



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. І. ВЕРНАДСЬКОГО
ВСП "КИЇВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
ТАВРІЙСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ В.І.
ВЕРНАДСЬКОГО"
ГО «АСОЦІАЦІЯ ФАХІВЦІВ
ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ»
ГО «ІНСТИТУТ ДОСЛІДЖЕННЯ КІБЕРПРОСТОРУ»

II всеукраїнська
науково-практична конференція

ПРАКТИЧНІ ПИТАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ
І ВІДНОВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ МУНІЦИПАЛЬНОЇ
ІНФРАСТРУКТУРИ ТА
ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ
В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Україна,
м. Київ

6 грудня 2024 року

УДК 001.895 (477): 378 (082)
Прак 69

**Рекомендовано до друку
Вченою Радою Таврійського національного університету
імені В. І. Вернадського**

(Протокол засідання № 11 від 27.06.2025 р.)

Практичні питання функціонування і відновлення об'єктів муніципальної інфраструктури та промисловості України в сучасних умовах: збірник матеріалів II всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ, 6 грудня 2024 року) / упоряд. Гуйда О.Г., Вишемірська Я.С. К: ТНУ імені В. І. Вернадського, 2024. 66 с.

У збірнику представлено стислий виклад доповідей і повідомлень, поданих на II всеукраїнську науково-практичну конференцію «Практичні питання функціонування і відновлення об'єктів муніципальної інфраструктури та промисловості України в сучасних умовах», яка відбулася на базі Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського 6 грудня 2024 року.

За точність викладення матеріалу та достовірність використаних фактів відповідальність несуть автори

© Кисельов В.Б., Гуйда О.Г. та ін., 2024

© ТНУ імені В. І. Вернадського, 2024

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

ГОЛОВА:

Валерій БОРТНЯК - професор, доктор юридичних наук, ректор Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського

ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВИ:

Олександр БЕССАРАБ – доцент, кандидат філологічних наук, проректор з науково-педагогічної діяльності та інноваційного розвитку Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського

Володимир КИСЕЛЬОВ - професор, доктор технічних наук, директор Навчально-наукового інституту муніципального управління та міського господарства Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР:

Ківа ІЛ., к.т.н., доцент

ЧЛЕНИ ПРОГРАМНОГО КОМІТЕТУ:

Романова М.І., ВСП «КФКМГ ТНУ імені В. І. Вернадського»;

Попель В.А., к.т.н., ГО «Інститут дослідження кіберпростору»;

Чумаченко С.М., д.т.н., с.н.с., ГО «Асоціація фахівців цивільного захисту»;

Бойченко І.К., к.е.н.;

Горник В.Г., д.д.у., професор;

Гуйда О.Г., к.д.у., професор;

Дичко А.О., д.т.н., професор;

Дорошенко Ю.О., д.т.н., професор;

Лісовець С.М., к.т.н., доцент;

Масик М.З., к.д.у.;

Медведєв М. Г., д.т.н., професор;

Омецинська Н.В., к.т.н., доцент;

Селюков О.В., д.т.н., професор.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

ГОЛОВА:

Кисельов В.Б., д.т.н., професор,
директор ННІМУМГ

ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВИ:

Гуйда О.Г., к.д.у., професор;
Дичко А. О., д.т.н., професор;
Дорошенко Ю.О., д.т.н., професор.

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР:

Вишемірська Я.С.

ЧЛЕНИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ:

Головченко М.М.

Данькевич Ю.В.

Дроменко В.Б.

Красніков І.І.

Кучерявий В. М.

Мадяр І.В.

Мінаєва Ю.Ю.

Моришко М.В.

Федотов А.В.

Фуртат О.В.

ЗМІСТ

<i>Вишемірський Є.Д., Вишемірська Я.С. Застосування javascript для аналізу екологічних даних у середовищі Google Earth Engine</i>	<i>6</i>
<i>Гудзеляк В.Р., Дорошенко Ю.О. Принципи функціонування інформаційно-розвагових мобільних додатків</i>	<i>12</i>
<i>Данькевич Ю. В. Оцифровування документообігу як інструмент підвищення ефективності управління муніципальною інфраструктурою у сучасних умовах</i>	<i>15</i>
<i>Іванов О.І., Дорошенко Ю.О. Комп'ютерна технологія виявлення викрадених транспортних засобів</i>	<i>18</i>
<i>Іванишин В.В., Мошенський А.О. Аспекти створення біотехнічної системи керування пасікою</i>	<i>21</i>
<i>Ківа І.Л., Дроботун О. В. Автоматизована система керування кліматом сховищ агропродукції</i>	<i>26</i>
<i>Ківа І.Л., Потушанський Є.Л. Удосконалення системи автоматизованого керування енергетичним обладнанням</i>	<i>30</i>
<i>Коляда О.С. Автоматизована система управління ризиками при забезпеченні енергоефективності виробництва.....</i>	<i>33</i>
<i>Лемеш В.В. Розробка уніфікованої веб-орієнтованої системи керування та аналізу навчального контенту</i>	<i>38</i>
<i>Мелашенко Д.С., Дорошенко Ю.О. Ключові аспекти дизайну інтерфейсу CRM-систем</i>	<i>43</i>
<i>Новак Д.С. Проєктування антен з використанням адитивних технологій</i>	<i>46</i>
<i>Сугак Я.В., Лісовець С.М. Інтелектуальна система управління мікрокліматом, освітленням та IoT-пристроями у житлових приміщеннях</i>	<i>49</i>
<i>Сукало М.Л. Мережа передачі даних при надзвичайних ситуаціях на базі проекту Meshtastic в ISM діапазоні 868 МГц</i>	<i>53</i>
<i>Чечин І.Д., Дорошенко Ю.О. Візуалізація в UX-дизайні мобільних застосунків.....</i>	<i>56</i>
<i>Яструб І.С., Дорошенко Ю.О. Автоматизація виявлення і аналізу вразливостей Smart-контрактів</i>	<i>59</i>
РЕЗОЛЮЦІЯ	62
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ.....	64

У

Д
К

004.43

ЗАСТОСУВАННЯ JAVASCRIPT ДЛЯ АНАЛІЗУ ЕКОЛОГІЧНИХ ДАНИХ У СЕРЕДОВИЩІ GOOGLE EARTH ENGINE

*Вишемірський Є.Д., здобувач вищої освіти першого рівня
Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського
Вишемірська Я.С., старший викладач
Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського*

Актуальність теми доповіді.

