАМИ МУЛЬТИАГЕНТНОГО СЕРЕДОВИЩА NETLOGO

В останні десятиліття в Україні спостерігають стрімке зростання кількості автомобілів. За даними МВС тільки в Житомирській області зареєстровано більш ніж 370 тис транспортних засобів, з них легкових автомобілів близько 260 тис (дані на кінець 2021 р.). Зростання кількості автомобілів підвищує актуальність питання стійкого розвитку міського середовища та, зокрема, вимагає комплексного підходу до проектування мережі доріг та вулиць з метою недопущення перевантаження вулиць. Вочевидь, вирішення завдання розроблення адекватних моделей трафіку руху автомобілів надасть можливість використовувати результати моделювання в створенні інформаційних систем підтримки прийняття рішень щодо управління дорожнім рухом, прогнозування рівня завантаженості вуличної мережі, проектування сучасного комфортного міського середовища, реалізації заходів з підвищення безпеки дорожнього руху.

Середовище NetLogo розроблено для імітаційного моделювання на основі агентів, що дозволяє створювати моделі, що імітують складні системи з окремими агентами, які взаємодіють один з одним та своїм середовищем. Це робить його особливо корисним для

\* Науковий керівник – старший викладач кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук Веретюк С. М.

вивчення соціальних, економічних та екологічних комплексних систем з великою кількістю юнітів, які взаємодіють. До основних переваг NetLogo доцільно віднести:

- Універсальність: NetLogo є універсальним і може використовуватися для широкого діапазону сценаріїв, від простих моделей до складних симуляцій, що дозволяє моделювати поведінку складних систем на різних рівнях організації.

- Зручний інтерфейс: NetLogo має зручний інтерфейс, який дозволяє легко створювати моделі без потреби програмування. Проте інтерфейс містить вбудовані інструменти для створення агентів, проектування середовища та візуалізації симуляції, а також вбудований інтерпретатор мови програмування NetLogo.

- Відкритий код: NetLogo є програмним забезпеченням з відкритим кодом, що означає, що кожен може отримати доступ до вихідного коду та змінити його відповідно до своїх потреб. Це призвело до формування спільноти користувачів та розробників, які продовжують робити внесок в удосконалення як моделей, так і самого середовища.

- Низький поріг входу: NetLogo створено з метою залучення широкої аудиторії дослідників, саме тому моделювання в NetLogo є простим та зрозумілим процесом.

Імітаційне моделювання в мультиагентному середовищі Netlogo [1]. Середовище NetLogo має 3 готові моделі для дослідження поведінки автомобілів в різних умовах.

Модель руху в одній полосі (рис. 1). Модель дає можливість досліджувати показники руху в одній полосі. Вхідними параметрами моделі є кількість автомобілів, величина прискорення, гальмування. Модель дозволяє визначати середню швидкість руху в потоці, виявляти виникнення заторів. Модель руху в двох полосах (рис. 2) та модель з перехрестями (рис. 3) дозволяють аналізувати стан вуличної транспортної мережі з урахуванням особливостей світлофорного управління, одностороннього та багатостороннього руху.

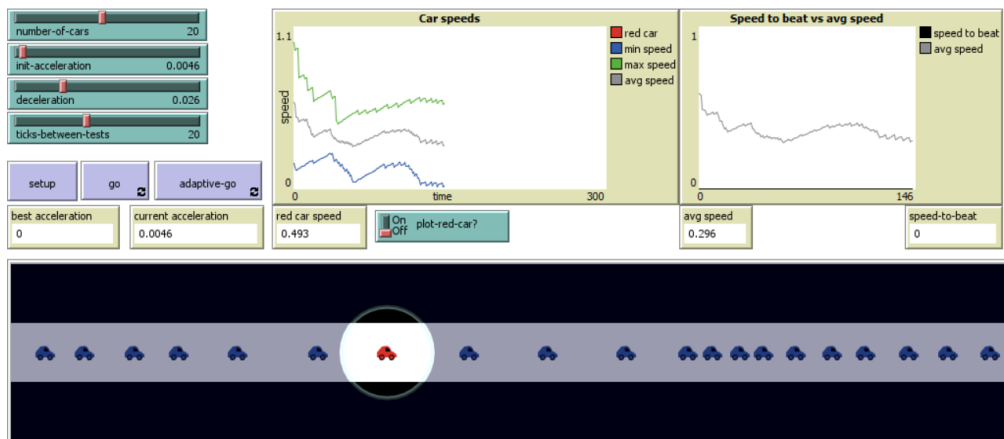


Рис.1. Середовище моделювання руху транспорту в одній полосі.

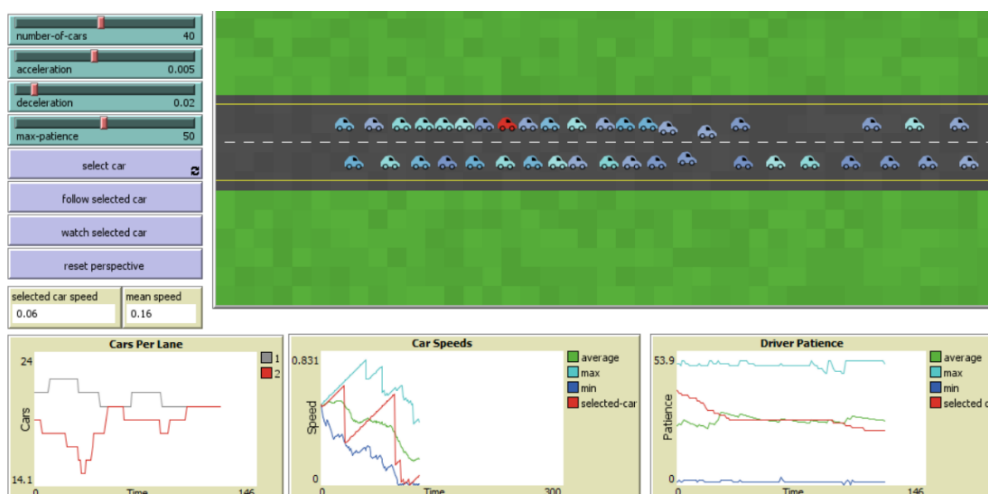


Рис. 2 Середовище моделювання руху транспорту в двох полосах.

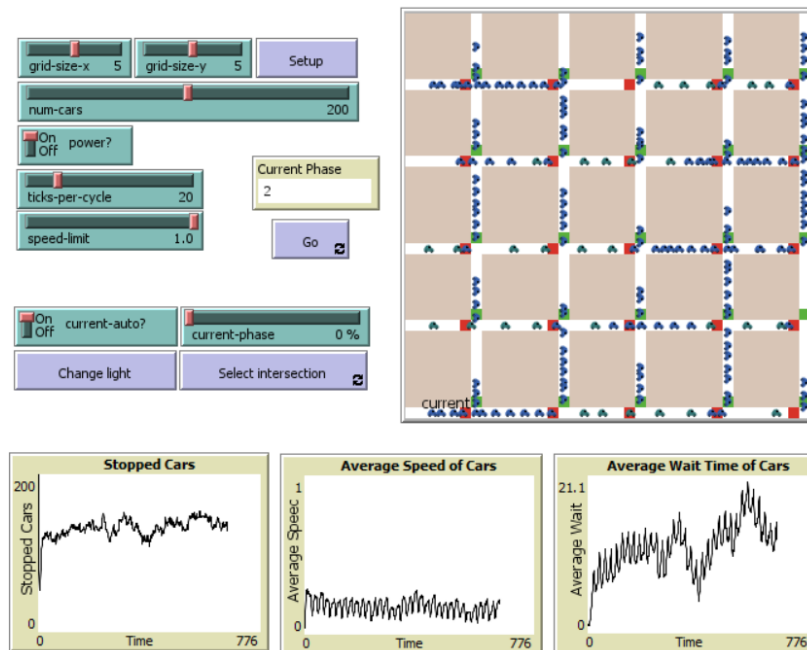


Рис. 3. Модель кварталів з керованими перехрестями.

В роботі розглянуто можливості мультиагентного середовища NetLogo створювати та проводити дослідження на імітаційних моделях міської транспортної мережі. Використання імітаційних математичних моделей дозволяє підвищити ефективність прийняття рішень в сфері забезпечення безпеки дорожнього руху, комфортного пересування містом, проектування нових міських просторів.

#### Список використаних джерел

1. Wilensky U., Payette N. NetLogo Traffic 2 Lanes model. <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/Traffic2Lanes>. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University, Evanston, IL. 1998.
2. Arnott R., Small K. The economics of traffic congestion. *American scientist*, 1994. 82(5), 446-455.
3. Khan S., Maini P. Modeling heterogeneous traffic flow. *Transportation research record*, 1999. 1678(1), 234-241.

*Щуцька І. С.*, студентка\*  
Поліський національний університет

### ОГЛЯД МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕСУ ПОШИРЕННЯ ВІРУСНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

В основі функціональної складової інформаційних систем моніторингу та прогнозування розвитку епідеміологічних ситуацій перебувають математичні моделі процесів поширення вірусних захворювань. Пандемія SARS COVID-19, активна фаза якої в 2020-21рр суттєво вплинула на соціальний та економічний ландшафт життєдіяльності, актуалізувала питання щодо розроблення та використання адекватних математичних моделей прогнозування поширення вірусних захворювань.

\* Науковий керівник – старший викладач кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук Веретюк С. М.

Аналіз джерел вказує на високу популярність полігамних математичних моделей [1, 2], які є модифікаціями класичної SIR (Susceptible, Infected, Recovered) моделі. SIR модель описує процес поширення інфекції на макрорівні, та передбачає розподіл населення за трьома класами: S - кількість осіб, які є сприйнятливі до захворювання, I - кількість інфікованих осіб і R - кількість осіб, які одужали та мають імунітет або загинули. Динаміка змін зазначених показників в SIR моделі описано системою нелінійних диференціальних рівнянь [1]. Проте синергетичний підхід постулює необхідність розглядати процес поширення вірусу в біологічних системах на різних рівнях організації (мікро-, мезо-, макрорівень) [3].

Крім того, відповідно до [4] математичні моделі поширення вірусних інфекцій можна розділити за критерієм їх використання на такі категорії:

- моделі для ідентифікації спалахів епідемій за даними у режимі реального часу;
- методи машинного навчання для прогнозування поширення інфекції;
- моделі для аналізу та прогнозування поширення інфекції за різних протиепідемічних заходів.

Вочевидь, доцільно формувати огляд математичних моделей процесу поширення вірусних інфекцій (захворювань) саме в такому контексті (табл. 1).

Табл. 1.

Порівняння математичних моделей процесу поширення вірусних інфекцій

№ з/п	Назва моделі	Рівень організації	Область використання	Предмет моделі
1	CUSUM, [5]	Макрорівень	Моніторинг моментів спалахів вірусних захворювань	Процес початку епідемії, констатація факту початку
2	Моделі CRISPR середовища, [6]	Мікрорівень	Аналіз та дослідження взаємодії вірусів та бактерій	Процес зараження на клітинному рівні
3	epiDEM (Dynamics and Emergence through Modeling), [7]	Макрорівень	Дослідження та моделювання заходів протидії поширенню окремих груп населення	Процес зараження окремої групи населення
4	Моделі Кермака-МакКендріка (полігамні моделі, SIR, SEIR, SIRS, SAIR, MSIR, SuEIR), [8-10]	Макрорівень	Прогнозування динаміки епідемії, оцінка ризиків та наслідків. Аналіз заходів з протидії поширення вірусу.	Процес поширення вірусного інфекційного захворювання. Процеси формування епідемій та пандемій. Оцінка ефективності заходів протидії поширенню вірусів
5	EDABM (Epidemic Distribution Agent Based Modelling), [11]	Мікрорівень, мезорівень	Імітаційне моделювання процесу поширення вірусних інфекцій	Поведінка акторів в середовищі поширення вірусів
6	Моделі популяційної динаміки [12]	Макрорівень	Моделювання взаємодії вірусів	Процес взаємодії вірусів, які поширюються в умовах обмеженої біологічної групи
7	Моделі та методи теорії ігор [13]	Макрорівень	Оцінка ризиків та наслідків поширення вірусів. Визначення ефективності заходів протидії.	Пошук оптимальних рішень щодо протидії поширенню вірусів



Математичні моделі поширення вірусних інфекцій відіграють важливу роль у моніторингу та прогнозуванні розвитку епідеміологічної ситуації. Наведений у статті огляд математичних моделей демонструє різноманіття підходів та рівнів організації аналізу цього процесу, а також вказує на можливість вибору моделі поширення вірусу в залежності від контексту поставленої задачі. Так, наприклад, для розроблення інформаційної системи моніторингу та прогнозування поширення вірусних інфекцій доцільним буде обрати модель SEIR, яка описує процес поширення вірусу на макрорівні, описується вичерпним невеликим набором параметрів (не більше 10), добре узгоджується з емпіричними спостереженнями, має можливість до налаштування під конкретні умови та середовище поширення вірусу, враховує можливість моделювати превентивні заходи протидії та їх наслідки, оцінювати ефективність різних підходів щодо зменшення впливу поширення.

### Список використаних джерел

1. M.K. A. Mathematical Modeling of COVID-19 and Prediction of Upcoming Wave. *IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing*. 2022. P. 1. URL: <https://doi.org/10.1109/jstsp.2022.3152674> (date of access: 18.02.2023).
2. Kuhl E. Data-driven modeling of COVID-19—Lessons learned. *Extreme Mechanics Letters*. 2020. Vol. 40. P. 100921. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eml.2020.100921> (date of access: 18.02.2023).
3. Haken H. *Synergetics: An introduction : nonequilibrium phase transitions and self-organization in physics, chemistry, and biology*. 3rd ed. Berlin : Springer, 1983. 371 p.
4. Siettos C. I., Russo L. Mathematical modeling of infectious disease dynamics. *Virulence*. 2013. Vol. 4, no. 4. P. 295–306. URL: <https://doi.org/10.4161/viru.24041> (date of access: 18.02.2023).
5. Höhle M., Paul M. Count data regression charts for the monitoring of surveillance time series // *Comput Stat Data Anal*. 2008. Vol. 52. P. 4357–4368. URL: <https://doi.org/10.1016/j.csda.2008.02.015> (date of access: 17.02.2023).
6. Barrangou R., Marraffini L. A. CRISPR-Cas Systems: Prokaryotes Upgrade to Adaptive Immunity. *Molecular Cell*. 2014. Vol. 54, no. 2. P. 234–244. URL: <https://doi.org/10.1016/j.molcel.2014.03.011> (date of access: 17.02.2023).
7. Agent-Based Model Exploration / A. Banos et al. *Agent-based Spatial Simulation with Netlogo*. 2015. P. 125–181. URL: <https://doi.org/10.1016/b978-1-78548-055-3.50004-6> (date of access: 18.02.2023).
8. May R. M., Anderson B., Anderson R. M. *Infectious Diseases of Humans: Dynamics and Control* (Oxford Science Publications). Oxford University Press, USA, 1992. 766 p.
9. Capasso V. *Mathematical structures of epidemic systems*. Berlin : Springer, 1993. 283 p.
10. M'Kendrick A. G. Applications of Mathematics to Medical Problems. *Proceedings of the Edinburgh Mathematical Society*. 1925. Vol. 44. P. 98–130. URL: <https://doi.org/10.1017/s0013091500034428> (date of access: 17.02.2023).
11. Williams, L., Rasmussen, S., Kleczkowski, A., Maharaj, S., & Cairns, N. Protection motivation theory and social distancing behaviour in response to a simulated infectious disease epidemic / L. Williams et al. *Psychology, Health & Medicine*. 2015. Vol. 20, no. 7. P. 832–837. URL: <https://doi.org/10.1080/13548506.2015.1028946> (date of access: 17.02.2023).
12. Чумаченко, Д. І. Інтелектуальні мультиагентні технології в епідемічних процесах систем популяційної динаміки : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.23 "Системи та засоби штучного інтелекту" / Д. І. Чумаченко ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків, 2017. – 20 с.
13. Protection motivation theory and social distancing behaviour in response to a simulated infectious disease epidemic / L. Williams et al. *Psychology, Health & Medicine*. 2015. Vol. 20, no. 7. P. 832–837. URL: <https://doi.org/10.1080/13548506.2015.1028946> (date of access: 18.02.2023).

*Кальницький Д. М.*, студент\*  
Житомирський державний університет імені Івана Франка,

## ОСНОВНІ АЛГОРИТМИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Обчислювальна геометрія - це галузь математики, що займається вивченням алгоритмів для обробки геометричних об'єктів, таких як точки, відрізки, прямі, кола, поверхні та тіла. У цій статті будуть розглянуті основні алгоритми обчислювальної геометрії, які використовуються для розв'язання різних задач.

Алгоритм Джарвіса є одним з найпростіших алгоритмів для знаходження опуклої оболонки (випуклої оболонки) множини точок на площині. Опукла оболонка - це найменший опуклий багатокутник, який містить усі точки множини.

Алгоритм полягає в обході множини точок та знаходженні найменшої праворучної точки. Потім з цієї точки починається обхід опуклої оболонки у напрямку годинникової стрілки. Кожна наступна точка додається до опуклої оболонки, якщо вона знаходиться праворуч від попередньої точки. Алгоритм продовжується до тих пір, поки не буде досягнуто першої точки.

Цей алгоритм має часову складність  $O(nh)$ , де  $n$  - кількість точок, а  $h$  - кількість вершин опуклої оболонки.

Алгоритм Грехема є більш складним алгоритмом для знаходження опуклої оболонки. Він також починається зі знаходження найменшої праворучної точки, а потім точки сортуються за кутом відносно цієї точки.

Потім алгоритм продовжується використанням стеку для зберігання вершин опуклої оболонки. Починаючи з першої та другої точок, алгоритм додає на стек кожен наступну точку, якщо вона знаходиться праворуч від лінії, яка проходить через дві останні точки у стеку.

Якщо наступна точка знаходиться ліворуч від лінії, то алгоритм видаляє зі стеку вершину, яка не належить опуклій оболонці. Процес продовжується до тих пір, поки всі точки не будуть оброблені.

Алгоритм Грехема має часову складність  $O(n \log n)$ , де  $n$  - кількість точок.

Алгоритм Ейлера для побудови триангуляції Делоне.

Триангуляція Делоне - це розбиття множини точок на трикутники таким чином, щоб жодна точка не знаходилась у колі, описаному навколо будь-якого трикутника. Алгоритм Ейлера є ефективним алгоритмом для побудови триангуляції Делоне.

Алгоритм полягає в створенні суперструктури, яка містить усі точки. Суперструктура - це граф, в якому вузлами є точки, а ребра представляють зв'язки між точками.

Алгоритм Ейлера розбиває суперструктуру на триангули із збереженням властивості триангуляції Делоне. Це досягається шляхом обчислення відстаней між точками та пошуку найбільшого порожнього кола, яке містить лише одну точку та один трикутник.

Алгоритм Ейлера має часову складність  $O(n \log n)$ , де  $n$  - кількість точок.

Алгоритм Вороного - це алгоритм побудови діаграми Вороного, яка використовується для розбиття площини на регіони, що належать кожній з точок площини. Діаграма Вороного побудована наступним чином: для кожної точки площини побудовано найближчий до неї сайт (точку, яку потрібно охопити), і вся площина розбита на регіони, які належать кожній з цих точок.

Алгоритм Вороного має дуже багато застосувань в областях, таких як комп'ютерна графіка, комп'ютерне зорове сприйняття, геометричне моделювання та інші.

Алгоритм Брезенхема - це алгоритм побудови ліній на двовимірній растровій площині. Цей алгоритм є дуже ефективним, оскільки він використовує тільки цілочисельні операції, тобто не потребує операцій з дійсними числами.

Алгоритм Брезенхема дозволяє побудувати лінію, використовуючи мінімальну кількість пікселів, тобто з максимальною точністю та ефективністю.

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат педагогічних наук, доцент Кривонос О. М.

Алгоритм Марчиньяка - це алгоритм побудови многокутника, що охоплює задану множину точок. Цей алгоритм дозволяє побудувати найменший многокутник, який охоплює всі задані точки.

Алгоритм Марчиньяка має застосування в областях, таких як комп'ютерна графіка, дизайн, робототехніка та інші.

Алгоритм Каспера - це алгоритм, який дозволяє знаходити точку перетину двох відрізків на площині. Цей алгоритм базується на векторному і дотичному продуктах.

Алгоритм Каспера має дуже велике значення в області комп'ютерної графіки та комп'ютерного зору. Він дозволяє точно та ефективно знаходити точку перетину двох відрізків, що є важливим для багатьох задач.

Алгоритм Джарвіса - це алгоритм обходу многокутника, який дозволяє знайти зовнішній контур многокутника. Цей алгоритм називається також "алгоритм обгортки подарунка".

Алгоритм Джарвіса має застосування в областях, таких як графічний дизайн, робототехніка, відеоігри та інші. Він дозволяє швидко та ефективно знайти зовнішній контур многокутника, що є важливим для багатьох задач.

Основні алгоритми обчислювальної геометрії мають велике значення в багатьох областях, таких як комп'ютерна графіка, комп'ютерний зір, робототехніка, геометричне моделювання та інші. Вони дозволяють розв'язувати складні геометричні задачі та здійснювати точні обчислення з високою ефективністю. Кожен з цих алгоритмів має свої унікальні характеристики та застосування, але вони всі мають важливе значення для обробки геометричних даних.

У заключенні можна сказати, що обчислювальна геометрія - це важлива галузь математики, яка є необхідною для розв'язання багатьох задач у багатьох різних областях. І вивчення цих алгоритмів допоможе зрозуміти, як комп'ютери обробляють геометричні дані, і як можна застосовувати ці знання для вирішення реальних завдань.

#### **Список використаних джерел**

1. О'Рурк, Дж. (1998). Обчислювальна геометрія на С (2-е вид.). Кембридж: Cambridge University Press.
2. Preparata, F. P., & Shamos, M. I. (1985). Обчислювальна геометрія: Вступ (2-ге вид.). Нью-Йорк: Springer-Verlag.
3. Едельсбруннер, Г. (1987). Алгоритми в комбінаторній геометрії. Берлін: Springer-Verlag.

*Кучківський В. С.*, студент\*  
Поліський національний університет

## **ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЗБОРОМ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА БАЗІ ТЕХНОЛОГІЙ ІОТ**

Управління збором побутових відходів є однією з ключових проблем, з якими стикаються влада та компанії з утилізації відходів. Зростаючий обсяг відходів та складність їх обробки вимагають новітніх підходів та технологій для ефективного збору та переробки відходів. Технології Інтернету речей (ІоТ) можуть стати потужним інструментом для вирішення цієї проблеми, оскільки вони дозволяють збирати та аналізувати дані про відходи з різних джерел, що дозволяє ефективно керувати процесом їх збору та переробки. Технології ІоТ дозволяють стежити за наповненістю контейнерів з відходами, а також відстежувати рух

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат економічних наук Лапін А.В.

маршрутів збору відходів. Це дає можливість розробляти більш оптимальні маршрути збору та утилізації відходів, що зменшує затрати на транспортування та обробку відходів, а також скорочує час на їх збір та утилізацію.