Війна в Україні значно ускладнює збір даних про стан екології в Криму та тимчасово окупованих територіях і впливає на доступність регіонів для проведення екологічних досліджень. Окупація ще більше ускладнила будь-які спроби проводити моніторинг або наукові експедиції в Криму.

Хмарні технології можуть бути ефективно використані для збору даних про стан екології в Криму, незважаючи на складнощі, спричинені війною. Вони надають можливість віддаленого доступу до екологічної інформації, зокрема через супутниковий моніторинг та інші дистанційні методи збору даних.

Мета (ідея) доповіді.

Дослідити ключові аспекти застосування JavaScript для аналізу екологічних даних у середовищі Google Earth Engine.

Основні результати дослідження.

Google Earth Engine — це потужна хмарна платформа, яка надає унікальні можливості для аналізу геопросторових даних. Завдяки доступу до супутникових знімків, кліматичних показників і великих екологічних баз даних, Google Earth Engine дозволяє ефективно працювати зі складними завданнями моніторингу довкілля, управління природними ресурсами, дослідження змін клімату та багато іншого.

Платформа забезпечує доступ до глобального архіву даних, який охоплює понад 40 років спостережень за допомогою супутників, таких як Landsat, Sentinel

і MODIS. Ці дані регулярно оновлюються, що дозволяє досліджувати як історичні, так і поточні зміни. Однією з ключових переваг Google Earth Engine є використання хмарної інфраструктури Google, яка обробляє великі обсяги інформації без необхідності локального зберігання чи складного обчислювального обладнання.

Google Earth Engine є основою для багатьох реальних проектів, які допомагають вирішувати екологічні проблеми по всьому світу. Одним із найбільш відомих є Global Forest Watch — онлайн-платформа для моніторингу змін лісового покриву. Вона використовує супутникові дані для аналізу вирубки лісів, їх деградації та відновлення в реальному часі. Завдяки цьому уряди, екологи та громадські організації отримують інструменти для боротьби з незаконною вирубкою, а також планування екологічних ініціатив.

Робота з платформою базується на написанні скриптів, які виконуються в інтерактивному середовищі Code Editor. Основна мова програмування — JavaScript, хоча платформа підтримує також Python через API, що дозволяє інтегрувати аналіз у ширші аналітичні процеси. За допомогою цих інструментів можна проводити класифікацію земельного покриву, аналіз змін клімату, моніторинг лісів чи водних ресурсів. Завдяки інтеграції алгоритмів машинного навчання дослідники можуть прогнозувати екологічні процеси й оцінювати ризики.

В якості основного інструменту для роботи з геопросторовими даними Google Earth Engine використовує мову JavaScript, що забезпечує ефективний аналіз і обробку інформації.

За допомогою JavaScript-скриптів можна виконувати обробку великих обсягів супутникових зображень із використанням хмарних обчислень; розробляти інтерактивні веб-додатки для відображення результатів аналізу; автоматизувати процеси моніторингу екологічних змін, таких як вирубка лісів, танення льодовиків або зміни покриву ґрунтів; інтегрувати зовнішні джерела даних для більш точного моделювання природних процесів.

Хмарна інфраструктура платформи забезпечує паралельну обробку великих обсягів даних. Це дозволяє працювати з архівами супутникових зображень, аналізуючи зміни за десятки років без необхідності мати потужне локальне обладнання. Окрім цього, API Google Earth Engine дозволяє інтегрувати JavaScript-скрипти з іншими програмними середовищами, такими як Python, для більш складного аналізу.. Така комбінація об'єктно-орієнтованого підходу, функціональності й можливостей хмарного обчислення дозволяє проводити складні дослідження екологічних і кліматичних процесів з використанням JavaScript як основної мови програмування.

Апробація і впровадження результатів дослідження.

Ось приклад, як можна використовувати JavaScript у Google Earth Engine для обчислення втрат лісового покриву

```
1 // Завантаження глобальних даних про зміну лісів (Hansen Global Forest Change)
2 var forestChange = ee.Image("UMD/hansen/global_forest_change_2021_v1_9");
3
4 // Вибір шару з втратами лісу
5 var lossLayer = forestChange.select('loss');
6
7 // Обмеження області аналізу (Кримський півострів)
8 var crimeaRegion = ee.Geometry.Polygon([
9   [32.0, 46.0],
10  [36.0, 46.0],
11  [36.0, 45.0],
12  [32.0, 45.0],
13  [32.0, 46.0]
14 ]);
15
16 // Обчислення загальної площі втрат у регіоні
17 var lossArea = lossLayer
18   .multiply(ee.Image.pixelArea()) // Кожен піксель перетворюється на площу
19   .reduceRegion({
20     reducer: ee.Reducer.sum(),
21     geometry: crimeaRegion,
22     scale: 30,
23     maxPixels: 1e9
24   });
25
26 // Виведення результатів у консоль
27 print('Втрати лісового покриву (м²) у Криму:', lossArea);
28
29 // Візуалізація втрат лісів
30 var visParams = {palette: ['red'], min: 0, max: 1};
31 Map.centerObject(crimaRegion, 6);
32 Map.addLayer(lossLayer.clip(crimaRegion), visParams, 'Втрати лісу у Криму');
```

Рис.1 Приклад коду для аналізу втрат лісів у Google Earth Engine

Регіон аналізу задається через геометрію, що описує територію півострова. У цьому випадку, для визначення меж використовується багатокутник, створений на основі координат, які охоплюють територію Криму.

Код дозволяє завантажити глобальні дані про зміну лісів із набору Hansen Global Forest Change і обмежити аналіз вибраною географічною областю. На основі цих даних обчислюється загальна площа втрат лісового покриву, перетворюючи кожен піксель зображення на реальні площі у квадратних метрах. Цей аналіз виконується через обчислення значень, пов'язаних із супутниковими даними, із застосуванням методів хмарної обробки.

Для візуалізації даних втрати лісів у Криму накладаються на карту у вигляді шару, який можна інтерактивно переглядати. Карта, створена на основі цього скрипта, показує ділянки з втраченим лісовим покривом, виділені червоним кольором. Також у консолі платформи виводяться результати обчислення загальної площі втрат у заданому регіоні.

Такий підхід дозволяє оцінити зміни у лісовому покриві на території Кримського півострова з високою точністю, використовуючи дані супутників, автоматизовані алгоритми аналізу та сучасні інструменти геовізуалізації.

Приклад коду для візуалізації приросту лісу:

```
1 // Завантаження шару приросту лісів
2 var gainLayer = forestChange.select('gain');
3
4 // Візуалізація приросту лісів
5 var gainVisParams = {palette: ['green'], min: 0, max: 1};
6 Map.addLayer(gainLayer.clip(region), gainVisParams, 'Приріст лісу');
7
8 // Обчислення площі приросту
9 var gainArea = gainLayer
10   .multiply(ee.Image.pixelArea())
11   .reduceRegion({
12     reducer: ee.Reducer.sum(),
13     geometry: region,
14     scale: 30,
15     maxPixels: 1e9
16   });
17
18 print('Приріст лісового покриву (м²):', gainArea);
19
```

Рис.2 Приклад коду для візуалізації приросту лісу

Цей код виконує аналіз приросту лісового покриття в заданій області. Спочатку він завантажує шар даних про приріст лісів і візуалізує його на карті з використанням зеленої палітри. Потім проводиться обчислення площі приросту, де для кожного пікселя визначається його площа, а потім підсумовуються всі пікселі в межах регіону. Результат, що показує загальну площу приросту лісового покриття в квадратних метрах, виводиться у консоль платформи.

JavaScript також дозволяє використовувати функції для обмеження даних конкретним роком або періодом.

Ось приклад JavaScript-коду в **Google Earth Engine**, який демонструє, як проводити аналіз змін лісового покриття за роками і створювати інтерактивну карту для візуалізації цих змін:

```
1 // Завантаження даних про зміну лісового покриття
2 var forestChange = ee.Image("UMD/hansen/global_forest_change_2024_v1_9");
3
4 // Вибір шару втрат лісу
5 var lossLayer = forestChange.select('loss');
6
7 // Аналіз змін за певний рік (наприклад, 2024)
8 var year = 2024;
9 var lossYearLayer = forestChange.select('lossyear').eq(year - 2000); // 'lossyear' від 0 до 24 для 2000-2024
10
11 // Обмеження області аналізу (наприклад, частина України)
12 var region = ee.Geometry.Polygon([
13   [31.0, 51.0],
14   [38.0, 51.0],
15   [38.0, 47.0],
16   [31.0, 47.0],
17   [31.0, 51.0]
18 ]);
19
20 // Візуалізація втрат лісу за обраний рік
21 var visParams = {palette: ['red'], min: 0, max: 1};
22 Map.centerObject(region, 6);
23 Map.addLayer(lossYearLayer.clip(region), visParams, 'Втрати лісу за ' + year);
24
25 // Обчислення площі втрат за рік
26 var lossArea = lossYearLayer
27   .multiply(ee.Image.pixelArea())
28   .reduceRegion({
29     reducer: ee.Reducer.sum(),
30     geometry: region,
31     scale: 30,
32     maxPixels: 1e9
33   });
34
35 // Виведення результатів у консоль
36 print('Втрати лісу у ' + year + ' році (м²):', lossArea);
37
38 // Додавання базового шару карти
39 var gainLayer = forestChange.select('gain');
40 var gainVisParams = {palette: ['green'], min: 0, max: 1};
41 Map.addLayer(gainLayer.clip(region), gainVisParams, 'Приріст лісу');
```

Рис.3 Аналіз змін лісового покриття за роками

Код завантажує дані про втрати лісу, визначає втрати за певний рік і візуалізує їх як шар на інтерактивній карті. Використовується шар lossyear, щоб фільтрувати втрати за конкретний рік, і виконується аналіз у заданому регіоні.

Додається також шар приросту лісу (gain) для візуалізації зон, де відбулося зростання лісового покриву. У консоль виводиться площа втрат лісу за вибраний рік. Цей скрипт ілюструє, як можна інтегрувати дані, обробляти їх за роками і створювати візуалізації для аналізу змін у лісовому покриві.

Висновки.

Таким чином Google Earth Engine поєднує в собі сучасні технології, хмарну обробку, глобальні бази даних і потужні аналітичні інструменти. Це робить платформу незамінною для аналізу екологічних проблем і сприяє сталому розвитку, допомагаючи вирішувати сучасні виклики, пов'язані зі змінами клімату та збереженням природи. А застосовуючи JavaScript, користувачі Google Earth Engine можуть створювати складні скрипти для обробки супутникових знімків, візуалізації даних і виконання аналізу геопросторових змін. Завдяки простому у використанні API, доступному через браузерну консоль Google Earth Engine, навіть новачки можуть швидко опанувати основні функції платформи. Таким чином, використання JavaScript у Google Earth Engine відкриває безмежні можливості для досліджень та інновацій у сферах геоінформатики, управління природними ресурсами та екологічного менеджменту.