За останні десятиліття утворення відходів значно зросло в усьому світі, і немає жодних ознак його уповільнення. Очікується, що до 2050 року утворення твердих відходів у світі зросте приблизно на 70 відсотків до 3,4 мільярда метричних тон. Це пов'язано з рядом факторів, таких як зростання населення, урбанізація та економічне зростання, а також купівельні звички споживачів. Щороку людство виробляють мільйони тон відходів, і це все більше стає серйозною проблемою в усьому світі [1]. Загальний аналіз останніх досліджень показує, що IoT стає все більш поширеним у різних галузях та вирішує багато проблем, зокрема збільшення ефективності використання ресурсів, підвищення якості послуг, зменшення витрат на обслуговування та забезпечення більшої безпеки і зручності для користувачів.

Збір побутових відходів – це важлива галузь в управлінні відходами, що передбачає комплексні заходи для збору, транспортування та переробки відходів. Процес збору побутових відходів включає в себе декілька етапів, які починаються з вимірювання наповненості контейнерів, обробки даних та побудови маршрутів.

На початковому етапі збору відходів, контейнери для збору відходів повинні бути розташовані у стратегічних місцях, що забезпечує зручний доступ до них для мешканців. Для контролю наповненості контейнерів використовуються датчики, що передають інформацію про рівень заповнення відходів у систему збору даних. Дані, зібрані від датчиків, допомагають управлінцям приймати рішення про термін та частоту збору відходів.

Наступний етап збору відходів – це обробка даних, отриманих від датчиків. Цей процес включає в себе збір, збереження та обробку даних про рівень заповнення контейнерів. Для цього використовуються різні технології та програмні засоби, що дозволяють забезпечити ефективну роботу системи збору відходів. Оброблені дані потім використовуються для побудови маршрутів збору відходів на наступному етапі.

Останній етап збору відходів – це побудова маршрутів, які оптимально задовольняють вимоги до частоти та терміну збору відходів, що були визначені на попередньому етапі. Використовуючи дані про рівень заповнення контейнерів, а також інші параметри, що дозволяють ефективно побудувати маршрути та розташувати транспортні засоби. Застосування інформаційної системи (ІС) на базі IoT дозволить покращити ефективність збору відходів та зменшити витрати на паливо. Для більш детального аналізу інформаційної системи було використано методологію IDEF0.

На рис. 1 відображено декомпозицію першого рівня спроектованої контекстної діаграми, яка складається з чотирьох блоків і висвітлює роботу ІС у повній мірі.

IDEF0 – методологія функціонального моделювання та графічної нотації, призначена для формалізації та опису бізнес-процесів. Цей метод базується на концепції функціонального декомпозиції, яка дозволяє розбити складну систему на менші та більш прості функціональні блоки. Відмінною рисою IDEF0 є її акцент на супідрядність об'єктів [2].

Функціональна модель IDEF0 являє собою набір блоків, кожен з яких є «чорною скринькою» з входами та виходами, управлінням та механізмами, які деталізуються (декомпозиуються) до необхідного рівня. Найважливіша функція розташована у верхньому лівому кутку. А з'єднуються функції між собою за допомогою стрілок та описів функціональних блоків. У цьому кожен вид стрілки чи активності має значення. Ця модель дозволяє описати всі основні види процесів як адміністративні, так і організаційні.

ІС ґрунтується на використанні різноманітних датчиків, які встановлюються на контейнерах для збору відходів та на машини для їх транспортування. Ці датчики дозволяють збирати інформацію про тип сміття, місце розташування і ступінь заповнення контейнерів. Далі ця інформація передається в систему, яка збирає та обробляє дані, що дозволяє планувати оптимальні маршрути машин для збору, тим самим зменшити витрати на перевезення та зменшити негативний вплив на довкілля.

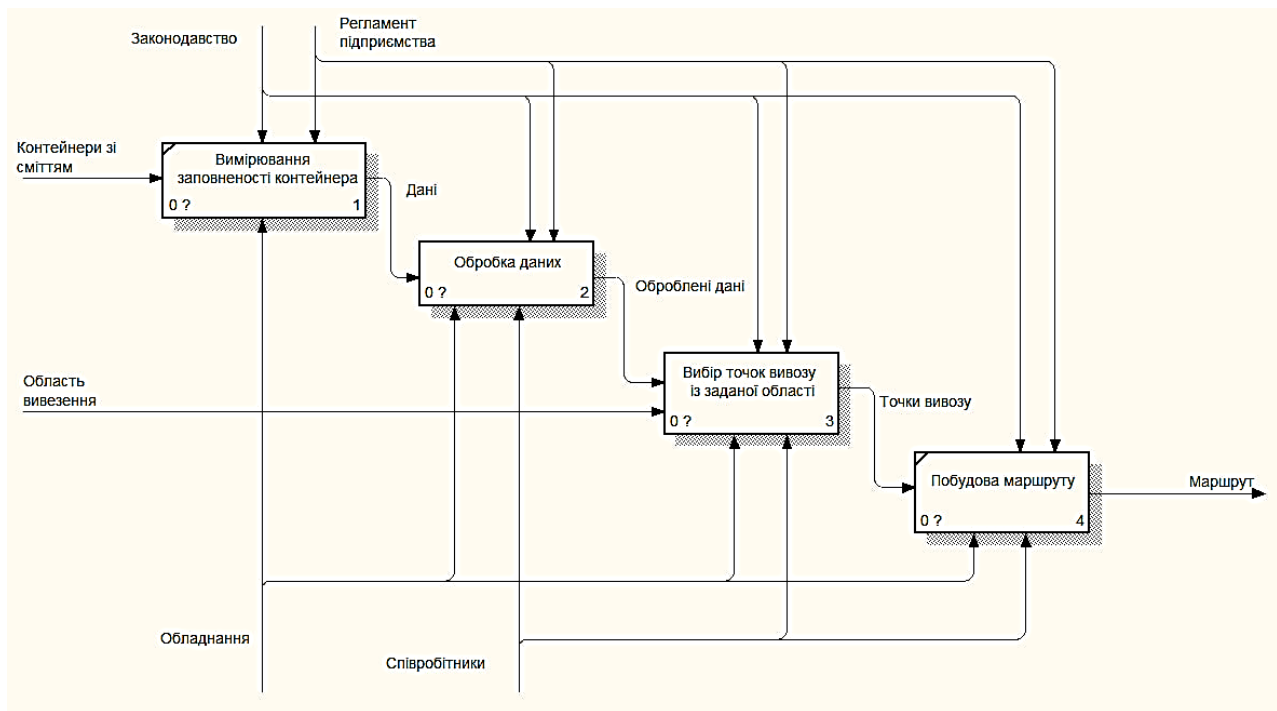


Рис. 1. Декомпозиція першого рівня ІС управління збором побутових відходів на базі технологій IoT

Збір побутових відходів на базі технологій IoT може бути ефективним інструментом для покращення екологічної стійкості та оптимізації управління відходами. Основні висновки про ефективність збору побутових відходів на базі технологій IoT є такими:

1. Застосування технологій IoT забезпечує точний та ефективний збір відходів. Сенсори та датчики, що встановлюються на сміттєвих баках та контейнерах, дозволяють збирати дані про наповненість контейнерів та передавати їх у режимі реального часу. Це дозволяє оптимізувати маршрути збору відходів та знизити витрати на транспортування.

2. Використання технологій IoT може забезпечити відслідковування та контроль за кількістю та складом відходів. Це дозволяє управляти відходами більш ефективно та екологічно, сприяє раціональному використанню ресурсів та може зменшити вплив відходів на навколишнє середовище.

3. Застосування технологій IoT може сприяти підвищенню свідомості громадськості про проблеми з управлінням відходами. Встановлення сенсорів та датчиків на сміттєвих баках та контейнерах, а також публікація інформації про наповненість та маршрути збору відходів можуть допомогти залучити громадськість до екологічних ініціатив та підвищити свідомість про проблеми поводження з відходами.

Отже, використання технологій IoT може бути ефективним інструментом для оптимізації управління процесом збору побутових відходів, дозволяє отримати більш точну інформацію про наповненість контейнерів, відстежувати рух відходів в реальному часі, що дозволяє швидко виявляти можливі проблеми та негайно реагувати на них.

### Список використаних джерел

1. Justina Alexandra by Statista.com, Global waste generation - statistics & facts URL: <https://www.statista.com/topics/4983/waste-generation-worldwide/#topicOverview> (Дата звернення: 12.03.2023).
2. Wikipedia, IDEF0. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/IDEF0> (Дата звернення: 12.03.2023).

## ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

На теперішньому етапі розвитку економічної та фінансової діяльності підприємства одним із перспективних напрямів є інвестиційна діяльність. Інвестиції мають ключове значення для основних аспектів економічної діяльності, які формують загальний процес економічного зростання. В сучасних умовах інвестиції відіграють роль найголовнішого інструменту, який допоможе Україні вийти з економічної кризи, провести структурні перетворення в національній економіці, впровадити новітній технологічний розвиток та вдосконалити показники якості економічної діяльності на мікро- та макрорівнях. Стимулювання інвестиційних процесів вважається одним з найбільш ефективних механізмів для подальших соціально-економічних змін.

Актуальність даної теми обумовлена тим, що в Україні перебуває в стані економічної кризи, і через це, відновлення економічного життя та забезпечення стабілізації економіки і економічного розвитку є вкрай необхідними [3]. Досягнення таких результатів можливе за допомогою більш точного керування інвестиціями на рівні підприємств. Саме тому була створена інформаційна система оцінювання ефективності інвестиційних проектів.

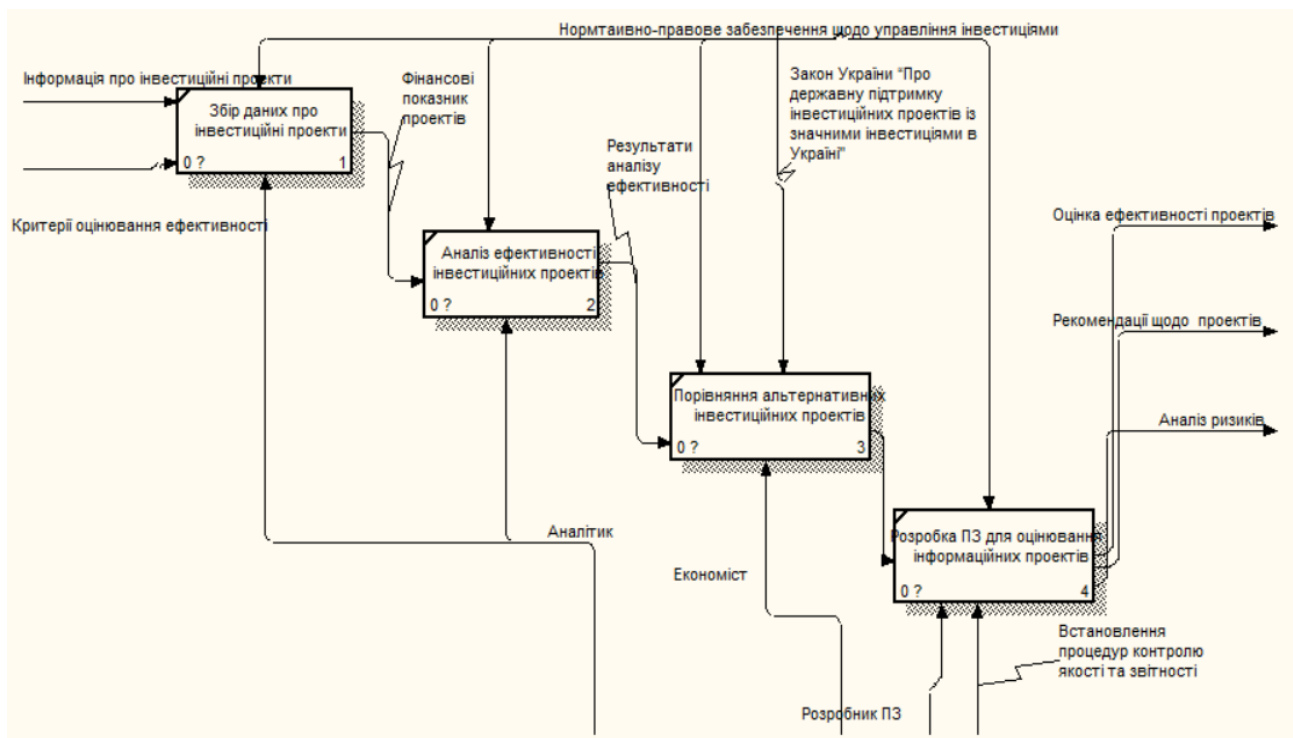


Рис.1. Контекстна діаграма IDEF0-Оцінювання ефективності інвестиційних проектів

Інформаційна система містить 4 функціональні блоки. Перший – «Збір даних про інвестиційні проекти». Вхідними даними є інформація про інвестиційні проекти та критерії оцінювання ефективності. Керуючим механізмом є нормативно-правове забезпечення щодо управління інвестиціями. Механізмом виступає аналітик.

Другий блок – це «Аналіз ефективності інвестиційних проектів», що містить вхідні дані -фінансові показники проектів, керуючим механізмом виступає нормативно-правове забезпечення щодо управління інвестиціями та механізмом є аналітик.

\* Науковий керівник – завідувач кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, доктор економічних наук, професор Николок О. М.

Наступним блоком є «Порівняння альтернативних інвестиційних проектів», вхідними даними є результати аналізу ефективності, керуючим механізмом є нормативно-правове забезпечення та Закон України «Про державну підтримку інвестиційних проектів із значними інвестиціями в Україні». Механізмом є економіст.

Останнім блоком є «Розробка програмного забезпечення для оцінювання інформаційних проектів», керуючим механізмом виступає Закон України «Про державну підтримку інвестиційних проектів», її механізмом є встановлення процедур контролю якості та звітності та розробник програмного забезпечення, вихідними даними – оцінка ефективності проектів, рекомендації щодо розробки проектів, аналіз можливих ризиків.

Створення інформаційної системи оцінювання ефективності інвестиційних проектів дає ряд переваг для організації, а саме дозволяє проводити об'єктивну та послідовну оцінку інвестиційних проектів на основі встановлених критеріїв, що забезпечує якісні результати оцінювання, допомагає виявляти та оцінювати ризики, пов'язані з різними інвестиційними проектами, дозволяючи організації ретельно розглянути можливі наслідки та врахувати їх у рішеннях про інвестиції та сприяє підвищенню прозорості та контролю над процесом оцінювання ефективності інвестиційних проектів[1].

Отже, інформаційна система оцінювання ефективності інвестиційних проектів є незамінним ресурсом для управління інвестиційними процесами, який може значно сприяти підвищенню конкурентоспроможності підприємства та забезпеченню стабільного розвитку національної економіки.

#### **Список використаних джерел**

1. Закон України «Про інвестиційну діяльність» від 18 вересня 1991 року № 1560-XII // Інфодиск: Законодавство України.
2. Коваль Р.Г. Формування умов інвестування соціально-економічного розвитку підприємства // Економіка та держава. 2016. №12. С. 49-51.
3. Шевчук В.Я., Рогожин П.С. Основи інвестиційної діяльності. Київ: Генеза, 1997. 384 с.
4. Щербак А.В. Інформаційне забезпечення інвестиційної діяльності на підприємстві // Актуальні проблеми економіки. 2013. №3. С. 103-107.

*Голяченко М. І.*, студент\*  
Поліський національний університет

### **ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ТЕХНОЛОГІЇ НАВІГАЦІ ТА КОНТРОЛЮ ЗАВАНТАЖЕНОСТІ ПАРКУВАЛЬНИХ МАЙДАНЧИКІВ**

Зростання міського населення та погіршення заторів роблять паркувальні рішення надзвичайно важливими. Багато джерел показують, що міста по всьому світу вирішують проблеми паркування. Завдяки інформаційно-комунікаційним технологіям є можливість покращувати стан міського паркування різними додатками. Це означає, що проблему з паркуванням більше не потрібно вирішувати тільки шляхом будівництва нових паркувальних місць, а є можливість вирішувати їх шляхом кращого використання наявних сучасних технологій та Інтернету речей (IoT).

З розвитком технологій розумні пристрої стають все більш поширеними в повсякденному житті. Розробка пристроїв, які можуть підключатися до Інтернету та передавати дані, стали джерелом натхнення для дизайну розумних міст. Поширеною проблемою в наших містах є труднощі з пошуком вільних місць для паркування.

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук, доцент Дрейс Ю. О.

Метою роботи є створення моделі інформаційної технології навігації та контролю завантаженості паркувальних майданчиків, яка сприяє ефективному використанню паркувального простору, зменшенню часу на пошук вільних місць для паркування, а також поліпшенню екологічної ситуації в місті.

Функціональне моделювання процесу інформаційної системи технології навігації та завантаженості паркувальних майданчиків допомагає виявити основні цілі та етапи, що мають бути досягнуті за допомогою спроектованої моделі. Дана інформаційна система передбачає облік та довготривалу оренду паркувальних місць в жилих масивах із навігацією та контролем завантаженості паркувальних майданчиків.

Декомпозиція функціональної моделі технології навігації та контролю завантаженості паркувальних майданчиків, яка включає входи, виходи, механізми впливу та механізми керування (рис.1).

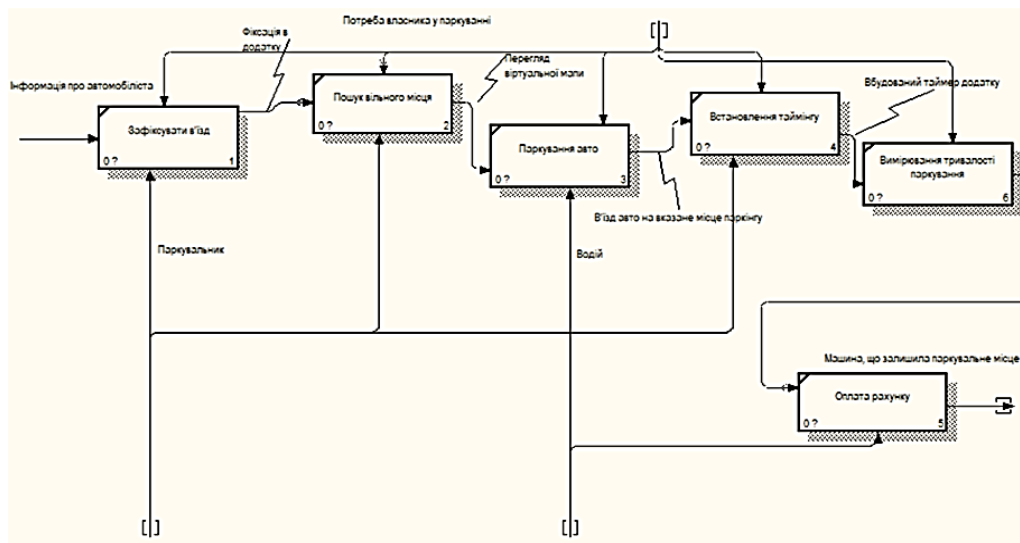


Рис. 1. IDEF0-діаграма технології навігації та контролю завантаженості паркувальних майданчиків

На даній схемі зображено 5 основних блоків, що описують процес надання послуги паркування. Для більш детального розуміння розглянемо кожен блок окремо.

1. Фіксація контролером в'їзду авто на паркувальний майданчик. Керування блоком здійснюється потребою власника авто у паркуванні. На даному етапі користувач реєструється на касі паркінгу та вказує свої дані. Механізм, що виконує дану функцію є паркувальник, на виході відбувається фіксація в'їзду авто в зону паркування.

2. Відбувається пошук вільного місця в зоні паркування за допомогою віртуальної мапи паркінгу, де зображено, які місця є орендованими та зайняті автомобілями. Механізм, що виконує дані дії – паркувальник. Вихідними даними є перегляд віртуальної мапи.

3. Паркування авто. Тобто водій відправляється на вказане місце паркування, що є вільним. Механізмом виконання даної функції є водій. В результаті відбувається в'їзд авто на вказане місце у паркінгу.

4. Далі відбувається встановлення таймінгу паркувальником у веб-застосунку. Виконавцем функції також є паркувальник.

5. Останньою подією є оплата рахунку. Виконавцем функції є водій, результатом даної дії - машина, що залишила паркувальне місце.

Створення інформаційної системи технології навігації та контролю завантаженості паркувальних майданчиків є важливим кроком у вирішенні проблеми забезпечення ефективного паркування та контролю за використанням паркувальних просторів. Впровадження даної системи дозволить забезпечити більш продуктивне розподілення автомобілів на паркувальних майданчиках, знизити рівень заторів та сприяти екологічному становищу в населених пунктах.



### Список використаних джерел

1. Li, X.; Ranga, U.K. Design and implementation of a digital parking lot management system. Technol. Interface J. 2009, 10.
2. Jian, M.-S.; Yang, K. S.; Lee, C.-L. Modular RFID parking management system based on existed gate system integration. WSEAS Trans. Syst. 2008, 7, 706–716.
3. Pala, Z.; Inanç, N. Smart parking applications using RFID technology. In Proceedings of the 1 st RFID Eurasia Conference, Istanbul, Turkey, 5–6 September 2007; pp. 121–123.

*Носатов М. В.*, студент\*  
Поліський національний університет

### АНАЛІЗ ПРОБЛЕМАТИКИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Ефективне логістичне забезпечення дозволяє підприємствам бути більш конкурентоспроможними на ринку, забезпечувати своїх клієнтів високоякісними та швидкими послугами. Також воно сприяє підприємствам забезпечити потрібний рівень сервісу для своїх клієнтів, зокрема, підтримувати оптимальний рівень запасів, забезпечувати своєчасну доставку та відповідну якість послуг. Логістичне забезпечення дозволяє підприємствам розширювати свій ринок збуту, забезпечувати доставку товарів в різні куточки світу, а також знижувати витрати на транспортування товарів. В той же час питання автоматизації логістичного забезпечення є актуальною темою у сучасному світі, оскільки підприємства стикаються зі зростаючою конкуренцією та необхідністю зниження витрат на логістику.

Логістичне забезпечення для сучасного підприємства включає в себе комплекс заходів, спрямованих на оптимізацію процесів поставки товарів або послуг від постачальників до кінцевих споживачів. Основні елементи логістичного забезпечення включають в себе наступні аспекти:

1. Планування логістики: це включає в себе прогнозування попиту, планування запасів, планування маршрутів, планування виробництва та розподілу ресурсів.
2. Постачання: це включає в себе вибір постачальників, перевірку якості товарів, управління запасами та використання електронних систем замовлення та оплати.
3. Виробництво: це включає в себе планування виробництва, контроль якості, управління запасами, виробничий процес та управління виробничими потоками.
4. Дистрибуція: це включає в себе планування маршрутів доставки, вибір транспортних засобів, управління складом та розподілом товарів.
5. Управління інформацією: це включає в себе використання комп'ютерних систем управління логістикою, відстеження руху товарів та розміщення замовлень.
6. Управління поверненнями: це включає в себе управління поверненнями товарів, управління ремонтом та обслуговуванням покупців.

Всі ці аспекти повинні бути інтегровані в єдину логістичну систему, щоб забезпечити ефективну роботу всієї компанії. Успішне логістичне забезпечення допомагає підприємству підвищити ефективність виробництва. Проте сьогодні підприємства під час реалізації стратегії автоматизації логістичного забезпечення стикаються з низкою проблем:

1. Високі витрати на впровадження технологій автоматизації. Відповідні системи, обладнання та програмне забезпечення можуть бути дуже дорогими, що зумовлює складнощі в їх впровадженні для менших компаній.

---

\* Науковий керівник – старший викладач кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук Веретюк С. М.

2. Складність інтеграції систем. Різноманітні системи автоматизації можуть мати різний формат та інтерфейс, що призводить до складнощів при їх інтеграції з іншими системами.

3. Ризик втрати даних. Це може статися через вірусні атаки, помилки операторів, несправність обладнання, а також через неправильне резервне копіювання даних.

4. Недостатня гнучкість. Системи автоматизації можуть бути дуже стандартизованими, що ускладнює адаптацію їх до специфічних потреб компанії.

5. Віддаленість від інформації. Автоматизація може стати причиною того, що менеджери віддалені від процесу логістики, що ускладнює прийняття рішень на основі повного розуміння ситуації.

6. Низька кваліфікація працівників. Автоматизація може призвести до зменшення потреби в кваліфікованих працівниках, що може призвести до зниження якості роботи.

Таким чином ефективна стратегія з імплементації автоматизації логістичного забезпечення сучасного підприємства має включати заходи спрямовані на подолання перерахованим викликам та проблемам.

В роботі окреслено коло проблем, які виникають під час реалізації комплексної автоматизації процесів логістичного забезпечення. З метою підвищення ефективності вирішення виявлених проблем доцільно розглядати імплементацію відповідних інформаційних систем та технологій у вигляді спеціалізованих програмних та цифрових платформ.

#### Список використаних джерел

1. Беспалюк Х. М. Логістичне та маркетингове забезпечення інноваційної діяльності. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. 2009. № 640. С. 14–22.

2. Dachkovskiy V., Sampir O. АЛГОРИТМ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*. 2019. Т. 35, № 2. С. 87–92. URL: <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2019-35-2-87-92> (дата звернення: 10.02.2023).

*Мзбемена К. Ч.*, студент\*

Житомирський державний університет імені Івана Франка

### МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

У сучасному світі зростає інтерес до технологій, пов'язаних зі штучним інтелектом (ШІ), що дозволяє комп'ютерам здійснювати різні завдання, що раніше вважалися можливими лише для людей. ШІ охоплює багато аспектів, таких як машинне навчання, розпізнавання образів, обробка мови, планування та прийняття рішень.

Метою даної роботи є дослідження можливостей застосування штучного інтелекту та розкриття використання його основних компонентів. Ми розглянемо різноманітні аспекти проникнення штучного інтелекту в різні напрями та галузі.

Історичні відомості. Концепція штучного інтелекту бере свій початок зі стародавніх часів, коли в міфах і легендах описувалися механічні пристрої, здатні поводитися подібно до людини. Однак сучасна галузь штучного інтелекту почалася в 1950-их роках, коли комп'ютерні вчена та математики почали досліджувати можливість створення машин, які могли б імітувати людські міркування та інтелект [2].

---

\* Науковий керівник – завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат педагогічних наук, доцент Усата О. Ю.

Одним із перших піонерів штучного інтелекту був Джон Маккарті, який ввів термін «штучний інтелект» і організував першу конференцію штучного інтелекту в Дартмутському коледжі в 1956 році [5]. Конференція зібрала провідних дослідників у цій галузі та ознаменувала початок нової ери, у дослідженнях ШІ.

У наступні роки дослідження штучного інтелекту стрімко прогресували, досягнувши значних успіхів у таких сферах, як машинне навчання, обробка природної мови та комп'ютерний зір. Однак ранній оптимізм навколо штучного інтелекту був недовгим, оскільки незабаром дослідники усвідомили обмеження доступних технологій і складність людського мозку. Сфера штучного інтелекту пережила значний спад у 1970-их і 1980-их роках, відомий як «зима штучного інтелекту», через брак фінансування та прогресу. Однак у 1990-их роках галузь пережила відродження завдяки новими розробкам алгоритмів машинного навчання зростанню доступності великих даних.

Категорії ШІ. ШІ базується на фундаментальному принципі створення інтелектуальних машин, які можуть виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту. Це досягається шляхом розробки алгоритмів і програмного забезпечення, які можуть обробляти великі обсяги даних, навчатися з цих даних і приймати рішення на основі цього навчання. Сам штучний інтелект можна розділити на два типи: вузькоспрямований (або обмежений) або широкоспрямований (або загальний, повний) [3].

Вузькоспрямований штучний інтелект призначений для виконання конкретних завдань, таких як розпізнавання зображень, розпізнавання мови або гра в гру, як-от шахи. Ці системи запрограмовані на виконання певної функції та не здатні навчатися далі, ніж це конкретне завдання. Наприклад, до них можуть віднести такі технології: голосові помічники, рекомендаційні системи, пошукові системи та інші [6].

Широкоспрямований штучний інтелект відрізняється від вузькоспрямованого штучного інтелекту. Вони призначені для виконання будь-яких інтелектуальних завдань, які може виконувати людина. Цей тип штучного інтелекту потребує інтелекту людського рівня та здатності вчитися на досвіді та розуміти природну мову [7].

Використання ШІ у повсякденному житті. ШІ має широкий спектр застосувань у різних галузях, включаючи охорону здоров'я, фінанси, транспорт і розваги. Деякі з відомих застосувань ШІ включають:

1. Медичну діагностику: системи ШІ можуть аналізувати медичні дані та надати точні діагнози та рекомендації щодо лікування.
2. Автономні транспортні засоби: ШІ використовується в безпілотних автомобілях для навігації та прийняття рішень на основі навколишнього середовища.
3. Обробка природної мови: системи штучного інтелекту можуть розуміти людську мову та реагувати на неї створюючи такі програми, як чат-боти та віртуальні помічники.
4. Виявлення шахрайства: штучний інтелект може аналізувати великі обсяги фінансових даних для виявлення шахрайства.
5. Розпізнавання зображень і мови: системи ШІ можуть аналізувати зображення та розпізнавати об'єкти, обличчі та мову.

Напрями створення/розробки ШІ. До напрямів використання алгоритмів, систем штучного інтелекту можна віднести: науки про дані (Data science), машинне навчання (Machine learning), поглиблене навчання (Deep learning), нейронні мережі (Neural network), розпізнавання об'єктів і образів (Object detection), комп'ютерний зір (Computer vision) та розпізнавання обличчя (Face recognition) [1].

1) Data science – це галузь, що поєднує знання з статистики, програмування, баз даних та інші галузі, з метою аналізу та витягнення знань з великих обсягів даних.

2) Machine learning – це галузь штучного інтелекту, що вивчає алгоритми та статистичні моделі, які дозволяють комп'ютерам самостійно навчатися і вдосконалювати свої навички без явної програмної інструкції.

3) Neural network – це математична модель, яка імітує роботу нервової системи людини. Вона складається з багатьох штучних нейронів, які з'єднанні між собою та дозволяють обчислювати складні функції.

4) Deep learning – це галузь машинного навчання, що використовує нейронні мережі з багатьма шарами для розв'язання складних задач обробки даних.

5) Object Detection – це процес виявлення та локалізації об'єктів на зображенні або відео, що зазвичай виконується за допомогою комп'ютерних алгоритмів та нейронних мереж.

6) Computer vision – це галузь штучного інтелекту, що визначає алгоритми та методи для розуміння та аналізу зображень та відео з метою розпізнання об'єктів, визначення їх атрибутів та інших властивостей.

7) Face recognition – це процес автоматичного розпізнання та ідентифікації обличчя людей на фотографіях або відео, що зазвичай виконується за допомогою комп'ютерних алгоритмів та нейронних мереж.

Отже, дослідження можливостей штучного інтелекту в сучасних умовах є досить актуальною проблемою, адже ця технологія робить значний вклад у подальший розвиток науки та техніки. У даній статті було розглянуто історію виникнення штучного інтелекту, напрями застосування та використання його алгоритмів у сучасних технологіях різних галузей.

### Список використаних джерел

1. Створення рішень для бізнесу на основі AI. URL: <https://evergreens.com.ua/ua/development-services/artificial-intelligence.html> (дата звернення 10.03.2023).

2. Can Machines Think? URL: <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence> (дата звернення 10.03.2023).

3. What is AI? Here's everything you need to know about artificial intelligence. URL: <https://www.zdnet.com/article/what-is-ai-heres-everything-you-need-to-know-about-artificial-intelligence> (дата звернення 10.03.2023).

4. Artificial Intelligence: What It Is and How It Is Used. URL: <https://www.investopedia.com/terms/a/artificial-intelligence-ai.asp> (дата звернення 10.03.2023).

5. A proposal for the Dartmouth summer research project AI. URL: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html> (дата звернення 10.03.2023).

6. What is weak (narrow) AI? URL: <https://bernardmarr.com/what-is-weak-narrow-ai-here-are-8-practical-examples> (дата звернення 10.03.2023).

7. What is strong (general) AI? URL: <https://bernardmarr.com/what-is-strong-general-ai-here-are-9-practical-examples> (дата звернення 10.03.2023).

*Суханов В. А.*, студент\*  
Поліський національний університет

## ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ В СКУД

Системи контролю та управління доступом (СКУД) є дуже актуальними в сучасному світі, де безпека є одним із головних пріоритетів для більшості організацій та установ. СКУД дозволяють ефективно керувати доступом до приміщень, установлюючи правила та

---

\* Науковий керівник – старший викладач кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук Веретюк С. М.

обмеження щодо доступу до конкретних зон та певного часу. Це допомагає забезпечити належний контроль за обмеженням доступу до конфіденційної інформації та забезпечити безпеку працівників. В останні роки все більш популярною технологією реалізації СКУД стають технології комп'ютерного зору, що значно розширюють можливості класичних СКУД. Таким чином підвищується актуальність питання щодо ефективного впровадження технологій комп'ютерного зору в засоби СКУД.

Системи контролю та управління доступом є важливим елементом безпеки в багатьох сферах життя, таких як офісні приміщення, аеропорти, банки, готелі тощо. Роль та місце технологій комп'ютерного зору в СКУД:

1. Розпізнавання осіб: технологія комп'ютерного зору може використовуватися для розпізнавання осіб на основі зображень, знятих з відеокамер. Це дозволяє системі СКУД автоматично впізнавати людей, які мають доступ до приміщення, та відхилити тих, кого не потрібно допускати.

2. Детектори руху: технологія комп'ютерного зору може використовуватися для виявлення руху в зоні контролю доступу. Наприклад, якщо система виявляє підозрілий рух у зоні контролю доступу, то можна відправити сповіщення охоронній службі.

3. Аналіз поведінки: технологія комп'ютерного зору може використовуватися для аналізу поведінки людей в зоні контролю доступу. Наприклад, система може виявити, якщо людина залишається на місці довше, ніж зазвичай, що може свідчити про підозрілу поведінку.

4. Підвищення точності і швидкості: технологія комп'ютерного зору може підвищити точність та швидкість роботи системи СКУД. Наприклад, автоматична система розпізнавання осіб може швидко та точно впізнавати людей, що дозволяє уникнути затримок при вході в приміщення.

Для ефективного впровадження технології комп'ютерного зору в СКУД розробимо рекомендації на основі джерел [1-4]:

Крок 1: Оцінка потреб і можливостей: Першим кроком є оцінка потреб і можливостей використання технології комп'ютерного зору в системі контролю та управління доступом. Дослідження повинні включати вивчення технічних та фінансових аспектів, а також відповідність вимогам безпеки та приватності.

Крок 2: Вибір відповідного рішення: Наступним кроком є вибір відповідного рішення з технології комп'ютерного зору для використання в СКУД. Рішення повинні відповідати вимогам безпеки, а також забезпечувати високу якість зображення та швидкість обробки.

Крок 3: Планування та дизайн: Наступним етапом є планування та дизайн системи, включаючи розміщення камер та іншого обладнання, а також встановлення необхідної допоміжної інфраструктури (живлення, системи передачі даних, сервера обробки відеопотоків тощо).

Крок 4: Інтеграція зі СКУД: Після встановлення обладнання необхідно виконати інтеграцію його зі СКУД. Це може включати налаштування програмного забезпечення та інтерфейсів, щоб забезпечити взаємодію між системами, а також вирішення завдання інтеоперабельності.

Крок 5: Тестування та налаштування: Після інтеграції системи необхідно провести тестування та налаштування, щоб забезпечити відповідність вимогам безпеки та ефективності. В тому числі протоколам та регламентам діяльності підприємства або установи.

Крок 6: Впровадження: Після успішного тестування та налаштування система може бути введена в експлуатацію. Зокрема цей крок передбачає організацію навчання персоналу та розроблення регламентної та технічної документації про нові процедури та політики з приводу контролю доступу.

В роботі визначено роль та місце технологій комп'ютерного зору для вирішення завдань комплексного управління системами контролю доступу. З метою підвищення ефективності інтеграції технологій комп'ютерного зору в СКУД запропоновано алгоритм впровадження систем відеоспостереження в існуючі СКУД рішення.

### Список використаних джерел

1. Катков Ю. І., Серих С. О., Шашлов А. В., Вергун, Д. С. Кібернетичні системи відеоспостереження для забезпечення безпеки об'єктів підприємства критичної інфраструктури. Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку, 2019. (3), 63-73.
2. Системи відеоспостереження: лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. М. Бакіко, В. Б. Швайченко. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 32 с.
3. Костюк, С. О. МОНТАЖ ТА НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ HILVISION. Розвиток освіти, науки та бізнесу: результати 2020: тези доп. міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 3-4 грудня 2020 р.–Україна, Дніпро, 2020.–Т. 1.–638 с., 539.
4. Блащук, С. М., Кубрак, В. Г., Воронов, Д. М., Щербак, О. В., & Дудко, М. В. (2022). АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ЩОДО СТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ. EDITORIAL BOARD, 386.

*Урбанович Д. З.*, студент\*  
Поліський національний університет

## АНАЛІЗ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОНАННЯ SQL ЗАПИТІВ

На сьогоднішній час, коли будь-яка справа стосується вирішення якихось питань, без краплі сумніву можна сказати: «інтернет знає все». Я б додав до цієї фрази «що в ньому є». Сама суть наповнення чогось чимось і користування цим в потрібний момент яскраво відображається у повсякденному житті починаючи від улюблених огірків з банки і напевно, не закінчується всесвітом. Нас всіх пов'язує неминучий аспект збагачення інформацією.

Результат, якого ми стараємось досягти з допомогою отриманої інформації, має визначаючий характер. Чи то звичайний пошук рецепту салату, чи оплата купівлі будь-яких товарів, послуг на інтернет ресурсах. Тому все це має десь зберігатись і структуруватись. Для цього існують бази даних та сервера, на яких вони знаходяться. Отже, після того, як здійснюється чергова дія в мережі, сайт, що генерується, може звертатися (залежно від складності) до сервера баз даних сотні разів. Якщо реляційна структура баз даних технічно налагоджена, тобто кожен запит, який є інструкцією, відбувається за якомога менший проміжок часу, то така система матиме високу продуктивність. Тим самим даючи можливість знайти необхідне швидше, досягти ефективного зберігання даних та їх індексації.

Ні для кого не секрет про функціонування можливості швидко створювати сайти на основі шаблонних схем. Особливо розповсюдженим є WordPress [1]. У динамічних сайтах такого типу побудови виникає проблема уповільнення сайту при запитах до бази даних. Ще одна з найбільш повільних частин запиту - це процес об'єднання таблиць для переходу від, наприклад, id покупця до товару id. А це ще ж необхідно робити для кожного покупця. Що стосується оптимізації, то хотів би виділити доволі чіткий і зрозумілий момент, коли максимально використовуються можливості сервера, адже він може швидше виконувати більше операцій ніж прикладні програми. І не менш важливим є те, що серверу не потрібно пересилати дані самому собі по мережі. В поєднанні з відсутністю звернення до сервера зі запитом необґрунтовано великого обсягу даних це дасть непоганий результат. Якщо взяти до уваги типи баз даних, то можна виділити:

---

\* Науковий керівник – старший викладач кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат економічних наук Гіваргізов І. Г.

1) Прості - де проста структура. Для прикладу, це може бути список підписників на розсилку.

2) Ієрархічні. Не передбачає зв'язку «багато-до-багатьох», тому обмежена. Орієнтується на певні типи запитів. Повільний доступ до сегментів даних нижчих рівнів. Особливість – моделювання відносин вкладеності та підпорядкованості.

3) Мережеві. Розширює функціональність ієрархічного підходу. «Нащадки» можуть мати більш ніж одного «пращура».

4) Реляційні. Недолік - жорстка структура відомостей про об'єкти. Переваги – мова запитів структурована, нормалізація та денормалізація даних, визначення складних відносин між об'єктами, широке застосування.

5) Нереляційні. Складно організувати зберігання та обробку погано структурованих даних. Жорстка типізація відомостей про об'єкти.

6) Графові. Щоб зрозуміти варто навести простий приклад: аналіз профілів користувачів соціальних мереж, де один користувач підписаний на іншого, інший на певну спільноту і так далі. Тобто відносини моделюються за допомогою теорії графів, де зв'язками є ребра графа, а об'єкти – вузли (вершини).

7) NewSQL. Має велику продуктивність, доступність даних та широкі можливості масштабування. Проте вимоги до апаратних ресурсів теж високі. Тому якщо це не продукт, що створює високе навантаження на систему, немає і сенсу застосовувати в ньому цю базу даних [2].

Отже, зважаючи на доступність та популярність реляційних баз даних, вважаю доцільним їх розглянути. Так як розвиток не стоїть на місці у різних галузях людської діяльності і історія цього типу є найстарішою, доцільно спрогнозувати, що його майбутнє не таке туманне. Хоч саме і британський учений Едгар Кодд [3] заклав теоретичні основи підходу. Запити формуються за допомогою структурованої мови SQL. Вона дає можливість робити вибірки, проводити агрегації та угруповання, змінювати та видаляти дані, модифікувати структуру бази даних (створювати таблиці, поля), можливість керування доступом користувачів до різних операцій. Присутній процес денормалізації, що спрямований на перенесення часто використовуваних полів із зовнішніх таблиць у внутрішні. Проте він має бути ретельно продуманим, щоб у результаті забезпечити вищий рівень швидкодії. Оскільки правильно налаштовані індекси, оптимізовані запити та нормалізована структура вже не мають необхідної швидкодії, яку потрібно і можна мати.

Для того, щоб мати загальне розуміння про речі, які відбуваються, коли здійснюється SQL запит, потрібно почати шлях зі звернення. Це звернення може проявлятися за необхідним описом. Наприклад – прогноз погоди на сьогодні, або погодинний за день, або якщо ви плануєте у відпустку то тижневий. Є декілька можливостей виконання запитів. Розгляну звичайне. Воно полягає у переборі даних. Але, якщо у вас, умовно кажучи є автомобіль і присутня проблема з двигуном, то перебір всіх запчастин шляхом заміни на нову доки вона не зникне, ставить під сумнів доцільність цього методу. Оскільки займе немало часу та ресурсів. Тому рухаючись далі варто звернути увагу на індекс у SQL сервері. Це додаткова інформація, що допомагає знайти відповіді на деякі запити без перебору всього обсягу даних. Повертаючись до того ж авто, наявна присутність підтікання масла в певній зоні двигуна, наштовхує на думку, що варто звернути увагу на сальник, що знаходиться поруч. Коли проектується сама структура бази даних, то для однієї таблиці може бути велика кількість індексів. Вони і дозволяють швидко відповідати на запити конкретних типів. Індекс за датою дасть можливість отримати з календаря заплановані події. Індекс номеру телефону людини, що пише вам у месенджері, можливість побачити попередні повідомлення. Тому якісно створена база даних не обійдеться без індексів. Аналізуючи наступну складову не можна обійти ситуації, коли запит на сервер до бази даних відбувається більше 10 секунд. Запит по такому часу і більше вважається повільним. Зупинюсь на деяких параметрах такого аспекту. Для визначення цих параметрів має бути:

1) Час, за який виконується запит. Це весь час операції, яка здійснюється, що витрачає сервер баз даних.

2) Час блокувань. Період, який сервер витратив на виконання запиту, проте в цей час не відбувається ніяких дій і сервер очікував готовності інших об'єктів.

3) Кількість переглянутих рядків. У процесі обробки запиту SQL здійснюється зчитування певної кількості рядків таблиці.

4) Аналогічно до попереднього пункту, з визначенням створених та переглянутих рядків допоміжних таблиць, що довелося скористатись.

Повертаючись до індексів хочу наголосити, що їх використання зменшує кількість переглянутих рядків, що міститься в таблиці. Вважається, що запит на основі лише індексів відбувається миттєво, та не потребує якихось помітних ресурсів. Виділяють ще проблемний повільний запит та випадковий. Варто додати, що випадковий повільний запит не обов'язково є проблемою у структурі бази даних. Як варіант, коли стосується запиту insert update, то характер цього питання пов'язаний з зайнятістю дискової системи сервера у цей час. І насправді це нормальна тимчасова робота сервера. Щодо проблемного повільного запиту можна звернути увагу, що загальною ознакою для даного типу є те, що відбувається велике, яке є не прийнятним, так як перевищене і надлишкове навантаження на сервер при зверненні.

Для відповіді на повільний запит має бути задіяно дискові ресурси сервера і може бути стан, коли такий самий запит буде проходити миттєво. Таке відбувається, бо система сервера ще зберігає у пам'яті вміст таблиць, що використались на якийсь час. Тому звернення, яке відбувається знову і буде миттєве. А це не є добре і говорить про те, що коли буде велика кількість переглянутих рядків, то запит стає неефективним.

Підсумовуючи хочу озвучити важливість використання індексів. Вони мають бути ефективними та актуальними. Покращити продуктивність бази даних допоможе перевірка та оптимізація не тільки SQL запитів, а і структура таблиць, конфігурації сервера. Намагання обмеження кількості даних, що повертаються, зіграє важливу роль. Проте варто наголосити, що єдино правильного рішення у покращенні SQL запитів на жаль, а можливо і на краще, немає. Адже коли програміст розуміє принцип роботи баз даних та унікальність випадку він може оптимізувати практично будь-яку ситуацію. Але потрібно не забувати, що застосування відповідних технік для покращення продуктивності не є остаточним максимумом.

#### Список використаних джерел

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/WordPress>
2. [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B0\\_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%85](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B0_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%85)
3. [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B4%D0%B3%D0%B0%D1%80\\_%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D0%B4](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B4%D0%B3%D0%B0%D1%80_%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D0%B4)

*Новосолов Д. С.*, студент\*  
Поліський національний університет

### АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВЕДЕННЯ ОБЛІКУ АКАДЕМІЧНОЇ МОБІЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

Академічна мобільність – це переміщення студентів в інші заклади вищої освіти, на певний період в своїй країні чи за межами країни. З метою навчання та набуття досвіду. Даний процес регулюється постановою № 579 «Про затвердження Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність». Відсутність уніфікованих рішень для обліку процедур та процесів, які супроводжують імплементацію програм академічної мобільності, ставить

---

\* Науковий керівник – професор кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, доктор технічних наук, професор Молодецька К. В.