Список використаних джерел:

1. Becker-Reshe I., Justice C.O., Sullivan M. J. et al. Monitoring global croplands with coarse resolution Earth observation: The Global Agriculture Monitoring (GLAM) project. *Remote Sens.* N 2, 2010. 1589–1609.
2. Cardille, J. A., Crowley, M. A., Saah, D., & Clinton, N. E. *Cloud-Based Remote Sensing with Google Earth Engine: Fundamentals and Applications*. Springer. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-86995-5>
3. Довгий С.О., Бабійчук С. М., Кучма Т. Л. Дистанційне зондування Землі: аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах: навч.-метод. посіб. Київ: Національний центр «Мала академія наук України», 2020. 268 с.
4. Лялько С. М., Довгий С. О., Бабійчук В. І., Кучма Т. Л., Томченко О. В., Юрків Л. Я. Основи дистанційного зондування Землі: історія та практичне застосування: навч. посіб. / К.: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 316 с.

ПРИНЦИПИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- РОЗВАГОВИХ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

Гудзеляк В.Р., здобувач вищої освіти другого рівня

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Дорошенко Ю.О., д.т.н., професор

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Актуальність теми доповіді

Зростаюча популярність мобільних додатків з інформаційно-розважальним контентом вимагає детального аналізу їх функціонування. В умовах високої конкуренції на ринку мобільних застосунків важливо дослідити принципи, які дозволяють створювати ефективні та зручні продукти, що відповідають потребам користувачів. Це зумовлено необхідністю оптимізації інтерфейсу, покращення взаємодії з користувачем та підвищення якості контенту.

Мета (ідея) доповіді

Дослідити ключові принципи функціонування інформаційно-розважальних мобільних додатків, зокрема інтерфейсну складову, адаптивність контенту та оптимізацію взаємодії користувача з додатком для покращення загального користувацького досвіду.

Основні результати дослідження

1. Принципи ефективного функціонування мобільних додатків

Визначено основні принципи, такі як інтуїтивність інтерфейсу, адаптивність контенту та персоналізація досвіду користувача. Це дозволяє створювати застосунки, які легко сприймаються та забезпечують високу задоволеність користувачів.

2. Інтерактивність та персоналізація контенту

Виявлено, що інтерактивні елементи, такі як відео, анімації, ігрові механіки та інтерактивні підказки, сприяють покращенню залучення користувачів до додатка. Персоналізація контенту дозволяє збільшити час використання додатка та покращити взаємодію з ним.

3. Адаптивність інтерфейсу до різних пристроїв

Дослідження показало, що застосування гнучких шаблонів інтерфейсів та адаптивних компонентів дозволяє забезпечити безперебійне використання додатків на різних пристроях з різними розмірами екранів і операційними системами.

4. Інноваційні технології в інформаційно-розважальних додатках

Розглянуто вплив новітніх технологій, таких як доповнена реальність (AR) і штучний інтелект (AI), на функціонування мобільних додатків, зокрема на персоналізацію контенту та поліпшення взаємодії користувача з додатком.

Апробація і впровадження результатів дослідження

- Розроблені рекомендації були піддані апробації через тестування та впровадження в реальних умовах розробки інформаційно-розважальних додатків.

- Рекомендації було перевірено на реальних користувачах, що дозволило внести корективи та покращити інтерфейс і функціональність додатків.

Висновки

Дослідження показало, що дотримання принципів ефективного функціонування мобільних додатків є важливим для підвищення якості користувацького досвіду. Застосування інноваційних технологій та адаптивних інтерфейсів дозволяє створювати конкурентоспроможні продукти, що відповідають вимогам сучасних користувачів.

Список використаних джерел:

1. Borovets V. V. UX Research in Mobile Applications. Marseille: Astron Publishing, 2019. 240 p.
2. Boyko V. I. UX Research in Mobile Technologies: Fundamentals and Practices. Dublin: Technology Publishing, 2021. 290 p.

3. Dubrovina G. M. Gamification in Design: Basics and Practical Application. Dublin: Technology Publishing, 2019. 260 p.
4. Grigorenko V. S. Modern Approaches to UX Design. Vienna: Scientific Thought Publishing, 2019. 300 p.
5. Grigoryeva S. M. UX Design for Mobile Applications: Principles and Approaches. Zurich: Fundamentals Publishing, 2021. 320 p.
6. Gudzenko O. O. User Experience: From Idea to Implementation. Budapest: Technology Publishing, 2021. 300 p.
7. Gomon O. V. Gamification in Education: Modern Strategies. Lisbon: Humanities University Publishing, 2020. 240 p.
8. Kovalev O. V. Mobile UX: New Trends and Tools. Rome: Fundamentals Publishing, 2020. 320 p.

ОЦИФРОВУВАННЯ ДОКУМЕНТООБІГУ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ МУНІЦИПАЛЬНОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Данькевич Ю. В., кандидат філологічних наук, доцент

*Таврійський національний університет імені В. І. Вернадського, доцент
кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій*

На сьогодні наша держава має численні виклики, спричинені умовами воєнного стану, зокрема, постійними повітряними тривогами, стабілізаційними відключеннями електроенергії та необхідністю забезпечення безперебійної роботи критичної інфраструктури. У цих умовах оцифровування документообігу — важливий інструмент підвищення ефективності управління муніципальною інфраструктурою. Зокрема, на прикладі Києва можна простежити, як впровадження сучасних технологій сприяє швидшому прийняттю рішень, координації дій різних служб та збереженню важливих даних. Воєнні дії значно вплинули на функціонування муніципалітетів, змусивши їх адаптуватися до нових умов. У Києві, як і в багатьох інших містах України, муніципальні служби повинні реагувати на численні виклики. Стабілізаційні відключення електроенергії ускладнюють доступ до традиційних паперових документів, а постійна загроза з боку повітряних атак вимагає мобільності та швидкої адаптації.

У цих умовах оцифровування документообігу дозволяє зберігати всю необхідну інформацію в електронному вигляді, що забезпечує її доступність незалежно від фізичного розташування користувача. Це особливо важливо для працівників, які можуть працювати з укриттів чи з дому під час повітряних тривог. У свою чергу, електронний документообіг дозволяє значно пришвидшити обробку інформації. Традиційний паперовий документообіг потребує часу для доставки документів між різними підрозділами, тоді як

електронні системи дають змогу обмінюватися даними миттєво. Це особливо важливо в кризових ситуаціях, коли від швидкості прийняття рішень залежить стабільність функціонування інфраструктури. В умовах обмеженого фінансування електронний документообіг дозволяє зекономити кошти на папері, друці та фізичному зберіганні документів. До того ж, цифрові системи автоматизують багато рутинних процесів, знижуючи потребу у великій кількості персоналу.