науково-прикладне завдання розроблення інформаційної технології для автоматизації таких бізнес-процесів. Серед відомих підходів до побудови архітектури інформаційної технології використовують наступні:

1. Web-орієнтований;
2. Хмарні сервіси;
3. Настільне програмне забезпечення.

Головною перевагою Web-орієнтованого підходу є можливість входу користувача з різних девайсів. Однак, система ведення обліку академічної мобільності студентів передбачає декілька користувачів, тобто адміністраторів. Функції системи з використанням Web-орієнтованого підходу зводяться нанівець, також користування даною програмою буде реалізовано тільки в кожному закладі вищої освіти окремо, без системного інтегрованого підходу. Хмарне середовище, у свою чергу, використовується для збереження даних. В ньому є суттєві переваги, найважливіша з яких – надання користувачам постійного доступу для віддалених інтернет-ресурсів (додатків, серверів, сховищ тощо). Проте, як вказувалось раніше, користуватись даною програмою будуть лише декілька осіб зв'язаних з академічною мобільністю, це означає що перевага даного підходу нівелюється складністю проєктування і відлагодження такої системи.

Настільне програмне забезпечення дозволяє використовувати його на різних комп'ютерах і при цьому база даних буде зберігатись на тому ж пристрої. Кожен користувач зможе користуватись лише своєю базою даних і також і завдяки тому що нема великого доступу до інтернету і не зберігаються дані в інтернеті, це є додатковим захистом. Також передбачено доступ до пошти, через який здійснюється розсилка повідомлень. Завдяки компанії Google та сервісу Gmail можна отримати код доступу для створення розсилки. Зважаючи на все вищевказане, було вирішено обрати саме настільне програмне забезпечення через його переваги в користуванні локальною базою даних та доступністю, іманентність для використання в закладах вищої освіти.

Для реалізації програми потрібно розробити базу даних, в якій будуть зберігатись дані про студентів для подальших функцій з ними. У базі даних будуть зберігатися паролі та логіни всіх адміністраторів, які планують працювати з програмою. Для того, щоб, не було плутанини було вирішено додавати паролі та логіни адміністраторів, виключно власноруч у базу даних.

На першому етапі реалізовано вхід під паролем та логіном для кожного адміністратора, окремо, а всі дані зберігаються в створеній базі даних. Після аутентифікації адміністратор, який увійшов в систему бачить головне меню, в якому представлено інструменти для подальшої роботи. Основні функції даної програми :

1. Внесення даних про студентів власноруч;
2. Експорт даних з бази даних у вигляді PDF та Excel форматі;
3. Імпорт даних з Excel формату в базу даних ;
4. Сортування студентів в базі даних;
5. Розсилка по пошті студентам листів.

Після того, як адміністратор увійшов в систему стає доступним головне меню, з якого отримується доступ до усіх функцій. Передбачено можливість вийти з програми завдяки стандартній кнопці вийти в низу зліва або по натиску справа в верхньому куті кнопки закрити.

Адміністратор, котрий увійшов в систему в головному меню може натиснути на першу кнопку “Редагування списку”, після чого його буде перенаправлено у вікно, в якому він зможе додати та видалити дані про студентів. Також, в цьому вікні є можливість зробити експорт даних з цієї таблиці у форматі PDF та Excel. Після цього переглянути дані в цих таблицях в форматі зручному для адміністратора.

Наступна кнопка це “Сортування списку ” після натиску котрої користувач переходить у вікно сортування всіх студентів, які були відібрані для даної програми. У вікні можна використати фільтр по трьом головним критеріям :

1. Характеристика;
2. Форма навчання;
3. Спеціальність.

Після обрання всіх потрібних критеріїв для сортування можна отримати актуальний список всіх студентів, які відповідають заданим критеріям. Після цього наводиться інформація про всі Id студентів, які відповідають критеріям та видалити інших студентів з бази даних у вікні Редагування списку”.

Наступним елементом управління є кнопка “Створення розсилки” для перенаправлення на нове вікно, в якому є можливість зробити розсилку всім студентам, які пройшли попередні етапи сортування. Текст, який відсилається студентам, є ідентичним та направлений на оповіщені студентів, які пройшли відбір.

Останньою є кнопка “Імпорт Excel”, як зрозуміло з назви ви зможете імпортувати дані з Excel файлів. Всі дані ,які будуть внесені завдяки такому шляху, будуть збережені в базі даних. З даними можна буде проводити всі минулі операції такі як : видалення, сортування, відправка повідомлень на пошту.

Відповідно до структури бізнес-процесів (рис. 1) для початку в базу даних додаються дані тобто в нашому випадку дані про студентів. Цю дію можна виконати двома шляхами – через імпорт або вручну.

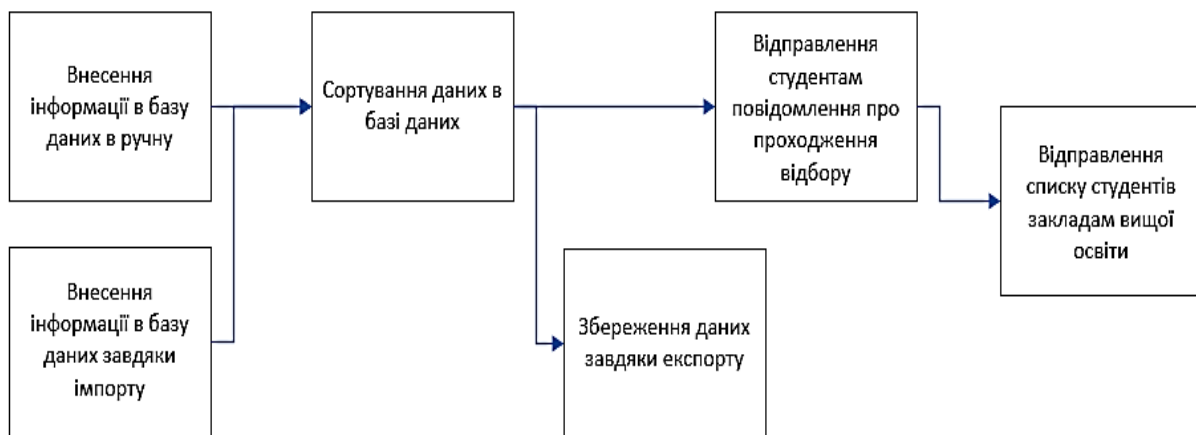


Рис. 1. Структурна бізнес-процесів

Перевагою імпорту є висока зручність, а отже більшість даних буде введено завдяки імпорту. У випадку необхідності додавання однієї або декількох студентів зручніше скористатись ручним вводом даних. Наступним пунктом йде сортування даних , що допомагає відсіяти всіх студентів , що не задовільняють потреб адміністраторів. Далі адміністратор може зберегти список в форматі PDF та Excel, що спрощує читання та зберігання файлів. Кроком , що йде після цього, є відправлення студентам інформації про проходження відбору і вони можуть погодитись на участь в програмі академічної мобільності. Останньою із дій є відправлення списку студентів, сформованого з використанням програмного забезпечення.

Після розбору функцій програми, було вирішено змінити інтерфейс на більш зручний та розмістити у формах кнопки та вінка бази даних у комфортніші місця. Для початку було вирішено змінити колір інтерфейсу зі звичайно білого на “DarkTurquoise”, котрий приємніший для сприйняття . Також змінено стандартний колір кнопок у меню на “GradientActiveCaption”, що став найкращим вибором серед інших. В інших формах було вирішено змінити колір кнопок також , але вже підібрали іншу палітру, що дозволило також знайти саме ,той самий колір, який вписується в інтерфейс і таким способом було обрано “Azure”. На рис. 2 ми можемо спостерігати ,як розроблене меню програми в якому буде знаходитись адміністратор. Всі функції які були вказані, можна спостерігати на даному рисунку.

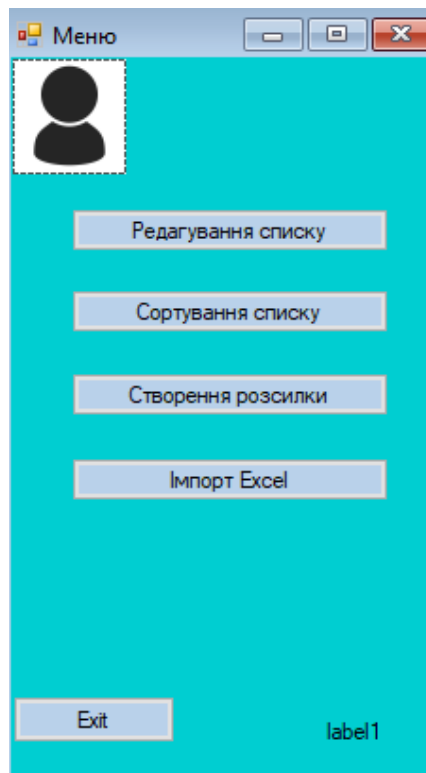


Рис. 2. Меню програми

На останньому рис. 3 наведено вигляд вікна редагування, в якому показано функції, доступні адміністраторам для редагування. Зокрема, це додавання в базу даних, експорт в різних форматах, видалення студентів зі списку.

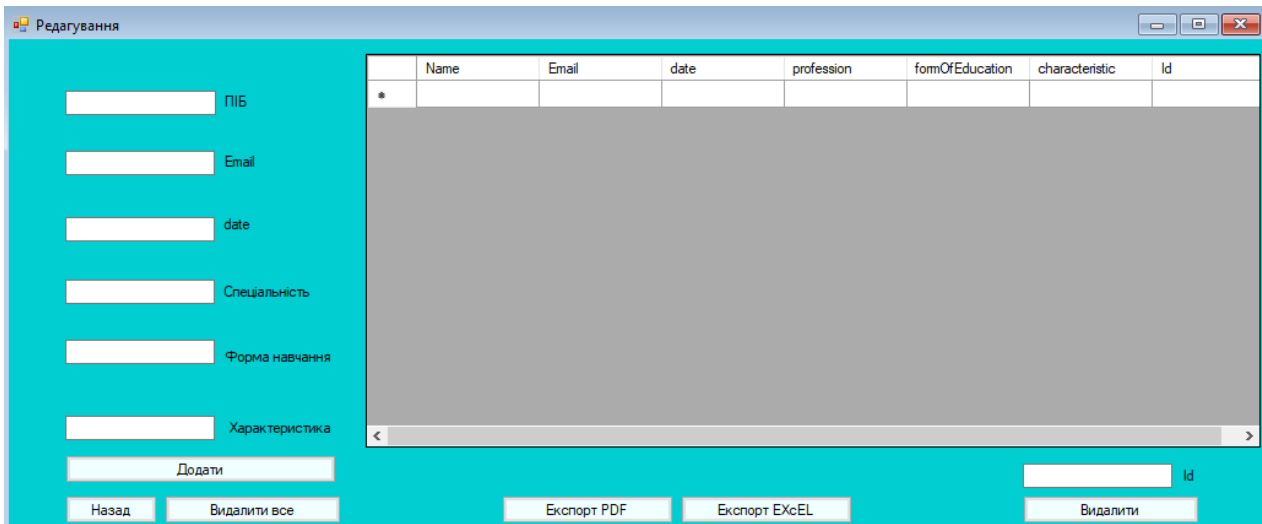


Рис. 3. Вікно редагування

В результаті проведених досліджень проаналізовано підходи до ведення обліку академічної мобільності студентів. Обґрунтовано підхід, який спирається на розроблення програмного забезпечення як найбільш ефективний для створюваного типу сервісу. Здійснено вибір стилю і кольорової гами для створення дружнього до користувача інтерфейсу.

#### Список використаних джерел

1. Про затвердження Порядку реалізації права на академічну мобільність URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/579-2015-%D0%BF#Text>
2. Інформаційні технології URL: <http://surl.li/fgbmy>

## АРХІТЕКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯМ CO-WORKING МАЙДАНЧИКОМ

У сучасному світі все більше уваги приділяється ринку праці та розшуковуються нові шляхи покращення робочих умов для досягнення найбільш ефективних результатів. В якості вирішення однієї з даних проблем виступають компанії та організації, котрі дозволяють працівникам різноманітних сфер співпрацювати разом та в максимально комфортних умовах, наближених до домашніх. Дані місця називаються co-working майданчиками.

Co-working – це один з багатьох способів організації роботи людей в межах однієї будівлі, структури тощо. Даний метод роботи є одним з найбільш ефективних в наш час, так як завдяки співпраці людей різноманітних професій отримувати нові та інноваційні рішення поставлених проблем. Так як дані структури працюють незалежно від великих корпорацій та офісів, для ознайомлення з їх послугами використовується програмне забезпечення у вигляді web-сторінок. Даний вибір є найбільш оптимальним та раціональним рішенням, бо потенційний клієнт має можливість отримати усю необхідну інформацію. Переважно, компанії розміщують наступну інформацію:

1. Коротка інформація про компанію або організацію
2. Перечень послуг
3. Прайс-лист
4. Контактні дані

Даний метод використання не є досить раціональним, так як для уточнення деталей або замовлення місця необхідно зв'язуватися з персоналом закладу та уточнювати усю інформацію щодо замовлення в них. Подібний підхід викликає певні труднощі у клієнтів та в середині компанії через можливу помилку у вигляді людського фактору. Тому було вирішено розробити нову систему, котра дозволить вирішити частину існуючих проблем в даній сфері.

При розробці програмного забезпечення було вирішено залишити web-сторінку як головний інструмент взаємодії клієнта з підприємством. Даний спосіб є найбільш зручнішим серед усіх та гнучким для змін. Саме програмне забезпечення складається з 3 елементів:

1. База даних підприємства
2. Інтерфейс web-сторінки
3. Нейрона мережа

База даних підприємства складається з трьох таблиць: таблиця адміністратора, таблиця клієнта та таблиця замовлень. В першій зберігаються дані, завдяки котрим відповідальні за продукт люди зможуть перевіряти працездатність сайту та вносити необхідні корективи в неї. Також, завдяки цьому можливо сформулювати та отримати звітність за певний період часу, що надає змогу оцінити прибутковість та попит на певні послуги. В таблиці клієнта зберігаються дані користувача, котрі він надає при реєстрації на сайті, а також зберігається історія його замовлень. В останній таблиці знаходяться дані, котрі необхідні для оформлення звітності з усіма відповідними даними.

Наступним елементом програмного забезпечення є інтерфейс. Виконаний він у вигляді web-сторінки та містить наступну інформацію:

1. Коротка інформація про компанію
2. Послуги, котрі надаються підприємством
3. Прайс-лист
4. Можливість оформлення замовлення
5. Особистий кабінет

---

\* Науковий керівник – професор кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, доктор технічних наук, професор Молодецька К. В.

При оформленні замовлення, клієнт має можливість самостійно переглянути вільні дати та години, котрі йому будуть найбільш зручними.

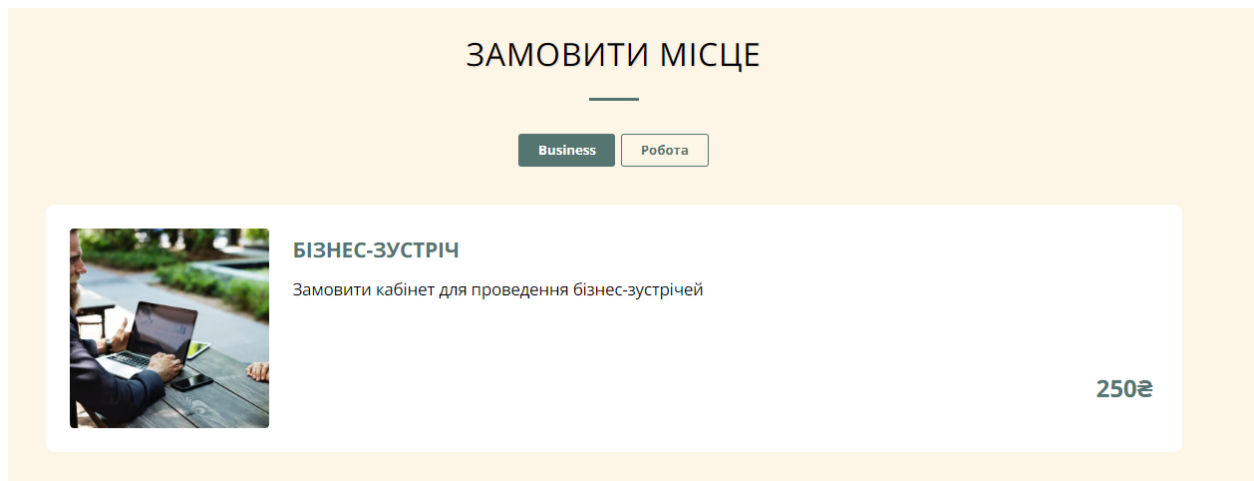


Рис. 1. Відображення послуг, котрі надає компанія, на web-сторінці

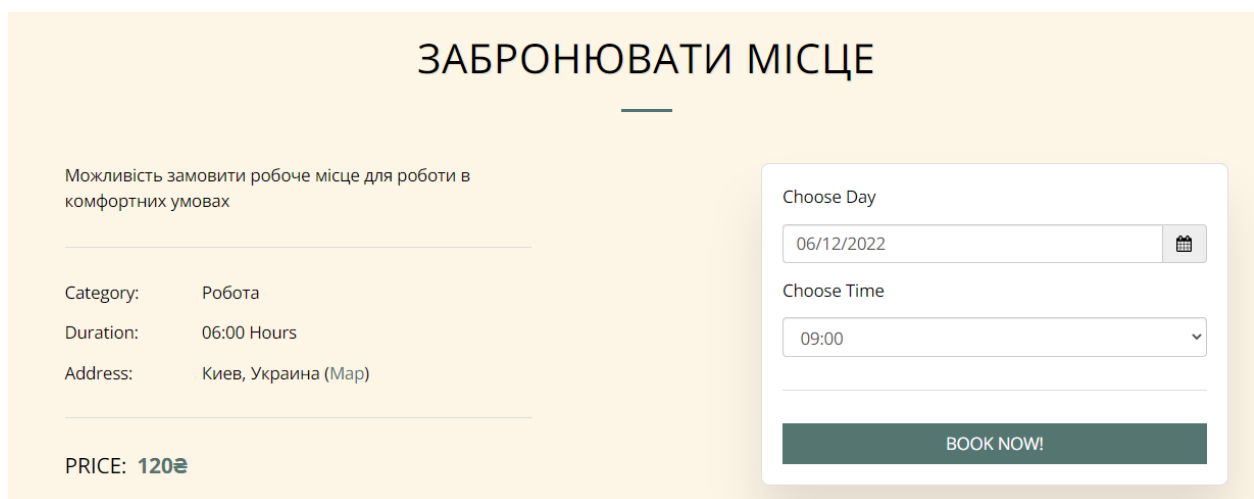


Рис.2. Меню створення замовлення

Також клієнт має змогу переглянути історію своїх замовлень та скасувати їх за необхідності в особистому кабінеті. Дана функція була розроблена для зручності клієнтів та зменшення навантаження на персонал підприємства.

#	Name	Time	Total Price	Status	Action
Замовити місце 638fcea8b1b6	Влад Дубовий	12/07/2022 01:22 AM	120.00€	Unpaid	INFO PAY
Замовити місце 638fc315cb600	Влад Дубовий	12/07/2022 12:32 AM	120.00€	Unpaid	INFO PAY

Рис.3. Замовлення клієнта в особистому кабінеті

Останнім елементом системи є нейрона мережа або модуль прийняття рішень. Головним завданням даного сегменту є оцінка завантаженості підприємства згідно кількості замовлень. Спираючись на отримані дані, модуль формуватиме погодинний розклад з системою оцінювання, завдяки котрій буде можливо визначити найбільш навантажені робочі години та оптимізувати процеси всередині будівлі, такі як прибирання приміщення. Дана інформація буде відображатися у сформованому звіті.

В рамках досліджень проведено аналіз потреб co-working майданчиків у сфері обслуговування. Визначено основний напрям розроблення програмного забезпечення та його реалізація з урахуванням недоліків існуючих систем. Приведено основні принципи роботи розробленого продукту та наведені приклади його реалізації.

#### Список використаних джерел

1. Coworking Space & Shared Offices in the United Kingdom. URL: <https://www.wework.com/>
2. Bouchen R.B., Reuschl A.J. Coworking-spaces: how a phenomenon of the sharing economy builds a novel trend for the workplace and for entrepreneurship. Review of Managerial Science. 2018. Vol. 12, Iss. 1. PP317-334.

*Марченко О. О.*, студент\*  
Поліський національний університет

### ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБОТИ РЕКЛАМНОГО АГЕНТСТВА

Сьогодні на ринку послуг функціонує велика кількість рекламних агентств, що створює сильну конкуренцію між ними. Тому їх конкурентоспроможність залежить не тільки від широти асортименту послуг, що пропонуються, але й від ефективності роботи персоналу, швидкості обробки клієнтських запитів. Сучасні рекламні агентства накопичують величезні обсяги даних. Якість і кількість їх послуг безпосередньо залежить від того, наскільки швидко і якісно ці дані використовуються співробітниками рекламних агентств. Виникає необхідність використання великих обсягів інформації при вирішенні того чи іншого завдання, поставленого замовником (вибір місця, підбір персоналу, розрахунок кошторисів). На даний момент саме це спонукає до створення інформаційних систем для даного виду діяльності. Зважаючи на те, що впровадження такої інформаційної системи сприятиме підвищенню ефективності роботи агентства, дослідження цієї проблеми набуває особливої актуальності.

Метою даної роботи є створення інформаційної системи забезпечення роботи рекламного агентства для оптимізації робочого процесу менеджерів.

В науковій літературі впродовж останніх років часто постає питання інформаційного забезпечення управління підприємством [1] та його персоналом у різних сферах. Воно відображено у статтях М. П. Денисенка [2], В. Г. Щербака [3, 4] та інших. Наприклад, І. П. Босак і Є. М. Палига акцентують увагу на економічних аспектах даної проблеми [5].

Дослідники сходяться на думці, що функціонування будь-якого підприємства сьогодні вимагає підвищення рівня інформаційного забезпечення, що включає інформатизацію управлінської діяльності, організацію інформаційних ресурсів та максимальне задоволення інформаційних потреб усіх учасників виробничо-господарської діяльності [3]. Не є винятком і рекламні підприємства.

Розвиток сучасного бізнесу неможливий без формування нової політики ведення справ, без використання сучасних маркетингових досліджень і методів. Водночас найбільш поширеною тенденцією останніх десятиліть стало використання сучасного технічного оснащення та впровадження нових інформаційних систем та технологій на підприємствах різного спрямування.

В даний час в рекламі практично повністю відсутні системи автоматизації. Кошториси, дзвінки промо-персоналу, контактні дані клієнтів, всіх підрядників, все це фіксується в

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук, доцент Дрейс Ю. О.

робочих телефонах менеджерів. Це впливає на швидкість обробки інформації і, відповідно, знижує якість і кількість заходів, ускладнює роботу менеджерів. Все разом несе фінансові втрати. Таким чином, основоположною потребою рекламного агентства є покращення його роботи в цілому. Щоб задовольнити її – потрібно впровадити інформаційну систему забезпечення роботи рекламного агентства у якості програмного забезпечення (застосунку).