Цифрові платформи дозволяють об'єднати всі відділи муніципалітету в єдину інформаційну систему, коли учасники процесу можуть отримувати доступ до актуальної інформації в реальному часі, що підвищує ефективність комунікації та взаємодії між службами. Одним із ключових викликів є забезпечення безперебійного функціонування електронних систем під час відключень електроенергії. Для вирішення цієї проблеми у Києві активно впроваджуються резервні джерела живлення, такі як генератори та акумуляторні системи, а також використовуються хмарні технології для зберігання даних. Умови воєнного стану підвищують ризики кібератак, що можуть спричинити втрату важливої інформації або її компрометацію. Для забезпечення безпеки електронного документообігу необхідно використовувати сучасні засоби захисту, зокрема шифрування, багатофакторну автентифікацію та постійний моніторинг систем. Не всі працівники муніципальних служб готові до переходу на електронні системи. Це вимагає додаткових тренінгів і навчання, щоб підвищити рівень цифрової грамотності. Також важливо забезпечити підтримку під час переходу, щоб мінімізувати стрес і помилки.

Окрім того, у Києві вже впроваджено низку ініціатив із цифровізації документообігу. Зокрема: автоматизовані системи для ЖКГ (облік звернень мешканців, автоматизація платежів, моніторинг стану інфраструктури); системи управління персоналом (облік робочого часу, звітність і комунікація); інтеграція з державними платформами (використання системи «Дія» для взаємодії з громадянами). У перспективі оцифровування документообігу в муніципальних структурах сприятиме подальшому удосконаленню «розумного міста» через

інтеграцію всіх систем управління в єдину цифрову екосистему; підвищенню прозорості управління, коли громадяни матимуть доступ до інформації про діяльність муніципалітету в режимі реального часу; забезпеченню стійкості до кризових ситуацій навіть за умов зовнішніх загроз системи зможуть функціонувати безперебійно.

Отже, оцифровування документообігу стає ключовим елементом для ефективного управління муніципальною інфраструктурою в умовах сучасних викликів. Впровадження таких систем у Києві дозволяє не лише забезпечити безперервність роботи критично важливих служб, а й підвищити якість обслуговування мешканців. Подальший розвиток цифрових технологій стане запорукою стійкості та адаптивності міської інфраструктури в умовах невизначеності.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про службу в органах місцевого самоврядування». Документ 3077-IX, набирає чинності, поточна редакція, прийняття від 02.05.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3077-20#Text> (дата звернення: 04.12.2024)
2. Що таке оцифровування? URL: <https://experience.dropbox.com/uk-ua/resources/what-is-digitization> (дата звернення: 04.12.2024)

КОМП'ЮТЕРНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИЯВЛЕННЯ ВИКРАДЕНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Іванов О.І., здобувач вищої освіти другого рівня

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Дорошенко Ю.О., д.т.н., професор

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Актуальність теми доповіді.

Актуальність теми "Комп'ютерна технологія виявлення викрадених транспортних засобів" зумовлена зростаючою проблемою крадіжок автомобілів, яка має значний соціальний та економічний вплив. В умовах глобалізації та швидкого розвитку технологій зловмисники використовують все більш складні методи для приховання слідів своїх злочинів, що ускладнює їхнє виявлення. Впровадження ефективних інформаційних систем, здатних автоматизувати процеси виявлення викрадених транспортних засобів, є важливим кроком у боротьбі з цією проблемою. Розробка таких систем дозволить значно зменшити час реагування правоохоронних органів, підвищити точність розслідувань та покращити загальний рівень безпеки на дорогах.

Мета (ідея) доповіді.

Дослідити принципи інформаційної системи для виявлення викрадених транспортних засобів.

Основні результати дослідження.

Аналіз існуючих методів виявлення та відстеження викрадених транспортних засобів:

Вивчення наявних методів виявлення та відстеження викрадених транспортних засобів показало, що на сьогоднішній день застосовуються різноманітні технології для цієї мети. Найпоширенішими методами є використання GPS-трекерів, систем відеоспостереження, автоматичних

номерних розпізнавачів (ANPR) і баз даних про викрадені транспортні засоби. Однак, ці методи мають певні обмеження, такі як залежність від інфраструктури, відсутність глобального доступу до баз даних та проблеми з точністю при низькій якості зображень або нестандартних умовах (погане освітлення, шари бруду на номерних знаках тощо).

Аналіз теоретичних основ стосовно інформаційної системи виявлення викрадених транспортних засобів:

Теоретичний аналіз показав, що створення інформаційної системи для виявлення викрадених транспортних засобів повинно базуватися на інтеграції кількох технологій: автоматичного розпізнавання номерних знаків (ANPR), обробки зображень, інтеграції з GPS для моніторингу координат і використання баз даних викрадених автомобілів. Це дає змогу ефективно виявляти викрадені транспортні засоби в реальному часі, а також оперативно взаємодіяти з іншими державними та міжнародними інфраструктурами безпеки. Проте важливим є також питання точності даних та швидкості обробки, які повинні відповідати високим стандартам для ефективної роботи системи.

Програмна реалізація інформаційної системи виявлення викрадених транспортних засобів:

На основі теоретичних досліджень була розроблена програмна реалізація інформаційної системи для виявлення викрадених транспортних засобів, яка включає етапи обробки зображень, використання ANPR для розпізнавання номерних знаків, порівняння з базою даних викрадених транспортних засобів, а також можливість інтеграції з GPS для визначення точних координат.

Апробація і впровадження результатів дослідження:

- Розроблені рекомендації та висновки були піддані апробації шляхом впровадження їх у реальному середовищі.
- Процес апробації включав тестування розроблених рекомендацій.
- Впровадження рекомендацій у практику розробки дозволило перевірити їхню ефективність та корисність на практиці, а також зробити необхідні корективи з урахуванням отриманих результатів.

Висновки.

Дослідження підкреслює важливість створення інформаційних систем для виявлення викрадених транспортних засобів. Інтеграція сучасних технологій, таких як розпізнавання номерних знаків, GPS та бази даних, сприяє підвищенню ефективності пошуку, забезпечуючи оперативність і точність роботи системи.

Список використаних джерел:

1. Aloul F. A. Vehicle Security Systems and Their Applications. London: Wiley, 2021. 280 p.
2. Anderson J. R. Intelligent Transport Systems: Design, Analysis, and Operations. Oxford: Elsevier, 2020. 310 p.
3. Benassi G. Vehicle Tracking Systems and Crime Prevention. New York: Springer, 2019. 240 p.
4. Berman D. A. Vehicle Identification and Recovery Systems. London: Springer, 2021. 290 p.
5. Brown D. L. Automated Vehicle Location Systems for Theft Detection. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. 250 p.
6. Chang X. A. Intelligent Systems for Vehicle Security. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2022. 210 p.
7. Cheng M. Y. Vehicle Anti-theft Technology: A Comprehensive Overview. New York: Wiley, 2019. 280 p.
8. Collins A. L. Real-Time Vehicle Detection and Recovery Systems. Oxford: Oxford University Press, 2021. 320 p.

АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ БІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПАСІКОЮ

*Іванишин В.В., аспірант, Національний університет харчових технологій,
Мошенський А.О., к.т.н., доцент, Національний університет харчових
технологій,*

Актуальність теми доповіді. Бджільництво як галузь аграрного виробництва відіграє ключову роль не тільки у забезпеченні біорізноманіття та виготовлення екологічної продукції (мед, прополіс), але і суттєво впливає на запилення ентомофільних рослин. Збільшення кількості бджолиних сімей та покращення уходу за пасікою може бути здійснено через впровадження інноваційних технологій для моніторингу та керування

Мета (ідея) доповіді полягає в описі аспектів створення автоматизованої біотехнічної системи керування пасікою.

В сучасному світі бджільництво стає все більш залежним від нових технологій для підвищення продуктивності пасік та забезпечення ефективного управління бджолосім'ями. Однією з ключових проблем є необхідність своєчасного моніторингу стану вуликів для запобігання роїнню, захворювань бджіл та іншим факторам, що можуть призвести до втрати бджолосімей. Система моніторингу на базі технології LoRa та контролера ESP32 пропонує економічне рішення для віддаленого контролю стану вуликів в реальному часі.

Основними перевагами системи є низьке енергоспоживання, великий радіус дії (до 15 км) і можливість автономної роботи завдяки використанню сонячних панелей і акумуляторів. Це робить систему ідеальною для використання у віддалених районах або на великих пасіках. Система включає сенсори для вимірювання температури, вологості, ваги та акустики у вуликах. Зібрані дані передаються через мережу LoRa на базову станцію, де зберігаються на хмарному

сервері, і доступні для аналізу через веб-інтерфейс або мобільний додаток –
Рис.1.