Впровадження відповідного програмного забезпечення дасть змогу [1-5]:

- збільшити швидкість опрацювання даних;
- розширити каталог даних – необхідно, щоб клієнт мав широкий спектр вибору реклами;
- створити універсальну базу даних та забезпечити їх актуальність;
- забезпечити достовірність інформації;
- організувати зручний доступ до даних;
- забезпечити збереження інформації про клієнта;
- підтримувати зворотний зв'язок;
- захистити конфіденційну інформацію підприємства.

Така інформаційна система автоматизує та суттєво оптимізує роботу рекламного підприємства, впровадить додатковий функціонал для прискорення роботи менеджерів.

Отже, впровадження інформаційної системи як програмного забезпечення роботи рекламного агентства прискорить та полегшить обробку даних про клієнтів та їх запити, дасть змогу менеджерам та керівництву агентства приймати оптимальні рішення, а в кінцевому підсумку сприятиме зростанню ефективності роботи агентства та його конкурентоспроможності на ринку.

#### Список використаних джерел

1. Корченко О. Г., Дрейс Ю. О. Охорона конфіденційної інформації підприємства: навчальний посібник. Житомир: ЖВІ НАУ, 2011. 172 с.
2. Денисенко М. П., Колос І. В. Інформаційне забезпечення ефективного управління підприємством. *Економіка та держава*. 2006. № 7. С. 19- 24.
3. Ільїна А. О. Інформаційне забезпечення управління підприємством / А. О. Ільїна, В. Г. Щербак. *Матеріали II Всеукраїнської наукової інтернет-конференції «Освітньо-інноваційна інтерактивна платформа «Підприємницькі ініціативи»: 7 грудня 2017 р., Київ*. Київ: КНУТД, 2017. С. 396-401. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/9957>
4. Матвійчук А. В. Інформаційне забезпечення діяльності управління персоналом / А. В. Матвійчук, В. Г. Щербак. *Матеріали II Всеукраїнської наукової інтернет-конференції «Освітньо-інноваційна інтерактивна платформа «Підприємницькі ініціативи»: 7 грудня 2017 р., Київ*. Київ: КНУТД, 2017. С. 313-320. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/9944>
5. Босак І. П., Палига Є. М. Інформаційне забезпечення управління підприємством: економічний аспект. *Регіональна економіка*. Львів, 1998. № 2. С. 193-195.

*Мищенко І. А.*, студент\*  
Поліський національний університет

#### СИСТЕМА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА РОЗПОДІЛУ ПОБУТОВИХ ЗАДАЧ

В повсякденній діяльності у сучасної людини виникає велика кількість побутових задач, виконання яких неможливе без залучення фахівців комунальних служб. Прикладами таких задач можуть бути ремонт сантехніки, обслуговування нерухомості, проведення ремонту приміщень та ін. При цьому вибір організації, яка виконує послуги бажано проводити з

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук, доцент Топольницький П. П.

врахуванням великої кількості критеріїв: досвід виконання подібних робіт, порівняння з конкурентами, терміни виконання робіт, вартість і тощо.

Проаналізував досвід фріланс бірж праці та взявши за основу їх концепт було сформовано підхід під час розробки системи «КОМУНАЛЬНИК», яка презентується в даній доповіді.

Метою розробки була реалізація інформаційної системи та прототипу web-додатку для створення та пошуку завдань як комунальним компаніям так і приватним робітникам. Додаток має бути зручний і зрозумілий для користувача та не викликати складнощів при його використанні.

Під час виконання даної роботи було виконані наступні завдання:

- проведено детальний аналіз аналогів та програмних продуктів web-додатків;
- розроблено інформаційну систему;
- спроєктовано структуру бази даних інформаційної системи;
- підготовлено зручний UX з максимально дружельюбним інтерфейсом;
- розроблено інструкції користувачам.

Для вирішення вказаних завдань було проаналізовано представників даного ринку, які пропонують послуги замовлення, їх сайти та web-додатки та зроблено висновок, що майже всі додатки мають дуже схожі і відрізняються лише юзер-інтерфейсом та зручністю використання. Створено моделі інформаційної системи – IDEF0 її декомпозицію та IDEF3.

Методологія IDEF3 є одним зі стандартів сімейства IDEF і досить широко використовується при декомпозиції моделей IDEF0 для моделювання процесів нижчого рівня, оскільки з його допомогою можна змодельовати технологічні процеси, що відбуваються в системі, тобто описати можливі сценарії реалізації процесів, в рамках яких відбувається послідовна зміна властивостей об'єкта.

У контекстній діаграмі вхідною інформацією є дані: необхідність отримати данні з бекенду. Вихідна інформація – замовлення. Механізмом є замовник та виконавець. Управляючі стрілки - данні по задачі (назва, категорія, час виконання, ціна, та інше) та дані замовника (контактні дані та адреса).

За основу були взяті великі сайти з відміним функціоналом та дружельюбним користувацьким інтерфейсом. В основі системи лежить одна невеличка задача: Зробити швидко і легко те що так і повинно бути.

Проведено проектування інформаційної системи та створено діаграми – прецедентів, станів, класів та активності. А також спроєктовано структуру бази даних інформаційної системи. База даних необхідна для того, щоб зберігати дані про замовлення: контактні дані замовника та адресу.

Створено інструкцію для користувача, в якій детально ознайомлено користувача з додатком, описано всі можливі для користувача функції додатку.

Цей проект є легкою системою для рішень різних масштабів. За допомогою гнучких доменів це можна розширити від одного підприємства до цілої країни.

### Список використаних джерел

1. UML діаграми для моделювання процесів інформаційних систем URL: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/uml-diagrams.html>
2. Петрик М. Р., Петрик О. Ю. Моделювання програмного забезпечення : науково-методичний посібник. Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015.
3. Методологія IDEF3 – Моделювання бізнес-процесів URL: [https://stud.com.ua/87186/ekonomika/metodologiya\\_idef3](https://stud.com.ua/87186/ekonomika/metodologiya_idef3)
4. Застосування UML Діаграм URL: [https://dut.edu.ua/ua/news-1-626-8002-zastosuvannya-uml-chastina-3-diagrama-klasiv----class-diagram\\_kafedra-kompyuternih-nauk-ta-informaciynih-tehnoloiy](https://dut.edu.ua/ua/news-1-626-8002-zastosuvannya-uml-chastina-3-diagrama-klasiv----class-diagram_kafedra-kompyuternih-nauk-ta-informaciynih-tehnoloiy)
5. Основи створення баз даних URL: <https://step.org.ua/konspekt/base/tema1>



## WEB-ОРІЄНТОВАНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЗБЕРЕЖЕННЯ ДАНИХ ПРО КУЛЬТУРНУ СПАДЩИНУ

Збереження даних про культурну спадщину є важливим аспектом збереження нашої історії та культурного надбання. Культурна спадщина є важливою складовою нашої ідентичності та культурної спадщини народу. Вона представляє собою цінність, яка передається від одного покоління до іншого та відображає нашу історію, культуру та традиції. Інформаційні системи дозволяють збирати, зберігати та організовувати великі обсяги інформації, зокрема про культурну спадщину. Застосування таких систем дозволяє накопичувати інформацію на довгі роки, забезпечує доступ користувачам до цієї інформації в будь-який час та з будь-якого місця не тільки для її поширення, але і дослідження. Також збереження даних в цифровому форматі дозволяє користувачам легко копіювати та розповсюджувати її.

Незважаючи на те, що існують інформаційні системи та технології, які допомагають зберігати дані про культурну спадщину, вони мають певні недоліки. Об'єднаємо їх у групи за спільними ознаками: 1) недостатня доступність та обсяг даних – наразі існують обмеження в доступі до даних про культурну спадщину, а також недостатній обсяг даних. Це може бути пов'язано зі складністю збору та обробки даних, а також з обмеженнями фінансування; 2) проблеми з цілісністю та безпекою даних – збереження даних про культурну спадщину пов'язано з проблемами безпеки та цілісності даних. Велика кількість цінних матеріалів може бути викрадена або пошкоджена, що призводить до втрати цінної інформації; 3) недостатня стандартизація та гармонізація даних – відсутність стандартів та гармонізації даних про культурну спадщину може призвести до труднощів у збереженні та обробці цих даних. Наприклад, можуть виникнути проблеми з об'єднанням різних типів даних, що описують один і той же об'єкт культурної спадщини, у зручний формат; 4) технічні обмеження - інформаційні системи та технології, які використовуються для збереження даних про культурну спадщину, можуть мати технічні обмеження, які знижують їх ефективність. Наприклад, вони можуть бути обмежені обсягом даних, які можуть зберігатися, або типами даних. Тому подальше удосконалення інформаційних систем і технологій збереження даних про такі об'єкти залишається актуальним науковим завданням в рамках вирішення окресленої проблеми.

Розглянемо базову архітектуру інформаційної системи, яка містить такі основні компоненти:

1) База даних. Це центральний елемент системи, де зберігаються всі дані про культурну спадщину. Вона організовується за різними категоріями, такими як тип культурної спадщини, регіон, рік створення тощо.

2) Користувацький інтерфейс. Він представляє собою інтерфейс, який дозволяє користувачам звертатися до бази даних та взаємодіяти з нею. Користувацький інтерфейс може мати різні функції, зокрема пошук, перегляд, редагування тощо.

3) Алгоритми та програмне забезпечення. Такі компоненти виконують функції інтеграцію з іншими системами та здійснюють захист даних.

4) Архівне зберігання. Даний компонент системи відповідає за зберігання даних про культурну спадщину в архівних умовах. Архівне зберігання може використовувати різні технології та методи, наприклад, довготермінове зберігання на цифрових носіях, копіювання даних на резервні сервери тощо.

Запропонована структурна схема інформаційної системи збереження даних про культурну спадщину характеризується гнучкістю і може мати різні варіації в залежності від

---

\* Науковий керівник – професор кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, доктор технічних наук, професор Молодецька К. В.

конкретних потреб та завдань користувача. Реалізація системи на основі web-орієнтованого підходу є ефективним підходом, що пояснюється наступним.

По-перше, вона забезпечує більш гнучкий та широкий доступ до даних про культурну спадщину, оскільки користувачі можуть отримувати доступ до цих даних з будь-якого місця, де є Інтернет, та на будь-якому пристрої, що має підключення до мережі. Це робить систему доступнішою та зручнішою в користуванні. По-друге, вона забезпечує більш швидку та ефективну передачу даних між різними користувачами та системами. Web-орієнтовані системи використовують стандартні протоколи та формати даних, такі як HTML, HTTP, XML тощо, що дозволяє забезпечити стандартизацію та сумісність між різними системами. По-третє, web-орієнтована система дозволяє забезпечити більш ефективне управління та збереження даних про культурну спадщину.

Завдяки використанню веб-технологій можна розробити систему, яка забезпечує високу масштабованість та доступність для багатьох користувачів одночасно. Крім того, така система дозволяє забезпечити більш точне та швидке виявлення та виправлення помилок, що може бути критичним для збереження даних про культурну спадщину. Отже, використання web-орієнтованих систем є перспективним для збереження даних про культурну спадщину, оскільки вони забезпечують широкий та зручний доступ до даних, ефективну передачу даних між системами та більш ефективне управління даними.

Інтерфейс системи збереження даних про культурну спадщину повинен бути зручним та інтуїтивно зрозумілим для користувачів. На рис. 1 наведено вікно авторизації користувача розробленого протипу web-орієнтованої системи збереження даних культурної спадщини.

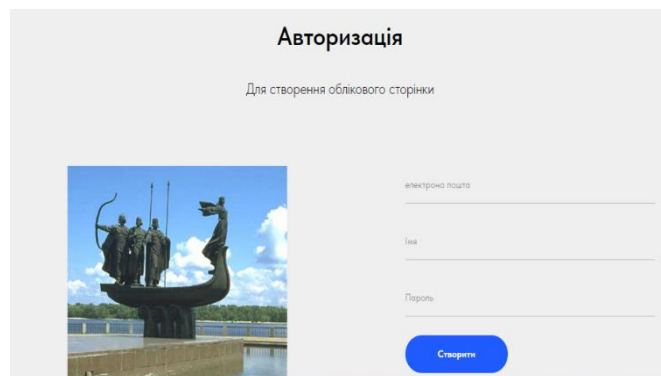


Рис. 1. Вікно авторизації

На рис. 2 наведено зовнішній вигляд інформаційної сторінки розробленої системи.

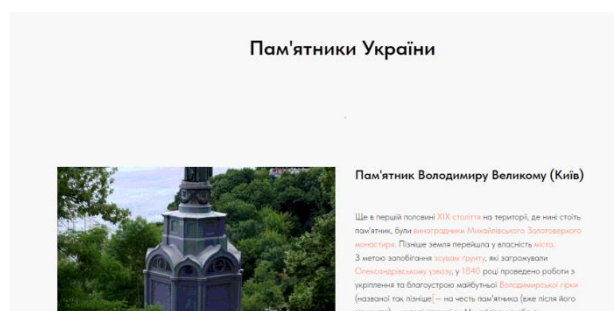


Рис. 2. Інформаційна сторінка

Крім того, інтерфейс системи повинен забезпечувати можливість швидкого та ефективного пошуку та фільтрації даних про культурну спадщину.

Розробка web-орієнтованої інформаційної системи збереження даних про культурну спадщину є перспективним напрямком досліджень. При цьому, важливо враховувати недоліки існуючих систем та технологій та розробляти інтерфейс з урахуванням вимог користувачів. Така система може стати важливим інструментом для збереження культурної спадщини та забезпечення її доступності та поширення серед широкого кола користувачів.

## АРХІТЕКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ЗЕЛЕНБУД»

Ринок ІТ-послуг є сильним і зростаючим ринком у світовій ІТ-індустрії. У довгостроковій перспективі ІТ-послуги продовжуватимуть залишатися невід'ємною частиною широкого спектру галузей та бізнесу, оскільки пропонувані продукти та послуги полегшують та прискорюють цифрову трансформацію. Більше того, вплив COVID-19 на робоче середовище підкреслив глобальну потребу в надійній ІТ-інфраструктурі та послугах, щоб гібридні моделі роботи могли досягти успіху [1].

Проведений аналіз існуючих web-систем для комунальних підприємств, які спеціалізуються на проведенні робіт з благоустрою, ландшафтного дизайну та озеленення міст або території встановлено їх наступні недоліки.

По-перше, відсутня система створення особистого кабінету для користувачів інформаційної технології (ІТ). Особистий web-простір для користувача в рамках ІТ «ЗЕЛЕНБУД» дозволить надати можливість зручного створення та відстежування особистих замовлень.

По-друге, відсутня система відгуків користувачів стосовно працездатності ІТ. Будемо реалістами, в сучасному світі більшість при виборі послуги опирається на декілька факторів, один з яких присутній досить часто – відгуки стосовно реалізації послуги. Одне, коли працівники розповідають вивчений шаблон принципу послуги, і інше, коли користувач, в минулому придбавши дану послугу, залишив відгук про вдоволення чи невдоволення рівнем виконання послуги.

По-третє, і саме основне – відсутність уніфікованих ІТ, які здатні автоматизувати частину інформаційних потоків. Більшість сайтів оформленні у вигляді звичайної інформаційної сторінки, що в основному вміщає наступне: перелік послуг та ціни на них, графік роботи, адреса поштової скриньки та номер телефону для зв'язку.

Порівнюючи зі структурою обробки запитів цільової аудиторії, застосування інформаційних технологій в управлінні діяльністю комунального підприємства "Зеленбуд" є важливим кроком для покращення ефективності та якості його роботи. Зокрема, при відповідному рівні доступу до інформаційної технології, стає можливим в будь-який час зайти та перевірити професійність обробки запитів з боку працівників комунального підприємства, або коротко – здійснювати контроль професійності укомплектованого складу комунального підприємства (КП). Тому розроблення архітектури ІТ управління діяльністю КП «Зеленбуд» є актуальним завданням в рамках вирішення проблеми підвищення ефективності діяльності таких підприємств.

Узагальнена структура інформаційної технології являє собою базу даних та власне web-сторінку, що взаємодіє з базою даних. Web-сторінка представляє собою інтерфейс, призначений для зручної взаємодії користувача з ІТ. При відвідуванні сторінки буде відображено основну інформацію про КП, відгуки користувачів та надано можливість зареєструватись та авторизуватись. Після авторизації користувач ІТ, в залежності від прав доступу, матиме можливість до відповідних функцій, деякі з яких будуть описані нижче:

- Створення замовлення. При створенні користувач описує замовлення та функціонально вибирає тип послуги. Після створення замовлення попадає в базу даних.
- Перегляд власних замовлень. При переході на сторінку перегляду з бази даних по унікальному ідентифікатору будуть завантажені всі замовлення.
- Редагування інформації профілю. Можливість переправити інформацію на більш коректну.

---

\* Науковий керівник – професор кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, доктор технічних наук, професор Молодецька К. В.

- Публікація відгуків. Користувач в будь-який момент може прокоментувати вдоволення чи невдоволення певними послугами.

Створена технологія матиме реалізацію тих функцій, які були помічені в інших, як недоліки, матиме невичерпну можливість до покращення та реалізації нових функцій.

Загалом, web-технологія уможливить використання ІТ з будь-якого місця та пристрою при єдиній умові – підключення до інтернету. Також уможливить збереження та обробку даних на стороні сервера, що дозволить збирати дані з форм на сторінках, після чого зберігати їх в базі даних.

Окрім цього, важливо врахувати питання інформаційної безпеки та захисту даних, що пов'язані з використанням сучасних ІТ-технологій у роботі підприємства. Для цього необхідно використовувати захист даних та мережі, контроль доступу до даних, а також забезпечувати регулярні оновлення програмного забезпечення та апаратного забезпечення.

Використання інформаційних технологій може стати важливим інструментом для підвищення ефективності та якості роботи комунального підприємства "Зеленбуд". Проте, для їх успішного впровадження необхідно вирішити питання підготовки кадрів та інформаційної безпеки. Високий рівень кваліфікації працівників зробить перший крок до безперебійної роботи підприємства навіть в умовах війни.

### **Список використаних джерел**

1. © Justina Alexandra by Statista.com, Information technology (IT) services and business services revenue from 2017 to 2025, by region (in billion U.S. dollars) URL: <https://www.statista.com/markets/418/topic/483/it-services/#statistic1> (Дата звернення: 10.03.2023).

*Яроновець М. М.*, студент\*  
Поліський національний університет

## **ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ТУРИСТИЧНИХ АГЕНЦІЙ**

Необхідною умовою для успішного старту в індустрії туризму є надання актуальної інформації. Використання сучасних інформаційних технологій в управлінні більшістю туристичних компаній сьогодні є одним із найважливіших факторів підвищення ефективності діяльності. Великі надходження фінансових ресурсів, високі темпи розвитку інформаційних технологій активно впливають на розвиток суб'єктів туризму.

Туризм, як реальна галузь, виконує одну з головних функцій світового господарства і забезпечує формування значної частини світового валового продукту. Туристична галузь економіки розвивається великими кроками і в найближчі роки стане однією з її найважливіших галузей. Стрімкий розвиток індустрії туризму зумовив необхідність розвитку сучасних інформаційних технологій для збільшення асортименту туристичних послуг. Використання інформаційних технологій у сфері туризму орієнтовано на туристичні компанії, страхові та транспортні компанії, туристичні агентства, готелі, кафетерії та ресторани, а також на надання послуг індивідуальним туристам і групам туристів.

У зв'язку з необхідністю підбору турів у режимі реального часу з метою підвищення ефективності та якості надання туристичних послуг споживачам необхідне використання інформаційних технологій. Кожна туристична агенція потребує дешевого, легкого та зручного способу передачі інформації про власні пропозиції та про саму туристичну агенцію. Необхідно

---

\* Науковий керівник – професор кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, доктор технічних наук, професор Молодецька К. В.

розширювати шляхи клієнтів і збільшувати продажі, а також просувати свої продукти на ринку туристичних послуг. У цьому сенсі важлива розробка програмного забезпечення для автоматизованих онлайн-систем продажу турпродукту та надання інформації кінцевим користувачам.

Туризм – це галузь, на яку припадає десята частина світового валового продукту, яка швидко розвивається і може стати однією з найважливіших галузей у найближчі роки. Аналіз джерел інформації дав змогу встановити наступні основні напрями науково-технічних досліджень у галузі інформатики для потреб туризму (див. рис. 1).

Інформаційні технології в туристичній сфері доречно поділити на такі класи:

- інформаційні технології для туристичних організацій – це туристичні інформаційні технології, спрямовані на розвиток і підвищення конкурентоспроможності туристичних організацій шляхом підвищення рівня надання ними туристичних послуг;
- інформаційні технології для туристів - це технології, спрямовані на формування турпродукту, що забезпечують інформаційну підтримку туристів на всіх етапах подорожі;
- інформаційні технології для туристичних напрямків – технології, що використовуються для створення турпродуктів, спрямованих на підвищення привабливості напрямку з екологічної точки зору, рівня надання послуг у сфері розміщення та харчування, системи транспортної та інформаційної підтримки туристів.



Рис. 1. Класифікація напрямків досліджень інформаційних технологій у галузі туризму за призначенням

Типовий програмний комплекс є інструментом підвищення ефективності туристичної фірми, що відповідає вимогам глобального туристичного менеджменту. Вони універсальні: незалежно від виду туристичної діяльності можуть використовуватися як невеликими туроператорами, так і потужними туроператорами. Програма має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, не вимагає спеціальної комп'ютерної підготовки, проста у використанні та запобігає неправильній роботі користувачів. Типовий програмний комплекс автоматизує діловодство туристичного підприємства, а саме:

- надання опису окремих пакетних послуг, їх зміст із застосуванням алгоритму ціноутворення, моніторингу квот, підтримання договірних та агентських договорів з підрядчиками;
- показ послуг та можливостей які продаються, підготовка рекламної компанії та оцінка її ефективності.

З використанням класичних програмних комплексів розроблено технологію взаємодії турфірм і туроператорів: зв'язок з віддаленими робочими місцями (розсилка листів, доступ до унікальної бази пакетних пропозицій). Наступні шаблони можна встановити в кожному типовому пакеті:

- розробка туристичних послуг для продажу: створення інформаційних каталогів (таблиць баз даних з країнами, готелями, авіакомпаніями), створення, організація, встановлення та редагування тарифів, програм знижок, циклічного календаря, створення описових супроводів;
- створення туризму (формування турпродукту для індивідуальних і колективних споживачів, розрахунок туризму), розробка типових моделей туризму;

- фінансові блоки та облік: аналіз бізнесу (список найбільш активних турфірм, тарифні плани готелів, рейтинги популярності, маршрути проїзду), партнерські відносини та розрахунки, бухгалтерія;

- розподіл прав і ролей користувачів (дозволи на виконання системних операцій).

Аналіз показує, що існуючі програмні продукти не можуть повною мірою задовольнити всі вимоги турфірм, необхідна і своєчасна розробка довідкової інформаційної системи туристичних послуг. Підвищення ефективності та якості туристичних послуг для споживачів шляхом використання інформаційних технологій. Користувач (адміністратор) взаємодіє з програмою через інтерфейс, який дозволяє йому створювати, змінювати, видаляти та переглядати повний список туристичних послуг, включаючи замовлення.