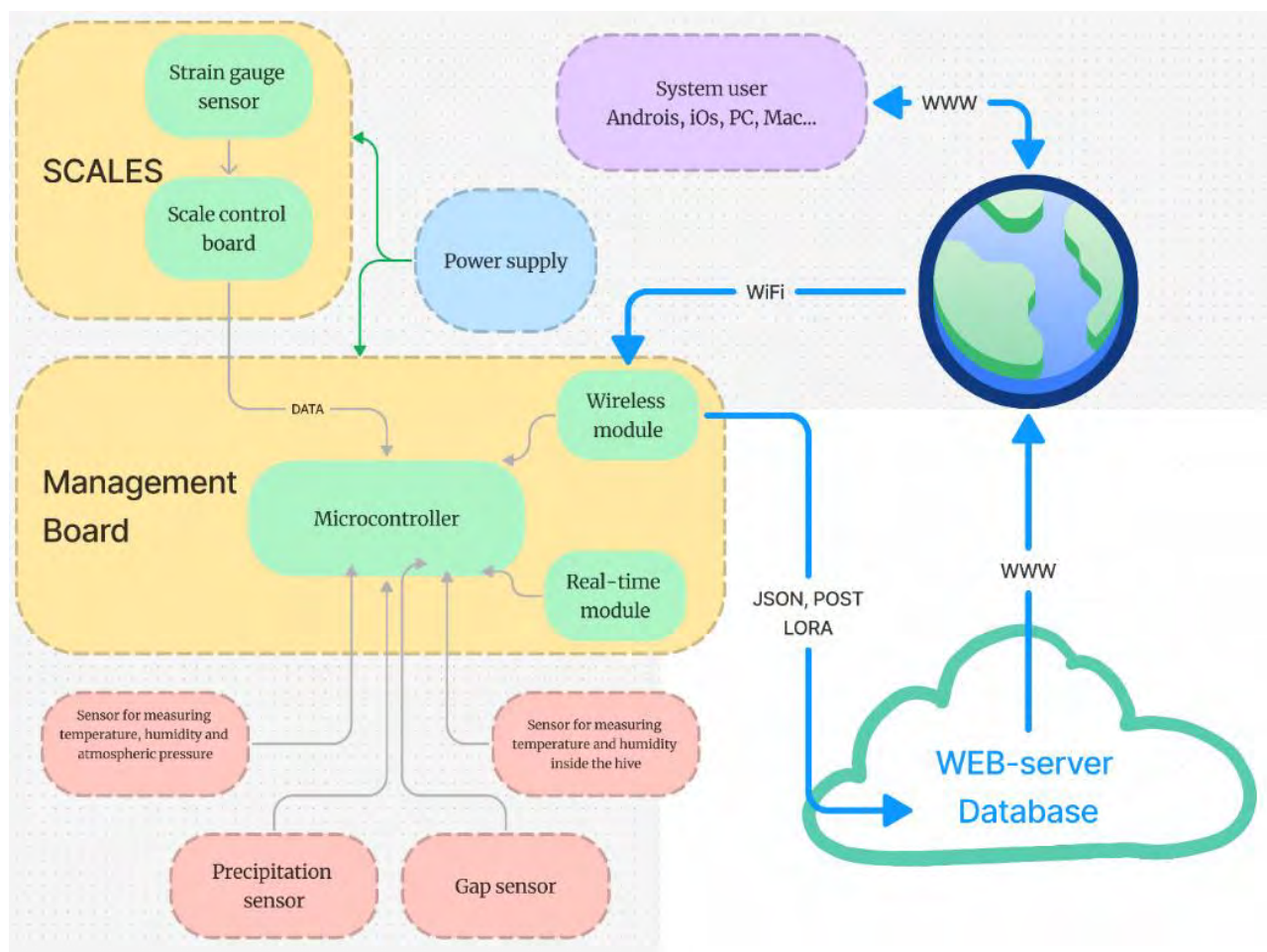


Рис. 1 Структурно-функціональна схема автоматизованої системи моніторингу стану бджолосімей.

Система моніторингу бджолосімей на основі ESP32 та LoRa є однією з найекономічніших та ефективних систем серед існуючих на ринку. Вартість впровадження для одного вулика варіюється від \$36 до \$85, а для базової станції — від \$70 до \$150, що робить її доступною навіть для невеликих пасік. Крім того, низькі витрати на обслуговування (приблизно \$10–\$20 на рік) забезпечують швидку окупність інвестицій протягом 1-2 років. Нижче наведено порівняльний аналіз найбільш популярних систем, що використовуються в бджільництві на сьогоднішній день – Таблица 1.

Таблиця 1. Порівняння систем моніторингу бджолосімей

№	Система	Вартість (USD)	Функціональність	Технологія передачі даних	Країна походження	Особливості
1	BroodMinder	\$199–\$499	Основні параметри	Bluetooth	США	Простий монтаж
2	Arnia	\$400–\$1000	Розширений аналіз	GSM/IoT	Велика Британія	Моніторинг у реальному часі
3	HiveTool	\$250–\$600	Температура, вага	Інтернет	США	Аналіз метеоумов
4	ApisProtect	\$300–\$800	AI, оповіщення	IoT	Ірландія	Інтеграція з штучним інтелектом
5	BuzzBox	\$150–\$450	Температура, вага	GSM/IoT	США	Аналіз акустики
6	BeeSecure	\$50–\$100	Захист від крадіжок	GSM, GPS	Німеччина	Датчики руху
7	VIBee	\$200–\$600	Вібраційний аналіз	GSM, Wi-Fi	Швейцарія	Моніторинг вібрації для аналізу активності бджіл
8	Bee-Ring	\$250–\$700	Температура, вага, звук	IoT	Франція	Розширений аналіз активності бджіл

Розроблена концепція системи може бути використана як основа для подальших досліджень та удосконалень в сфері автоматизації бджільництва, а також слугувати базою для масштабованих IoT-рішень у галузі сільського господарства. Реалізація і застосування пропонованої системи дозволить значно підвищити ефективність управління пасіками, зменшити ризики втрат і поліпшити якість розвитку бджолосімей та надасть ефект від запилення ентомофільних культур, як найдешевшого засобу значного підвищення врожайності.

Розбудова біотехнічної системи включає розробку апаратно-програмного комплексу для моніторингу стану бджолосімей, розробку алгоритмів роботи системи, засобів збору та обробки даних, розробку конструкції приладу,

створення системи датчиків для вулика та випробування роботи всієї системи а також написання коду для допоміжної системи з прийняття рішень.

Проект також передбачає використання наукових методів для аналізу зібраних даних, що може допомогти виявити зміни в життєвому циклі та здоров'ї бджолосім'ї та убезпечити її від аномальних станів. Крім того, можливо використання зібраних великих обсягів даних (Big Data) для апіологічних досліджень, включаючи розробку нових методів визначення стану бджолосім'ї шляхом аналізу температурної картини вулика, акустичного шуму та інших біометричних показників і їх взаємозв'язків.

Основні очікувані результати дослідження. Переваги реалізації системи включають зменшення трудовитрат для бджолярів, підвищення якості продукції бджільництва та збільшення ефективності управління бджолиними сім'ями. Крім того, впровадження автоматизованої системи може сприяти збереженню біорізноманіття, допомагаючи вчасно реагувати на зміни в навколишньому середовищі та захищати бджіл від небезпечних станів. Цей проект має потенціал стати кроком у напрямку створення стабільніших та екологічно безпечних умов для розвитку бджільництва в Україні.

Апробація і впровадження результатів дослідження. Розробка системи ведеться з 2020 року. Тестові випробування тривають. Моніторинг системи в реальному часі вже надав змогу оперативно виявити небажані стани, такі як втрата матки, роювання, перегрів бджолосім'ї. Постійний контроль ваги вуликів сприяв підвищенню загальної продуктивності шляхом своєчасного відбору меду.

Узагальнюючи отриманий досвід можна стверджувати, що реалізація автоматизованої системи моніторингу стану бджолосім'ей може мати далекосяжний вплив на агропромисловий сектор через підвищення ефективності праці бджоляра, спричинить позитивний вплив на екологію в цілому через покращення стану бджолиних сімей і послугує збільшенню врожайності ентомофільних рослин.