На сьогоднішній день чітко простежується тенденція до створення та розширення стандартних цифрових послуг. У цьому контексті для індустрії туризму дуже важливо випередити своїх передових західних колег за рівнем обслуговування та використанням технологій. Це підвищить туристичну привабливість та збільшить потік туристів. Важливо постійно і ретельно оцінювати інноваційність об'єктів туристичної індустрії, оскільки це дозволяє побачити лідерів, їхні шляхи та різноманітні варіанти підвищення привабливості країни та окремих регіонів для туристів через розвиток туристичної галузі. новітні системи управління.

### Список використаних джерел

1. Байда Б. Ф. Формування інформаційно-комунікаційної платформи системи менеджменту туризму. Галицький економічний вісник. Тернопіль : ТНТУ, 2020. Том 64. № 3. С. 7–13.

2. Грабар М. В. Інформаційні системи та технології на туристичному ринку: сучасність та перспективи. Інфраструктура ринку. 2020. № 39. С. 26–32.

3. Кифяк, В.Ф. Організація туристичної діяльності в Україні / В.Ф. Кифяк. – Ч.: Зелена Буковина, 2003. – 324 с.

*Шакура І. Ю.*, студент\*

Поліський національний університет

### ЗАСТОСУНОК АНАЛІЗУ ЯКОСТІ ВОДИ

На сьогодні питання якості питної води є дуже важливим. Дивлячись на події у світі, за якими відбувається погіршення навколишнього середовища, було спроектовано застосунок який зможе допомогти полегшити одну із наявних нині проблем.

Залежно від якості повітря, харчування та води, стан організму людини може бути різним. На нашій планеті вода є найважливішим природним ресурсом, без якого неможливий розвиток живих істот. Вчені довели, що якість води впливає на тривалість життя людини, і більшість хвороб пов'язані зі споживанням неякісної води.

Причиною вибору цієї теми став стан води в Житомирській області. Суттєве забруднення поверхневих вод, та надмірне використання підземних вод може привести до значних проблем в майбутньому.

Для реалізації проекту «Застосунок аналізу якості води» використовується Framework Django з використанням нейронної мережі, що буде класифікувати вхідні дані отримані після аналізу. Навчена нейронна мережа прискорить виконання роботи для спеціалістів і отримання якісно класифікованих результатів для клієнтів.

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук, доцент Маєвський О. В.

Основні плюси використання сайту на Django:

1. Швидкість розробки - Django надає розробникам готові модулі та функціональність, що значно спрощує та прискорює процес розробки.

2. Безпека - Django має вбудовану систему захисту від багатьох типів атак та вразливостей, що забезпечує високий рівень безпеки сайту.

3. Масштабованість - Django дозволяє легко масштабувати сайт та збільшувати його потужність за потреби.

4. Спільнота - Django має активну та велику спільноту розробників та користувачів, що дозволяє швидко знаходити рішення на форумах та в блогах.

Використання нейронних мереж для аналізу води в застосунку має декілька переваг:

1. Висока точність аналізу: Нейронні мережі можуть бути треновані на великій кількості даних, що дозволяє досягнути високої точності при аналізі води.

2. Швидкість аналізу: Нейронні мережі можуть працювати дуже швидко, що дозволяє отримати результати аналізу води за короткий проміжок часу.

3. Не потребує спеціалістів: Використання нейронних мереж для аналізу води не потребує спеціальної кваліфікації з боку користувачів, що дозволяє зробити процес аналізу доступнішим для широкого кола користувачів.

4. Можливість відстеження змін: Система на основі нейронних мереж може здійснювати постійний моніторинг водних ресурсів та дозволяти відстежувати зміни якості води на певних ділянках.

5. Автоматизація процесу: Використання нейронних мереж дозволяє автоматизувати процес аналізу води, що дозволяє зменшити кількість людських помилок та скоротити час, необхідний для аналізу.

Даний застосунок спрямований підвищити рівень якості обслуговування населення Житомира, збільшити конкурентність між інсуючими аналогами в Житомирі, що також підвищить рівень якості обслуговування та здоров'я людей.

#### Список використаних джерел

1. Значення якості питної води для здоров'я людини. 14 березня 2023 URL: <https://zlochivska.gromada.org.ua/news/1588139604/>

2. Чому варто використовувати Django. 14 березня 2023 URL: <https://www.asapdevelopers.com/django-reasons-why/>

3. Використання нейронних мереж - перспективна сфера науки і суспільства 14 березня 2023 URL: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/139>

*Гомолач М. М.*, студент\*

Державний університет «Житомирська політехніка»

#### **DISTANCE LEARNING TOOLS FOR CONDUCTING ONLINE CLASSES IN MATHEMATICS**

The Concept of the Development of Distance Education in Ukraine from 2000 outlined the necessity of ensuring the advancement of education based on new, forward-thinking concepts, the integration of cutting-edge pedagogical technologies, scientific advancements, and methodological innovations into the educational process, as well as the development of a new system of information support for education. It was anticipated that the gradual adoption of distance learning would lead to

---

\* Науковий керівник – професор кафедри інженерії програмного забезпечення Державного університету «Житомирська політехніка», доктор педагогічних наук, професор Вакалюк Т. А.

the creation of new opportunities for updating educational curricula, methods of disciplinary instruction, and knowledge dissemination, expanding access to all educational levels, putting the lifelong learning system into place, and personalizing education in mass education. Distance learning technology were used to implement distance education as an analogous educational model.

Distance learning in mathematics is conducted using various online services. The use of software tools at various stages of education can help the teacher:

- in providing new educational material for students;
- in the formation of students' skills in solving various tasks;
- in checking the quality of students' learning;
- in providing feedback or organizing communication with students;
- in creative educational activities of students in different lessons.

Let's take a closer look at the tools that can help a math teacher at each of the following educational levels:

- presentation of theoretical material by the teacher;
- students' independent mastery of theoretical material;
- mixed format (part of the material is worked out by students independently, and part with the instructor's assistance).

Modern teachers increasingly need to compete with smartphones and social networks, as passive awareness of the material quickly tires students. Conscious interaction with multimedia content in the learning process is a factor in increasing the educational achievements of students. That is why it is better to use presentations that require students to answer questions or vote using their gadgets while viewing the presentation. Examples of software tools that allow the teacher to create such presentations are, for example, Mentimeter and Canva.

Mentimeter (<https://www.mentimeter.com>) is an online resource for creating interactive presentations. It makes it possible to keep students' attention during the teacher's demonstration of the presentation (for example, during the teacher's explanation of new educational material). Individual slides of the presentation are interactive, and accordingly, students with gadgets (a tablet or smartphone) can give answers to the questions posed on the slide, and the whole class can visually see quantitative indicators.

Canva (<https://www.canva.com/presentations>) is another online resource that allows you to create interactive presentations. Students can answer questions, vote, leave comments, and take tests (both synchronously and asynchronously) while viewing the presentation questions, vote, leave comments, and take tests (both synchronously and asynchronously) while viewing the presentation. And accordingly, the teacher can quickly and easily turn his presentation from PowerPoint into an interactive presentation by adding a video from YouTube, creating a diagram in Canva for Education, creating a slide with a survey or a test task, uploading PDF files, or adding HTML codes from other online services.

When creating presentations for lessons, teachers usually use pictures, diagrams, and videos. They can be found on the Internet and inserted into the presentation or created independently using various resources. The simplest drawings can be created using any graphic editor, for instance, Paint.

To create vivid schemes, you can use Canva for education (<https://www.canva.com/education>), piktochart (<https://piktochart.com>), MindMeister (<https://www.mindmeister.com/ru>), mindmup (<https://www.mindmup.com>), etc.

So, in a nutshell, I'd like to add that modern students better perceive information that is presented compactly and vividly. The teacher can decorate presentation slides for lessons with bright and concise diagrams showing the connection between the concepts of the subject being studied and post them on his social networks (Instagram accounts or Telegram channels committed to learning mathematics).

Teachers can also use ready-made educational videos; they can find them on various resources, for example, on YouTube channels dedicated to the study of mathematics. It's crucial to keep in mind that the video should be short, in your native language, and safe for students.



### References

1. Дистанційне навчання в умовах карантину: досвід та перспективи. За редакцією О.М. Топузова. Київ 2021. URL: <https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/08/Dystantsiyne-navchannia.pdf> (дата звернення: 14.03.2023).
2. Методика дистанційного навчання: збірник статей. За редакцією В.А. Ребрини. Хмельницький: ХОППО. 2021. URL: <https://hoippo.km.ua/wp-content/uploads/2021/02/mdn4.pdf> (дата звернення: 14.03.2023).
3. Організація дистанційного навчання в школі. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf> (дата звернення: 14.03.2023).
4. Використання засобів дистанційної освіти для підвищення ефективності навчального процесу у ВНЗ. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/60847563.pdf> (дата звернення: 14.03.2023).
5. Distance learning in Mathematics education. URL: [https://www.researchgate.net/publication/353121051\\_DISTANCE\\_LEARNING\\_IN\\_MATHEMATICS\\_EDUCATION\\_SYNCHRONOUS\\_AND\\_ASYNCHRONOUS\\_LEARNING\\_WITH\\_MATHCITYMAPHOME](https://www.researchgate.net/publication/353121051_DISTANCE_LEARNING_IN_MATHEMATICS_EDUCATION_SYNCHRONOUS_AND_ASYNCHRONOUS_LEARNING_WITH_MATHCITYMAPHOME) (дата звернення: 14.03.2023).
6. A Case Study on Online Mathematics Teaching with Pen-based Technology: Experiences of Two Instructors. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1105757.pdf> (дата звернення: 14.03.2023).
7. Mathematics Distance Learning amid the COVID-19 Pandemic in the UAE: High School Students' Perspectives. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED614525.pdf> (дата звернення: 14.03.2023).

*Шелегатський К. О.*, студент\*

Державний університет «Житомирська політехніка»

### КЛАСИФІКАЦІЯ ТА АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ УСПІШНОСТІ ІТ-ПРОЄКТІВ

Створення продукту - це складний та трудомісткий процес. Він включає в себе безліч фаз протягом всього циклу виробництва. Кожна фаза має своє призначення та кінцевий результат. Однією з таких фаз є «Фаза закриття проекту». Метою цього етапу є завершення всіх робіт по всьому проекту, щоб офіційно завершити його.[1] Але як зрозуміти, чи був проект успішним чи ні? Багато проектів та продуктів мають чудову ідею на початку, правильне планування та інвестиції, але це закінчується суцільною невдачею для замовника. Давайте розберемо, що може стати причиною такого результату.

Уявімо, що проект завершився вчасно і в межах бюджету. Чи був цей проект успішним? З точки зору розробників – так, можливо. А як же замовник? Він може бачити це навпаки, і для нього цей проект буде провальним. Для деяких замовників може бути дуже важливо надати запитуваний список функціоналу, залишаючись в межах бюджету, і тоді цей проект вважатиметься як успішний. Інші можуть наполягати на зменшенні витрат на підтримку поточного проекту або збільшити дохід eCommerce-платформи за рахунок обмеження бюджету, чи покрити/вирішити деякі інші конкретні бізнес-кейси чи проблеми та досягти певних конкретних умов. Отже, кожен, хто бере участь та інвестує в проект, має власну картину того, як виглядає успіх, і що дуже важливо розуміти та керувати очікуваннями учасників. В іншому випадку, наприкінці проекту деякі зацікавлені сторони повідомили б, що проект провалився незалежно від виконання бюджету, графіка та обсягу.[2]

Щоб визначити, чи рухається проект у правильному напрямку, а очікування зацікавлених сторін будуть повністю задовільнені, потрібно мати чітко визначені критерії

---

\* Науковий керівник – професор кафедри інженерії програмного забезпечення Державного університету «Житомирська політехніка», доктор педагогічних наук, професор Вакалюк Т. А.

успіху проєкту. Критерії успіху повинні бути виявлені, обговорені та узгоджені із зацікавленими сторонами, а також прописані в статуті проєкту (Project Charter) з відповідними цілями проєкту, які можна виміряти, на етапі ініціації проєкту [1].

Саме визначення критеріїв успіху ще не означає, що проєкт буде успішним. Слід створити належне планування проєкту, впровадити систему або процес по відстежуванню прогресу та аналізу того, чи відповідає проєкт поставленим цілям, а також належним чином доведений до відома зацікавлених сторін. На етапі закриття проєкту повинний відбуватися певний аналіз проєкту, з метою визначення, чи відповідає проєкт критеріям успіху чи ні.

Крім того, слід зауважити два типи критеріїв успіху проєкту: критерії, які пов'язані безпосередньо з управлінням проєкту та критерії, які пов'язані з кінцевими результатами.

Критерії успіху управління проєктами можуть бути визначені тим, наскільки ефективно досягаються цілі та завдання проєкту. Їх можна виміряти за допомогою наступних показників:

1. Область застосування: чи був досягнутий намічений результат проєкту.

2. Графік роботи: чи був проєкт повністю виконаний вчасно.

3. Бюджет: чи був перевищений бюджет проєкту, чи ні.

4. Якість: чи була досягнуто очікувана якість, чи ні.

5. Задоволеність клієнтів: чи задоволений клієнт / спонсор / зацікавлені сторони результатами проєкту.

6. Задоволеність команди: чи задоволена команда реалізованим проєктом. [2]

Зазначені критерії можуть бути виконані за допомогою різних заходів, таких як регулярні зустрічі, правильне планування, дотримання розкладу та термінів, оновлення статусу проєкту та належне управління змінами та ризиками. Робота з наступними показниками може допомогти визначити, чи був проєкт успішним з точки зору управління проєктом, а також допомогти з майбутніми проєктами.

Критерії успіху проєкту орієнтовані на кінцеві результати. Працюючи з такими критеріями успішності, ви повинні бути зосереджені на тому, що було визначено як цілі проєкту. Ця методика більше стосується досягнення цілей, описаних у бізнес-кейсі проєкту.

Отже, як документувати і працювати з критеріями успіху? Перш за все, потрібно проаналізувати бізнес-кейс проєкту, створити та зафіксувати список критеріїв успіху (дати їм назви), як вони будуть вимірюватись і як часто, хто за це відповідає і яким чином будуть доноситись оновлення. Наступним кроком буде обговорення та погодження цих критеріїв із зацікавленими сторонами. Задokumentуйте домовленості та почніть з ними працювати. Під час статус-зустрічей про проєкту необхідно уточнювати, чи початкові критерії не втратили свою актуальність і чи не змінилися вони. У деяких випадках критерії можуть бути змінені за запитом однієї із зацікавлених сторін. У такому випадку, зміни мають бути обговорені та схвалені всіма основними зацікавленими сторонами.

Поки проєкт знаходиться на етапі виробництва, аналізуйте прогрес, щоб можна було визначити, чи будуть виконані критерії в майбутньому. І якщо є відхилення від планів, варто скорегувати проєктний підхід таким чином, щоб критерії успішності в кінцевому підсумку були виконані.

Отже, критерії успішності – це дуже важлива частина процесу створення проєкту, які допомагають показати результати виконаної роботи і визначити, чи відповідали досягнуті результати початковим очікуванням і побажанням спонсорів і зацікавлених сторін.

### Список використаних джерел

1. PMBOK guide, Sixth edition. | Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2017.
2. <https://www.projectmanager.com/blog/understanding-project-management-success-criteria>
3. <https://rebelsguidetopm.com/the-definitive-guide-to-project-success-criteria/>
4. Citation: Sastoque-Pinilla, L.; Artelt, S.; Burimova, A.; Lopez de Lacalle, N.; Toledo-Gandarias, N. Project Success Criteria Evaluation for a Project-Based Organization and Its Stakeholders—A Q-Methodology Approach. Appl. Sci. 2022, 12, 11090. <https://doi.org/10.3390/app122111090>

## ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА РИЗИКИ

Розвиток штучних нейронних мереж дійсно надихається біологією, особливо організацією мозкової діяльності. Однак, наші знання про роботу мозку є обмеженими, тому в деяких випадках розробники штучних нейронних мереж виходять за межі сучасних біологічних знань, у пошуках нових структур і алгоритмів, які можуть виконувати корисні функції. Це може призводити до відмови від біологічної правдоподібності і створення мереж, які неможливі в живій матерії або вимагають великих припущень щодо анатомії та функціонування мозку. Незважаючи на це, штучні нейронні мережі продовжують порівнювати з мозком через їхнє функціонування, яке може нагадувати людське пізнання. Така аналогія залишається використовуваною, незважаючи на слабкий зв'язок з біологією і несуттєві відмінності в деталях між штучними нейронними мережами та реальним мозком.

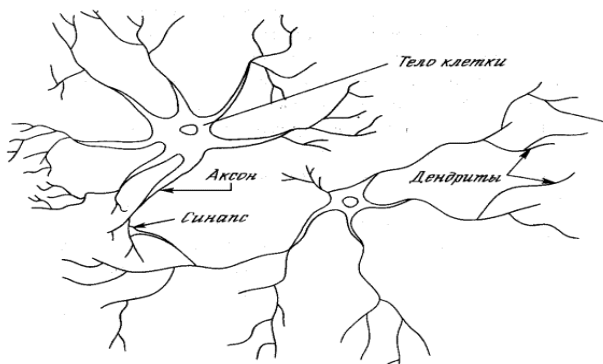


Рис. 1. Біологічний нейрон

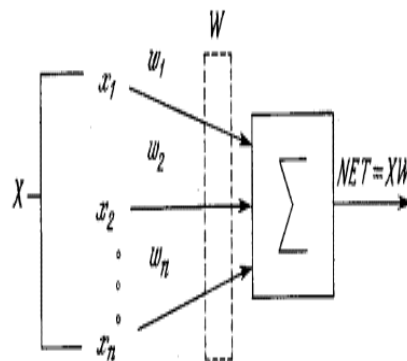


Рис. 2. Штучний нейрон

Машинне навчання та штучний інтелект (ШІ) стали важливими технологіями, які змінюють підхід до освіти та наукових досліджень. Завдяки автоматизації аналізу даних, виявленню патернів та прийняттю рішень на основі алгоритмів, машинне навчання та штучний інтелект можуть ефективно покращувати навчальний процес та дослідження. Але використання їх в освіті та науці також стикається з низкою викликів. Одним з них є те, що в освіті, галузь машинного навчання серед педагогів та науковців на цей час не інтегрована, тому що не всі установи освіти та наукові організації мають достатній рівень інфраструктури та ресурсів для впровадження новітніх систем в своїй діяльності. Додатковим викликом є необхідність розробки стратегій розумного використання машинного навчання без ризику для суспільства, з мінімальним впливом на ефективність кінцевого продукту. Розробка ШІ має регулюватись згідно етики, врахованих законів, за для захисту приватності даних і для зменшення ризиків, пов'язаних з трудозаміщенням. Останнє, вважається у науковому мейнстрімі неминучою подією, яка супроводить четверту технологічну революцію і зм'якшення приземлення на цю ступінь прогресу, одна з важливіших задач нашого сьогодні.

Окрім гучних та резонансних розробок, які можуть нести за собою антиутопічний сценарій, є й розробки, які вже довели свою ефективність, та безпеку в не менш важливих галузях. Багато пристроїв Apple мають вбудовані нейромережеві моделі, наприклад як Core ML, які використовуються для різних завдань, включно з розпізнаванням образів, обробкою зображень і звуку, а також машинним перекладом. Також, автомобілів із сучасними системами автопілотування використовують нейромережі для опрацювання даних із датчиків і ухвалення рішень у реальному часі на основі навколишнього середовища.

\* Науковий керівник – старший викладач кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету Грінчук І. О.

Узагалі, використання машинного навчання відкриває нові горизонти та забезпечує нові можливості для розвитку будь якої діяльності, але без грамотного підходу, та контролю, це може спровокувати випадкові, небажані наслідки.

### Список використаних джерел

1. Le Cun Y. Quand la machine apprend: La révolution des neurones artificiels et de l'apprentissage profond. Paris: Odile Jacob, 2019. 335 p.
2. Wasserman Philip D. Neural Computing: Theory and Practice First Edition. Coriolis Group, 1989. 230 p.

*Зущик М. О.*, студент\*  
Поліський національний університет

## ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТЕМПЕРАТУРИ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

У зв'язку із змінами клімату та загостренням екологічних проблем у міських зонах, зокрема виникненням так званих «островів тепла», необхідним є неперервний контроль температури у межах територіальних громад. Це сприятиме своєчасному виявленню та попередженню наслідків негативної дії підвищених температур, забезпеченню комфортних умов життя та діяльності населення. Проте, традиційні методи моніторингу є трудозатратними, потребують значних обсягів грошових ресурсів та не дають можливості оперативно ідентифікувати несприятливі зміни температурного режиму та належним чином реагувати на них.

Для вирішення зазначеною проблеми доцільним є автоматизація процесу збору та обробки даних про температуру поверхні у межах громади, а також представлення результатів у максимально зручному для сприйняття форматі. Відтак, у межах даного дослідження запропоновано геоінформаційну систему моніторингу температури територіальної громади, яка дозволяє збирати та аналізувати дані про температурний режим на різних територіальних ділянках території в режимі реального часу.

Геоінформаційна система моніторингу температури територіальної громади (ТГ) має кілька переваг порівняно із традиційними методами моніторингу температури. По-перше, розроблена система передбачає збір та аналіз даних про температуру в режимі реального часу та дає можливість оперативно реагувати на зміни негативні екологічні зміни. Крім того, запропонована технологія може бути налаштована на збирання даних з різних джерел та відображення інформації на карті у зручному для користувача форматі, що дозволяє ефективно використовувати отриману інформацію для прийняття рішень з питань планування та розвитку території громади.

Однією з важливих функцій геоінформаційної системи моніторингу температури є забезпечення рівня обізнаності громади про зміну клімату та її наслідки. За допомогою цієї системи можна населення отримує безкоштовний доступ до даних про температуру поверхні у своїй ТГ. Така інформація може бути корисною для розуміння впливу зміни клімату на екосистеми, аграрну сферу, економіку та інші сфери життя людей, а також для відслідковування кліматичних змін у межах конкретних локацій та об'єктів.

Геоінформаційна система моніторингу температури може слугувати інструментом планування та реалізації заходів з адаптації до зміни клімату. Наприклад, на основі

---

\* Науковий керівник – завідувач кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, доктор економічних наук, професор Николок О. М.

ретроспективного аналізу даних про температурні зміни можливо розробляти систему заходів щодо зменшення впливу негативних зміни клімату на здоров'я населення та економіку регіону. Крім того, така система є дієвим інструментом для органів місцевої влади при прийнятті рішень щодо зонування, планування та розвитку ТГ.

Функціональну модель системи моніторингу температури поверхні у межах територіальної громади відображено на рис. 1. На діаграмі відображено основні блоки, які описують процес надання послуг, пов'язаних з обробкою даних із використанням сервісів ArcGIS. Спочатку здійснюється збір даних з використанням програми ArcMap, у середовищі якої також здійснюється конвертація даних в зручний формат. Далі ці дані передаються на web-сайт, у межах якого відбувається їх обробка і передача до бази даних із подальшим зберіганням. На сайті користувач отримує доступ до карти, на якій геопросторові дані про температурні режими виводяться у вигляді полігонів, що охоплюють невеликі ділянки території (100x100 метрів) з можливістю перегляду інформації про ретроспективу їх температури.

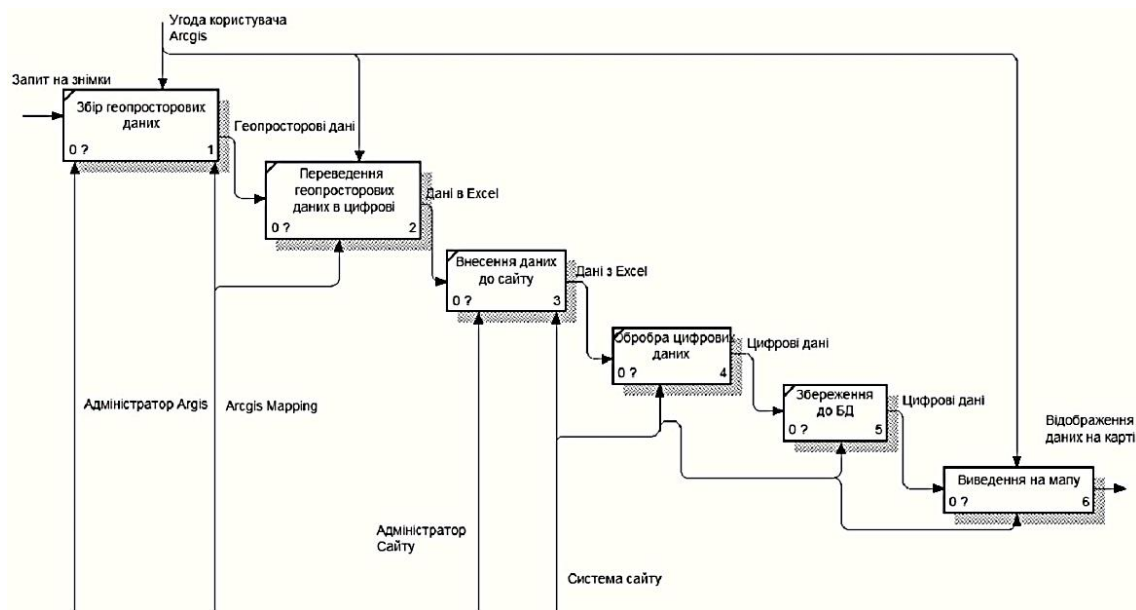


Рис. 1. IDEF0-діаграма моніторингу температури поверхні ТГ

На рис. 2 наведено приклад, як саме дані виводяться на карту в вигляді полігонів. Клікаючи на окремий полігон, користувач отримує детальну інформацію про зміни температури поверхні у межах цієї ділянки протягом останніх кількох років.

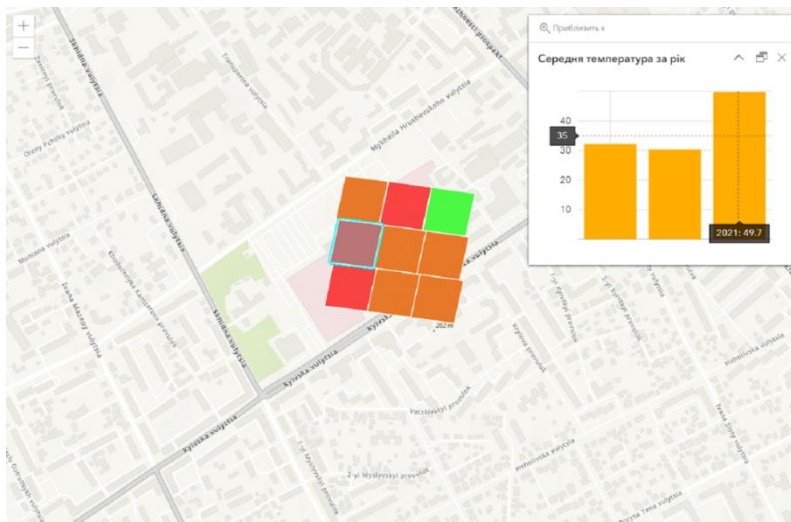


Рис. 2. Приклад виведення даних на карту

Розробка геоінформаційної системи моніторингу температури поверхні у межах територіальної громади є актуальним питанням у контексті моніторингу екологічних умов територіальної громади та підвищення екологічної свідомості населення. Система дозволяє ефективно збирати та аналізувати дані про температуру в режимі реального часу та оперативно реагувати на зміни температурного режиму та дозволить підвищити результативність прийняття рішень у сфері містобудування та планування ландшафтів. Для збору даних і їх експорту використовується система *ArcMap*; далі вони імпортуються на сайт та виводяться на інтерактивну карту.

#### Список використаних джерел

1. Геоінформаційна система територіальної громади. URL: <https://magneticonemt.com/m1gis-gis-teritorialnoyi-gromadi/> (дата звернення: 13.04.2023).
2. Геоінформаційні технології в екології. URL: [https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/Ekologichna-heoinformatyka\\_literatura-dlia-lektsiy.pdf](https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/Ekologichna-heoinformatyka_literatura-dlia-lektsiy.pdf) (дата звернення 13.04.2023).

*Безслюзний О. І.*, студент\*  
Поліський національний університет

### ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛУ ТА КОНТРОЛЮ ЗАДАЧ

Тенденція віддаленої роботи в ІТ-сфері активна вже довгий час. Станом на 2021 р. близько 3 з 10 вакансій для ІТ-фахівців з комерційним досвідом забезпечували можливість працювати віддалено та близько 6 з 10 – для фахівців від 3-х років комерційного досвіду. На початку 2022 р. попит на віддалену роботу в усіх сферах економіки України дещо зменшився у зв'язку з військовими діями, що де-факто послабили вплив карантинних обмежень на підприємства, проте в останньому кварталі року зріз майже вдвічі [work.ua].

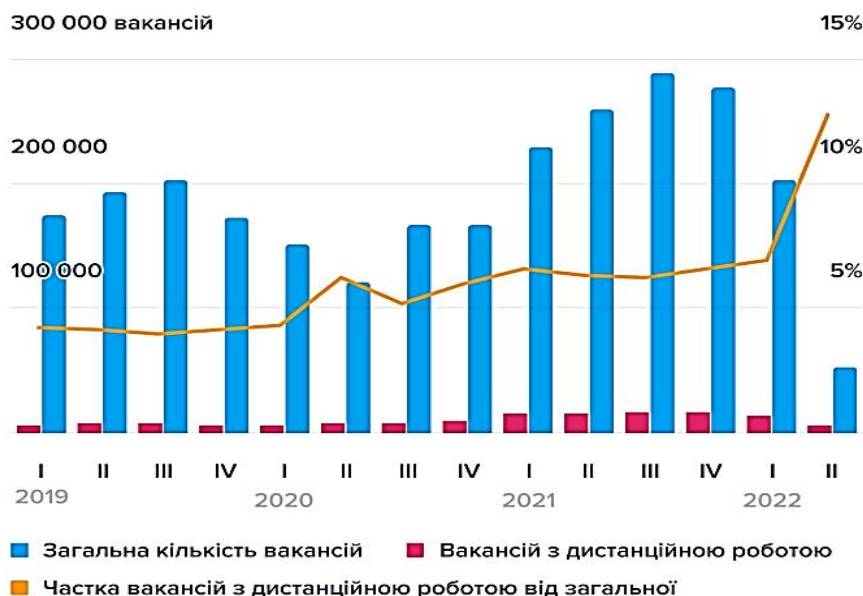


Рис. 1. Динаміка зміни кількості вакансій з дистанційною роботою

\* Науковий керівник – завідувач кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, доктор економічних наук, професор Николок О. М.

Умови карантину під час пандемії COVID-19 змусили мінімізувати контакт між працівниками підприємств, що означало переведення окремих категорій працівників до режиму віддаленої роботи. Такі зміни у робочих процесах стали можливі лише завдяки можливостям Інтернет та сучасних технологій, що дали змогу зберегти тісну взаємодію між працівникам. Серед програмного забезпечення (ПЗ), що наразі використовують не лише віддалені працівники, є месенджери, тайм-трекери, редактори електронних документів та менеджери задач. Останні створені для інформування й розподілу задач між працівниками підприємств. До переваг використання таких додатків, насамперед, належить економія часу виконавця та можливість неперервного моніторингу статусу їх виконання.

Інформаційна система менеджменту задач на підприємстві може забезпечувати як базовий функціонал для створення задач, так і розширений, залежно від реалізації системних можливостей системи. Концепція системи передбачає інтуїтивно зрозумілі модифікації базового функціоналу системи, зокрема таблиці задач або статистику, які можуть використовуватись зовнішніми та внутрішніми стейкхолдерами (наприклад, рекрутери для прогнозування необхідної кількості спеціалістів та діапазону їх знань). У контексті базової концепції мінімальний функціонал системи менеджменту задач передбачає створення і керування задачами та виконавцями.

Наразі на ринку ПЗ для моніторингу задач представлено безліч подібних програмних продуктів, одним із найбільш популярних серед яких є *Trello* – система, що має більший функціонал, аніж базова концепція. У використанні *Trello* є ледь не найкращою серед аналогів завдяки тривалому шляху розвитку та вдосконалення. Єдине, що може завадити у використанні цього ПЗ – велика, інколи навіть надлишкова, кількість можливих налаштувань, що ускладнюють ознайомлення з інтерфейсом новому користувачу. Виходячи із зазначеного, для нового користувача, незнайомого з подібними програмами, застосування таких систем у практичній діяльності може виявитись проблематичним.

Серед переваг розробленої системи є орієнтовність на простоту у використанні та дизайні. Такі програми, як *Trello*, орієнтовані на виконання складних робочих процесів і є умовно безкоштовними. Розроблена система має на меті реалізацію безоплатної версії з відкритим кодом, яку можна буде під'єднати до невеликого локального серверу.

Запропонована інформаційна система розподілу задач між працівниками підприємства передбачає реалізацію базової концепції, яка з часом буде модернізуватись відповідно до поточних потреб користувачів і доповнюватись додатковим функціоналом. Система орієнтована на ієрархію двох ролей, зокрема, роль рівня управління – керівник – та виконання – працівник. Кожен керівник – це завжди працівник, тоді як не кожен працівник є керівником. Керівник може формувати команди, кожна з яких має локальну ієрархію. Тобто той, хто створив команду, може передавати роль керівника іншому працівнику, що включений у команду. Керівник команди – завжди один.

Керівники мають змогу створювати, редагувати та видаляти задачі, або передавати свою роль іншим працівникам. Працівники можуть коментувати, переглядати створені задачі та змінювати статус їх виконання. Кожна задача, створена керівником, завжди має назву, опис, статус та призначеного працівника. Опційно може мати дату здачі та коментарі. Описані сутності відображено на ER-діаграма бази даних (рис. 2).

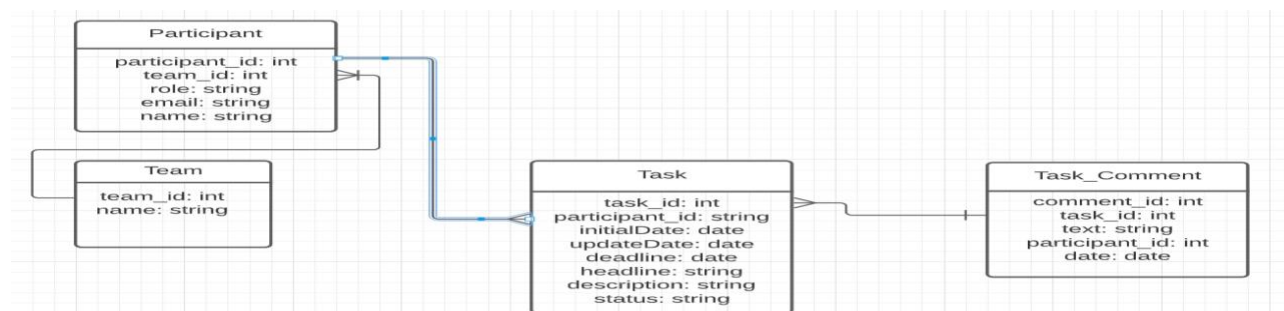


Рис. 2. ER-діаграма бази даних інформаційної системи розподілу та контролю задач

У запропонованій системі працівник може мати декілька задач або не мати їх взагалі, команда може мати декілька працівників або одного, але працівник не може мати декількох команд. За вказаними планами розроблено прототип бази даних, класів та діаграма прецедентів. Технологіями розробки обрано *React JS*, мовою програмування *JS*, що дозволить мінімізувати витрати ресурсів на портування застосунку для ПК та смартфонів. База даних та хостинг будуть реалізовані за допомогою *Firestore*.

*Желтоштан П. О.*, студентка\*  
Поліський національний університет

## **АКТУАЛЬНІСТЬ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЇЇ ПЕРЕВАГИ**

Забезпечення продовольчої безпеки є однією з головних задач сучасного світу, оскільки зростання чисельності населення та зміни клімату створюють нові виклики для продовольчої безпеки, що потребують використання сучасних підходів та технологій. Проблема існує через кілька факторів. По-перше, зростання чисельності населення вимагає більшої кількості продуктів харчування. По-друге, зміни клімату, такі як посухи, повені та інші природні катаклізми, можуть негативно впливати на ефективність вирощування та врожайність сільськогосподарських культур, що зумовлює зниження доступності продуктів харчування. Крім того, існує проблема нерівномірного розподілу продуктів харчування між країнами та регіонами, що може призводити до голоду у деяких частини світу, тоді як інші мають надмірну кількість продуктів. З огляду на зазначене, оцінювання рівня продовольчої безпеки є важливим завданням, вирішення якої дозволить забезпечити населення здоровим та безпечним харчуванням. Відсутність або нестача харчових продуктів може призвести до хвороб, голоду та незадовільної якості життя.

Оперативний та неперервний доступ до даних про рівень продовольчої безпеки та проблеми, пов'язані із її забезпеченням, можливий на базі організації автоматизованого процесу оцінювання рівня безпеки. У зв'язку з цим, можна стверджувати, що оцінювання продовольчої безпеки на базі спеціально розробленої інформаційної системи значно спростить цей процес, а також збільшить ефективність контролю та регулювання продовольчого ринку, що, у свою чергу, сприятиме збереженню здоров'я нації, стабільному розвитку економіки країни та боротьбі з голодом на планеті.

Основним завданням інформаційної системи оцінювання продовольчої безпеки є вивчення факторів, що впливають на якість та безпеку продуктів харчування на основі адаптованих критеріїв та показників; створення ефективних механізмів контролю та регулювання продовольчого ринку. Такі системи дають можливість збирати, обробляти та аналізувати дані про стан продовольчої безпеки, враховуючи відповідні чинники, до яких, насамперед, належать стан економіки, зміни клімату, технології вирощування сільськогосподарських культур та виробництва продуктів харчування, а також географічне розташування і рівень споживання населення тощо[1]. Використання інформаційних технологій для кількісної оцінки економічних систем уможливує збір великих масивів даних, їх відображення у зручному та доступному для користувача форматі з метою подальшого аналізу.

Це дозволяє приймати своєчасні та обґрунтовані рішення щодо керування продовольчим ринком. Застосування інформаційних систем у процесі оцінювання продовольчої безпеки держави також дозволяє зменшити витрати, оскільки автоматизація процесів збору і обробки даних дає можливість зменшити обсяг застосовуваної ручної праці, що сприятиме зниженню витрат на управління продовольчою безпекою та вивільнить ресурси для виконання інших

---

\* Науковий керівник – асистент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету Оленюк Д. О.



завдань. Метою розробки інформаційних систем у рамках продовольчої безпеки є забезпечення якісного та безпечного харчування населення країни. Результатом імплементації системи оцінювання безпеки є визначення та кількісне представлення фактичного стану продовольчого ринку, спроможності внутрішнього виробництва забезпечити потребу населення у продуктах харчування, а також потреб внутрішнього ринку й прогнозів його розвитку. У такий спосіб визначається поточні проблеми та виклики продовольчій незалежності держави.

До складу інформаційної системи можуть входити такі елементи, як інформаційні бази даних про виробництво та обіг продуктів харчування, показники якості та безпеки продуктів харчування, системи моніторингу.

Розроблена інформаційна система має 4 функціональні блоки(рис.1). Першим із них є «Формування ресурсного потенціалу», вхідні дані: технології виробництва та переробки харчових продуктів; земельні, трудові, інформаційні та інвестиційні ресурси; природно-кліматичні умови, елементами керування є нормативно-правове забезпечення, міжнародні організації, механізм – виробники харчових продуктів. Наступний «Виготовлення та переробка харчових продуктів», елементами керування є «Проект стратегії продовольчої безпеки України», механізмом виступають спеціалісти та аналітики у даній сфері. Третім етапом є «Розподіл харчових продуктів», вхідні дані - наявний продукт, елементом керування є медичні норми та стандарти, механізмом- фахівці. Останнім четвертим етапом в даній інформаційній моделі є «Постачання харчових продуктів», елементом керування - потреба населення в харчових продуктах та механізмом, механізм – державні органи влади.

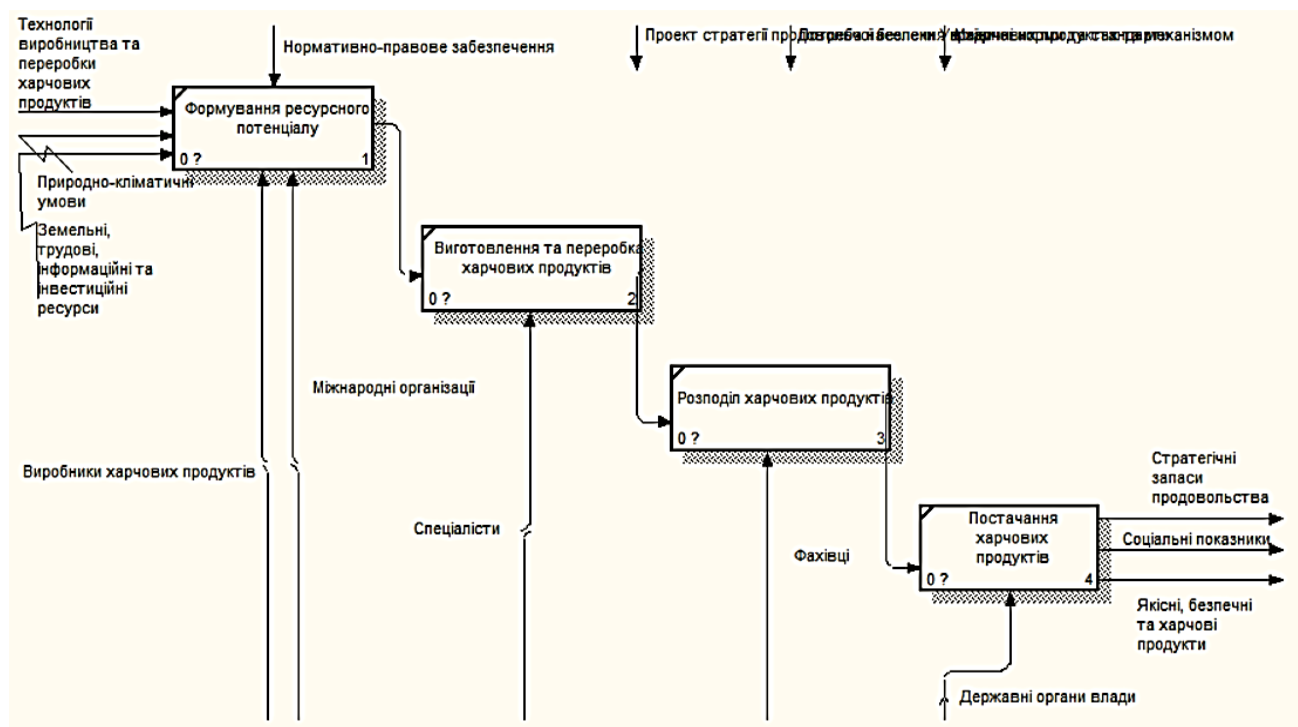


Рис. 1. Декомпозиція IDEF0 «Забезпечення продовольчої безпеки країни»

Дана інформаційна система створена з метою оцінки рівня національної продовольчої безпеки. Її основні завдання та функції полягають у зборі та аналізі даних про продовольчі ресурси, виробництво, споживання та запаси продуктів харчування.

Таким чином, добре розвинена система продовольчої безпеки може забезпечити експортний потенціал країни і стати одним із джерел доходу. Однак, головним пріоритетом залишається підтримка здоров'я населення та забезпечення національного благополуччя. Система продовольчої безпеки має переваги над простими розрахунками, які виконують люди, оскільки вона дозволяє автоматизувати процес збору, аналізу та передачі даних. Інформаційні системи дозволяють швидко реагувати на зміни на ринку та адаптуватися до нових умов, що

сприяє підтримці національного здоров'я та стабільному економічному розвитку. Тому, розробка моделей інформаційних систем оцінки рівня національної продовольчої безпеки є надзвичайно важливою для забезпечення ефективного контролю, регулювання продовольчих ринків та експорту.

### Список використаних джерел

1. Аграрна політика: Навч. посібн. / М.Й. Хорунжий. – К.: КНЕУ, 1998. – 235 с.
2. Аграрна політика: Підручник / М.Й. Хорунжий. – К.: КНЕУ, 2010. – 321 с.
3. Вантух В.П. Формування системи державної підтримки розвитку фермерства в зарубіжних країнах // Економіка АПК. – 2005. – № 12. С. 123.
4. Гойчук О.І. Продовольча безпека. Монографія. – Житомир: Полісся, 2004. – 20 с.

*Супотніцький В. В.*, студент\*  
Поліський національний університет

## ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА РЕАЛІЗАЦІЇ ПОСЛУГ СПОРТИВНОГО КЛУБУ

З кожним роком стає все більш актуальним здоровий спосіб життя, саме тому кількість спортивних закладів зростає. Питання автоматизації даних закладів стає все більш нагальним. Комплексна автоматизація бізнес-процесів надає можливість вирішити завдання, що постають перед власниками спортивних закладів і забезпечити розвиток їх бізнесу. Одним з основних елементів автоматизації є розробка інформаційної системи та додатка для реєстрації відвідувачів, обліку робочого часу співробітників, а також інших бізнес-процесів, які відображають функціональну, інформаційну діяльність і впливають на неї.

Метою роботи є створення інформаційної системи реалізації послуг спортивного клубу. Функціональне моделювання інформаційної системи допомагає виявити основні цілі та етапи розробки, що мають бути досягнуті за допомогою спроектованої моделі при створенні додатка. Інформаційна система передбачає розробку декомпозиції у 4 етапи (рис.1): реєстрація, оформлення абонементу, обробка абонементу та окремий блок адміністрування.

• Вхідними даними до першого блоку «Реєстрація» є: дані для реєстрації, що включають прізвище, ім'я, по-батькові користувача абонементу, його номер телефону та особисту пошту.

• Методами керування виступає Закон України «Про захист персональних даних».

• Механізмом управління є адміністратор.

• Вихідними даними є інформація про реєстрацію клієнта.

• Вхідними даними другого блоку «Оформлення абонементу»: дані аутентифікованого клієнта, дані про абонемент та секції.

• Методом керування є Закон України «Про захист персональних даних».

• Механізмом управління є адміністратор.

• Вихідними даними є: інформація про секції, які наявні у спортивному клубі та інформація про абонемент користувача.

• До третього блоку вхідними даними є: данні про абонемент.

• Метод керування є нормативні акти, що регулюють питання ліцензування та сертифікації спортивних клубів та тренерів.

• Механізмом управління є адміністратор.

• Четвертий блок є окремим і включає в себе такі вхідні дані як особисті дані працівників.

---

\* Науковий керівник – доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету, кандидат технічних наук, доцент Маєвський О. В.

- Механізмом його управління є розробник програмного забезпечення, що розробляє додаток та періодично оновлює програмне забезпечення задля його коректної роботи та адміністратор, що має можливість переглядати інформацію щодо працівників закладу.

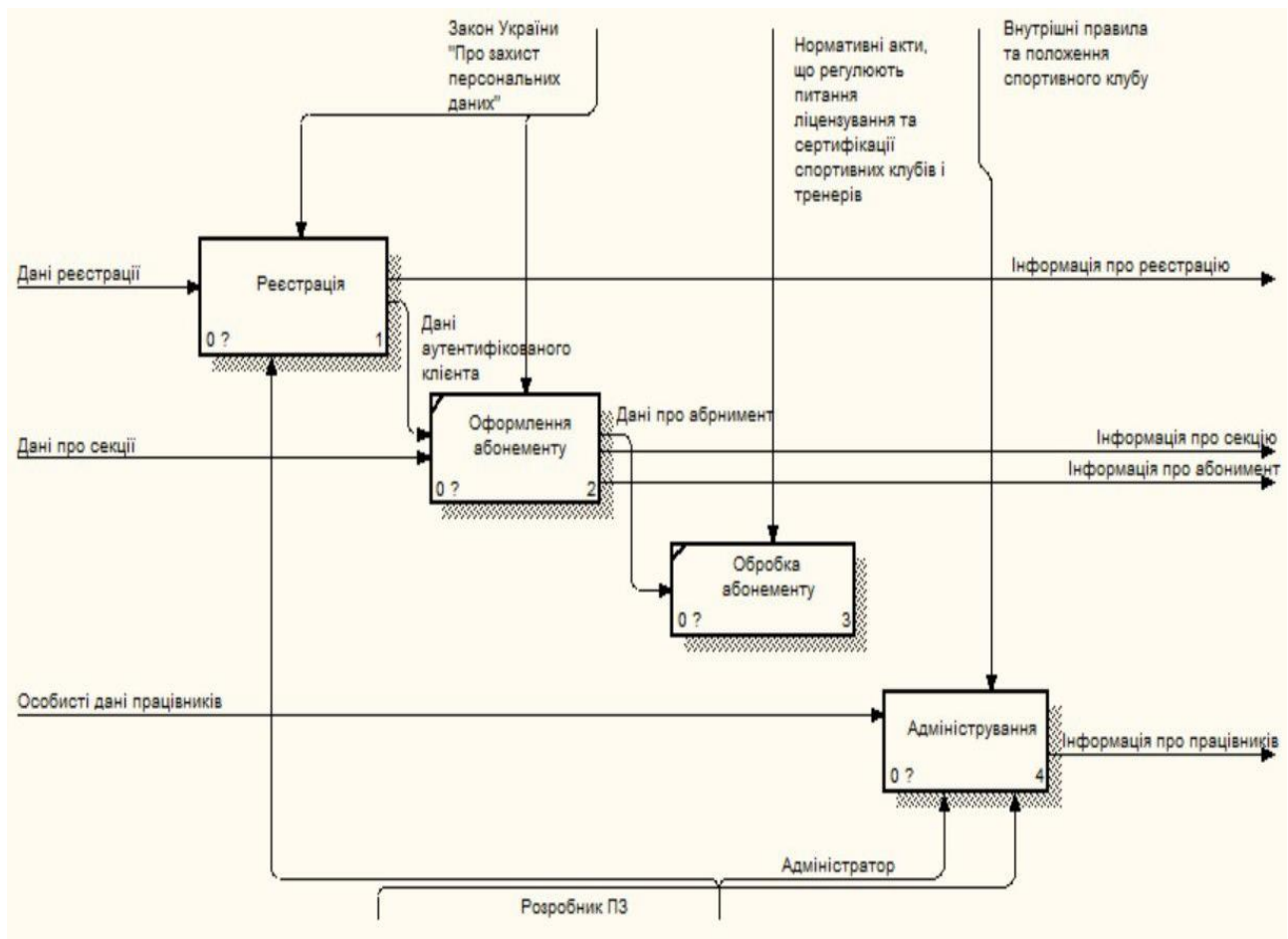


Рис.1. Декомпозиція IDEFO – Інформаційна система реалізації послуг спортивного клубу

Після розробки інформаційної системи реалізації послуг спортивного клубу, важливо постійно оновлювати її та адаптувати до змін у законодавстві та потреб клієнтів. Необхідно також забезпечити постійне моніторинг її роботи, підтримку та покращення.

Отже, створення інформаційної системи реалізації послуг спортивного клубу є важливим етапом для успішного управління клубом та надання послуг клієнтам. При створенні інформаційної системи було враховано нормативно-правову базу, що включає закони України та акти, правила та положення, що стосуються захисту інформації та персональних даних, спортивної діяльності, ліцензування та безпека при відвідуванні клієнтами спортивного комплексу. Процес створення системи включає аналіз потреб клубу, розробку архітектури системи, інтеграцію з існуючими програмами, врахування вимог до забезпечення конфіденційності та інформаційної безпеки, а також розробку та впровадження необхідних процедур.

### Список використаних джерел

1. Alamar, B. Sports Analytics: A Guide for Coaches, Managers, and Other Decision Makers. New York: Columbia University Press. 2013.
2. Avison, D., & Elliot, S. Scoping the Discipline of Information Systems. In J. L. King & K. Lyytinen (Eds.), Information Systems: The State of the Field. 2006. P. 3–18.
3. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd. Baars, H., & Kemper, H.-G. Management Support with Structured and Unstructured Data - An Integrated Business Intelligence Framework. Information Systems Management. 2008. № 25(2). P. 132–148.

## ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ХОСТЕЛІВ

У ринкових умовах створення кожного підприємства спрямовано на отримання прибутку в результаті здійснення його господарської діяльності. Індустрія гостинності, до якої належить хостели, є однією з найбільших галузей світової економіки. «Завдяки соціальному, політичному та економічному прогресу за останні двадцять років туризм став доступний для широкого загалу населення. Одночасно з ростом загального числа туристів помітний розвиток отримала інфраструктура туризму і основний її компонент – готельний сектор. Для спрощення управління своєю діяльністю, готелі використовують спеціальні програмні засоби, інтерфейс яких дозволяє автоматизувати більшість управлінських та облікових процесів» [5, с. 151].

За визначенням International Youth Hostel Federation (Міжнародна федерація молодіжних хостелів), хостел – це місце, де можна затишно переночувати в дружньому оточенні і за прийнятною ціною. З огляду на специфіку хостелів, накладаються окремі вимоги на використання системи готельної СКУД у засобах розміщення даного типу.

Робота хостелів автоматизується за допомогою багатьох інформаційних систем, зокрема хмарних систем керування. Однією з таких систем є система ECVI. Характерною особливістю системи ECVI є інтеграція із офіційним веб-сайтом хостелу (мережі хостелів). Дана система включає кілька модулів, які дозволяють автоматизувати роботу хостелів (табл. 1).

*Табл. 1*

### Модулі та функції HOSTEL MANAGER ASSISTANT ECVI

Модуль	Функції
Фінанси	Ведення нескладного обліку доходів та витрат хостелу
Замовлення	Наведений у вигляді таблиці, що містить усю необхідну інформацію про замовлення – ПІБ гостя, номер та найменування кімнати, місця у кімнаті, дата заїзду та виїзду
Бронювання	Надає у вигляді сотової таблиці наявність вільних, заброньованих та зайнятих місць
Клієнти	Містить інформацію про гостей хостелу. Будь-яка фізична та юридична особа, що скористалася послугами одного з хостелів мережі Гаріс автоматично потрапляє до цього модулю системи
Покоївки	Відображають статус прибирання місць у хостелі
Конфігуратор	Потрібен для налаштування системи ECVI, а саме додавання нових користувачів, нових послуг хостелу тощо.

Важливою перевагою даної системи автоматизації є можливість користування нею усім категоріям персоналу, і обслуговуючий персонал – покоївки-прибиральниці не є виключенням. Кожна покоївка завантажує інформацію про стан прибирання місця до системи зі свого смартфона. У програмі вказується стан чистоти кожного місця у хостелі, а також санітарних вузлів.

Основними завдання інформаційних систем для хостелів є

- відстеження всіх бронювань через інтернет продажу в автоматичному режимі;

\* Науковий керівник – доцент кафедри менеджменту та адміністрування Бердянського державного педагогічного університету, доктор економічних наук, доцент Застрожнікова І. В.

- автоматичне нарахування всіляких послуг через сполучення з телефонною станцією, з рестораном і лобі-баром;
- швидка реєстрація гостей, що в'їжджають;
- за рахунок шлюзів з програмами розпізнавання документів;
- автоматизоване вивантаження в бухгалтерську звітність.

Вичерпний блок різноманітних звітів дозволить контролювати діяльність Вашого готелю на якісно іншому рівні, що дозволить Вам звести на «НІ» помилкові та неузгоджені дії Вашого персоналу за рахунок чіткого впорядкування всіх комерційних операцій. При цьому ви заощадите багато часу і грошей. Отримайте задоволених постійних гостей та позбудьтеся негативних відгуків.

Інформаційні системи допомагають значно покращити та підвищити ефективність роботи хостелів. Блоки різноманітних звітів дозволить контролювати діяльність хостелу, що дозволяє звести до мінімуму помилкові та неузгоджені дії персоналу за рахунок чіткого впорядкування всіх комерційних операцій. При цьому заощаджується багато часу і грошей.

#### **Список використаних джерел**

1. Давиденко І. Особливості розвитку хостелів в Україні та світі [Електронний ресурс]. Режим доступу :<http://dspace.oneu.edu.ua> Дата звернення: 08.10.2022.
2. Кабушкін Н. І. Менеджмент готелів та ресторанів. Нове знання, 2001. 216с.
3. Застрожнікова І.В. Роль діджиталізації у формуванні кадрової політики сучасних підприємств. Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених за тематикою «Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні»: збірка наукових праць/під редакцією ГО Райко.–Херсон: Видавництво ФОП Вишемирський ВС, 2021.–287 с.
4. Застрожнікова І.В. Вплив діджиталізації на кадрову політику в аграрному секторі. Інвестиції: практика та досвід. 2021. № 4. С. 77–81. DOI: [https://doi.org/10.32702/2306-6814.2021.4.77\\_](https://doi.org/10.32702/2306-6814.2021.4.77_)
5. Застрожнікова І.В. Використання інформаційних технологій для покращення обліку та управління діяльністю підприємств готельного сервісу. Облік, аналіз і аудит: виклики інституціональної економіки: тези доповідей VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Облік, аналіз і аудит: виклики інституціональної економіки» Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2021. С.151-153.
6. Роглев Х.Й. Основи готельного менеджменту: навч. посіб. К.: Кондор, 2005. 408с.

## ЗМІСТ

<i>Алексеєнко Р. В.</i> <b>МОЖЛИВОСТІ JS ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ПОДІЙ КЛАВІАТУРИ .....</b>	<b>5</b>
<i>Березюк М. А.</i> <b>РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ З ВИКОРИСТАННЯМ UNREAL ENGINE: ПРАКТИЧНИЙ ПІДХІД.....</b>	<b>7</b>
<i>Біла Л. А.</i> <b>ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ ГРАФІЧНОГО ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ.....</b>	<b>9</b>
<i>Чернецький В. А.</i> <b>РОЗРОБКА ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМИ "ВОЛОНТЕР" МОВОЮ C#.....</b>	<b>11</b>
<i>Богорадова Д. Ю.</i> <b>ВИКОРИСТАННЯ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ОНЛАЙН АРКАДНИХ ІГОР .....</b>	<b>12</b>
<i>Дорош Р. О.</i> <b>СТВОРЕННЯ БАЗИ ДАНИХ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З ПРОДАЖУ ВЕРСТАТІВ ІЗ ЧИСЛОВИМ ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ.....</b>	<b>14</b>
<i>Дойонко Р. Р.</i> <b>ОСНОВНІ КРОКИ СТВОРЕННЯ LANDING PAGE .....</b>	<b>16</b>
<i>Дубина В. П.</i> <b>ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ РУХУ АВТОТРАНСПОРТУ .....</b>	<b>17</b>
<i>Дячок Д. П.</i> <b>СУЧАСНІ ПРОГРАМИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ 2D ІГОР .....</b>	<b>19</b>
<i>Гомолач М. М.</i> <b>APPLICATION OF FREE SOFTWARE IN THE EDUCATIONAL PROCESS .....</b>	<b>21</b>
<i>Колесник В. В.</i> <b>АЛГОРИТМ ОБЧИСЛЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВЕРХНІ МІСТА ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УРБАНІСТИЧНОМУ ПЛАНУВАННІ.....</b>	<b>23</b>
<i>Мартиненко В. В.</i> <b>СИСТЕМА АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ОСВІТЛЕННЯМ ОБ'ЄКТУ: ВІДКРИТТЯ НОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕНЕРГІЇ ТА ПОЛІПШЕННЯ КОМФОРТУ КОРИСТУВАЧІВ.....</b>	<b>25</b>
<i>Музика С. О.</i> <b>ВИКОРИСТАННЯ WebGL ДЛЯ СТВОРЕННЯ SINGLE PAGE APPLICATION ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ 3D МОДЕЛЕЙ .....</b>	<b>27</b>
<i>Микитенко О. О.</i> <b>ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРУ СТАНУ КОМП'ЮТЕРА.....</b>	<b>28</b>
<i>Новохацький В. С.</i> <b>СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ КОМАНД В ІТ-ПРОЕКТАХ В УМОВАХ ХАОС-МЕНЕДЖМЕНТУ .....</b>	<b>29</b>
<i>Острогляд Є. А.</i> <b>АНАЛІЗ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ САНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ .....</b>	<b>31</b>
<i>Шелегатський К. О.</i> <b>АНАЛІЗ ЗАЦІКАВЛЕНИХ СТОРІН ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОБОТУ З ІТ-ПРОЕКТАМИ .....</b>	<b>33</b>

<i>Стеценко Є. П.</i> <b>UNITY: РУШІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ ГРАФІЧНИХ ЗАСТОСУНКІВ ТА ВІДЕОІГОР – ОСНОВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ В ІНДУСТРІЇ ГЕЙМДЕВУ</b> .....	35
<i>Олійник Д. Є.</i> <b>МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ РЕСТОРАНУ ШВИДКОГО ХАРЧУВАННЯ</b> .....	37
<i>Гомолач М. М.</i> <b>ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DISTANCE EDUCATION</b> .....	40
<i>Нікітюк Т. Р., Гаврилюк Є. В.</i> <b>ВИКОРИСТАННЯ ІКТ НА УРОКАХ МУЗИЧНОГО МИСТЕЦТВА</b> .....	42
<i>Пархомчук Д. О.</i> <b>ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ СЛІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ JAVASCRIPT</b> .....	44
<i>Піка С. В.</i> <b>ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ПОВІТРЯ В М. ЖИТОМИР</b> .....	46
<i>Самченко А. С.</i> <b>ІНФОРМАЦІЙНА ПІДСИСТЕМА ОБСЛУГОВУВАННЯ ЧИТАЧІВ ЯК ЗАСІБ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ БІБЛІОТЕКИ</b> .....	48
<i>Сенчило Т. С.</i> <b>ФУНКЦІЇ ТА ЕТАПИ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ КЕРУВАННЯ РОЗУМНИМ БУДИНКОМ</b> .....	50
<i>Шелегатський К. О.</i> <b>ВИБІР ЕФЕКТИВНОЇ МЕТОДОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ</b> .....	52
<i>Сус В. Ю.</i> <b>РОЗРОБЛЕННЯ КОНТЕНТУ ДЛЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ СТІНИ KIDESK</b> .....	53
<i>Сьомкін О. М.</i> <b>ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ГРАФІЧНИХ ДИЗАЙНЕРІВ</b> .....	56
<i>Весельська Я. Л.</i> <b>ТЕСТУВАННЯ WEB-ДОДАТКУ НА ОСНОВІ МОДУЛЬНОГО ТЕСТУВАННЯ</b> .....	57
<i>Яковенко В. Б.</i> <b>АНАЛІЗ СТАНУ КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ФІЛІЇ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ</b> .....	60
<i>Янчук Н.О.</i> <b>ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ПРАЦІВНИКІВ ПІДПРИЄМСТВА</b> .....	62
<i>Яремчук Т. В.</i> <b>РОЗРОБКА 2D КВЕСТУ В ФОРМАТІ ВІКТОРИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ UNITY</b> .....	63
<i>Йосипчук О. Г.</i> <b>ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ СИСТЕМИ ОХОРОНИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ НА БАЗІ ТЕХНОЛОГІЇ ІОТ</b> .....	66
<i>Рознатовська А. І.</i> <b>АДАПТАЦІЯ ДІТЕЙ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ ФУНКЦІЇ КОЛЬОРОРОЗРІЗНЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ КОЛІРНОЇ МЕТОДИКИ</b> .....	69

<i>Гнатюк С. С.</i> <b>ЩО ТАКЕ АРІ? ВСТУП ДО ІНТЕРФЕЙСІВ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ..</b>	<b>71</b>
<i>Годований А. Р.</i> <b>АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОДАЖУ КВИТКІВ В КІНОТЕАТРИ. СПЕЦИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСІВ .....</b>	<b>74</b>
<i>Дергунов Н. С.</i> <b>ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ІТ-КОМПАНІЇ .....</b>	<b>76</b>
<i>Варчук В. В.</i> <b>ПРОЕКТУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ІНВЕСТАЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ .....</b>	<b>79</b>
<i>Доронін А. І.</i> <b>АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ ДЕСТРУКТИВНИХ ВПЛИВІВ В СОЦІАЛЬНИХ ІНТЕРНЕТ СЕРВІСАХ.....</b>	<b>81</b>
<i>Ємець К. В.</i> <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСФОРМЕРІВ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ .....</b>	<b>83</b>
<i>Єфімов В. Ю.</i> <b>МОДЕЛЮВАННЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАФІКУ ЗАСОБАМИ МУЛЬТИАГЕНТНОГО СЕРЕДОВИЩА NETLOGO .....</b>	<b>85</b>
<i>Щуцька І. С.</i> <b>ОГЛЯД МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕСУ ПОШИРЕННЯ ВІРУСНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ.....</b>	<b>87</b>
<i>Кальницький Д. М.</i> <b>ОСНОВНІ АЛГОРИТМИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ГЕОМЕТРІЇ .....</b>	<b>90</b>
<i>Кучківський В. С.</i> <b>ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЗБОРОМ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА БАЗІ ТЕХНОЛОГІЙ ІОТ .....</b>	<b>91</b>
<i>Міщенко А. А.</i> <b>ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ.....</b>	<b>94</b>
<i>Голяченко М. І.</i> <b>ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ТЕХНОЛОГІЇ НАВІГАЦІЇ ТА КОНТРОЛЮ ЗАВАНТАЖЕНОСТІ ПАРКУВАЛЬНИХ МАЙДАНЧИКІВ .....</b>	<b>95</b>
<i>Носатов М. В.</i> <b>АНАЛІЗ ПРОБЛЕМАТИКИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....</b>	<b>97</b>
<i>Мгбемена К. Ч.</i> <b>МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....</b>	<b>98</b>
<i>Суханов В. А.</i> <b>ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ В СКУД.....</b>	<b>100</b>
<i>Урбанович Д. З.</i> <b>АНАЛІЗ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОНАННЯ SQL ЗАПИТІВ .....</b>	<b>102</b>



<i>Новосьолов Д. С.</i> <b>АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВЕДЕННЯ ОБЛІКУ АКАДЕМІЧНОЇ МОБІЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ.....</b>	<b>104</b>
<i>Дубовий В. І.</i> <b>АРХІТЕКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯМ СО-WORKING МАЙДАНЧИКОМ.....</b>	<b>108</b>
<i>Марченко О. О.</i> <b>ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБОТИ РЕКЛАМНОГО АГЕНТСТВА.....</b>	<b>110</b>
<i>Міщенчук І. А.</i> <b>СИСТЕМА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА РОЗПОДІЛУ ПОБУТОВИХ ЗАДАЧ .....</b>	<b>111</b>
<i>Саламатов О. І.</i> <b>WEB-ОРІЄНТОВАНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЗБЕРЕЖЕННЯ ДАНИХ ПРО КУЛЬТУРНУ СПАДЩИНУ .....</b>	<b>113</b>
<i>Ченіга В. С.</i> <b>АРХІТЕКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ЗЕЛЕНБУД».....</b>	<b>115</b>
<i>Яроповець М. М.</i> <b>ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ТУРИСТИЧНИХ АГЕНЦІЙ.....</b>	<b>116</b>
<i>Шакура І. Ю.</i> <b>ЗАСТОСУНОК АНАЛІЗУ ЯКОСТІ ВОДИ.....</b>	<b>118</b>
<i>Гомолач М. М.</i> <b>DISTANCE LEARNING TOOLS FOR CONDUCTING ONLINE CLASSES IN MATHEMATICS .....</b>	<b>119</b>
<i>Шелегатський К. О.</i> <b>КЛАСИФІКАЦІЯ ТА АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ УСПІШНОСТІ ІТ-ПРОЄКТІВ .....</b>	<b>121</b>
<i>Романов Б. В.</i> <b>ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА РИЗИКИ .....</b>	<b>123</b>
<i>Зуцук М. О.</i> <b>ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТЕМПЕРАТУРИ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ .....</b>	<b>124</b>
<i>Безсльозний О. І.</i> <b>ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛУ ТА КОНТРОЛЮ ЗАДАЧ .....</b>	<b>126</b>
<i>Желтоштан П. О.</i> <b>АКТУАЛЬНІСТЬ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЇЇ ПЕРЕВАГИ.....</b>	<b>128</b>
<i>Супотницький В. В.</i> <b>ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА РЕАЛІЗАЦІЇ ПОСЛУГ СПОРТИВНОГО КЛУБУ .....</b>	<b>130</b>
<i>Бондарева В. В.</i> <b>ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ХОСТЕЛІВ.....</b>	<b>132</b>

## ДЛЯ НОТАТОК



Наукове видання

# ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ

Збірник праць учасників  
Всеукраїнської науково-практичної конференції  
здобувачів вищої освіти і молодих вчених,  
30 березня 2023 року

Технічний редактор: Інна ГРІНЧУК, Дмитро ОЛЕНЮК

Комп'ютерна верстка та макетування: Дмитро ОЛЕНЮК

Дизайн обкладинки: Дмитро ОЛЕНЮК

Матеріали друкуються в авторській редакції.  
Відповідальність за науковий рівень публікацій, обґрунтованість висновків, достовірність  
результатів, наявність плагіату несуть автори.  
Думка редакційної колегії може не збігатися з думкою авторів тез доповідей.

Підписано до друку 26.04.2023 р.  
Формат 60x84/16.  
Гарнітура Times New Roman.  
Зам. № 51. Умов.-друк. арк. 10,5  
Наклад 100 прим.

Свідоцтво суб'єкта про державну реєстрацію  
ДК № 3402 від 23.02.2009 р.  
Поліський національний університет, 2022  
10008, м. Житомир, бульвар Старий, 7