Висновки. Використання технології LoRa в системах моніторингу бджолосім'ей на основі мікроконтролера ESP32 забезпечує оптимальні умови

функціонування системи завдяки низці переваг. Технологія дозволяє передавати дані на відстані до 10-15 км, що особливо актуально для великих і віддалених пасік. Низьке енергоспоживання, завдяки використанню режимів «глибокого сну», дозволяє системі працювати автономно протягом тривалого часу за рахунок батарей або сонячних панелей, що мінімізує необхідність технічного обслуговування. LoRa характеризується високою завадостійкістю, забезпечуючи стабільну передачу даних навіть за складних умов. Система легко масштабується, дозволяючи одній базовій станції обслуговувати велику кількість вуликів, що зменшує витрати на її впровадження. Завдяки доступності та низькій вартості LoRa-модулів та мікроконтролерів ESP32, система моніторингу є економічно доцільною і придатною для пасік різного масштабу.

Список використаних джерел

1. Мікла І. А., Кісь В. М. Система контролю стану бджолоїної сім'ї // Матеріали МНПК «Інноваційні розробки в аграрній сфері», ХНТУСГ, ННІ МСМ. 12–13 грудня 2019 року. – С 122–123;
2. Winston M. The biology of the honey bee. — London, England: First Harvard University Press, 1991.
3. ApisProtect. URL: <https://apisprotect.com/> (дата звернення: 01.12.2024).
4. Arnia Remote Hive Monitoring. URL: <http://www.arnia.co.uk/> (дата звернення: 01.12.2024).
5. BeeCheck. URL: <https://beecheck.org/> (дата звернення: 01.12.2024).
6. BeeRing. URL: <https://www.bee-ring.com/> (дата звернення: 01.12.2024).
7. Broodminer. URL: <https://broodminder.com/> (дата звернення: 01.12.2024).
8. BuzzBox. URL: <https://www.osbeehives.com/> (дата звернення: 01.12.2024).

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ КЛІМАТОМ СХОВИЩ АГРОПРОДУКЦІЇ

Ківа І.Л., к.т.н., доцент

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Дроботун О. В., здобувач вищої освіти другого рівня

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Кліматичне обладнання в сховищах створює оптимальні умови для збереження біохімічних властивостей аграрної продукції, її товарного вигляду та маси протягом усього періоду зберігання. Рівень температури та вологості повітря повинен підтримуватися відповідно до вимог конкретного типу продукції. Стабільність цих показників у сховищах забезпечується завдяки системам автоматизованого контролю кліматичного обладнання. З метою енергозбереження та ефективного використання електроенергії важливо синхронізувати теплове навантаження на охолоджувальні пристрої з холодопродуктивністю компресорного агрегату.

Холодильну установку підбирають і проектують, враховуючи її максимальну холодопродуктивність, яка визначається тепловим навантаженням на повітроохолоджувач, розрахованим на основі найбільших річних теплопритоків. На поточних змінних добових та сезонних режимах холодильна установка виробляє, а об'єкт споживає, значно менше холоду, тобто $Q_0 \leq Q_{0MAX}$. Задача максимальної енергетичної ефективності керування кліматичними установками в плодосховищах зводиться до підтримання холодопродуктивності $Q_{0MAX} = Q_{no} = Q_0(\tau)$ на рівні, якій дорівнює фактичному навантаженню на повітроохолоджувачі.

Сутність енергоефективного управління можна звести до таких основних принципів:

1. Стабілізація температури повітря на вході в камеру здійснюється автоматичним регулюванням заповнення випарника терморегулюючим клапаном, що керується датчиком температури на виході з повітроохолоджувача.

2. Регулювання холодопродуктивності компресора здійснюється залежно від температури повітря на виході з камери за даними датчика на вході в повітроохолоджувач. Це досягається шляхом коригування об'ємних витрат холодоагенту через зміну частоти обертання валу компресора.

3. Моніторинг ідентифікації стану об'єкта, що здійснюється за наступними параметрами:

- інтенсивність зменшення маси, що визначається як різниця вологовмісту повітря на вході та виході з повітроохолоджувача:

$$\Delta G = \beta \cdot F \cdot \int_0^{\tau} [d_n''(\tau) - \bar{d}_v(\tau)] d\tau,$$

$$\Delta G = L_v \cdot \rho_v \cdot \int_0^{\tau} [d_{v2}(\tau) - d_{v1}(\tau)] d\tau,$$

де $d_n''(\tau)$ - вологовміст насиченого повітря при температурі поверхні випарника, г/кг_{с.п.}; L_v - об'ємні витрати повітря через повітроохолоджувач, м³/год;

- інтенсивність теплопритоків - різниця температур повітря на вході та виході повітроохолоджувача:

$$\Delta Q = L_v \cdot \rho_v \cdot c_p \cdot \int_0^{\tau} [t_{v1}(\tau) - t_{v2}(\tau)] d\tau;$$

- кількість потенційно можливої видаленої з продукту вологи:

$$\Delta W = \frac{\Delta Q}{r_0}.$$

На рисунку представлена функціональна схема системи автоматизованого керування кліматичним обладнанням для зберігання плодоовочевої продукції.

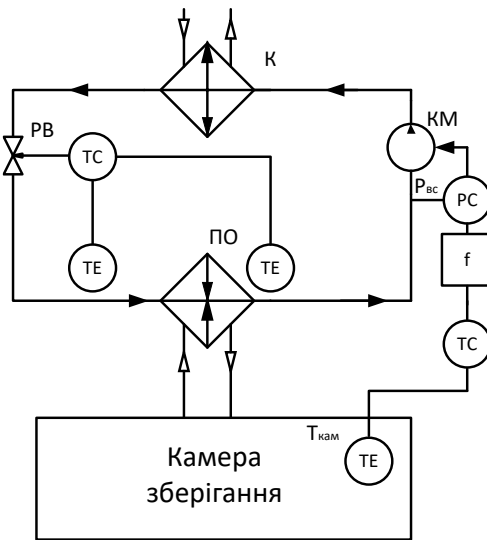


Рис. 1. Функціональна схема системи автоматизованого керування кліматичним обладнанням зберігання агропродукції.

Запропонована система автоматизованого керування впроваджує принцип енергоефективності, забезпечуючи регулювання холодопостачання камери відповідно до змінних потреб у холоді. Це означає, що при зростанні теплопритоків автоматично збільшується подача холоду для підтримання оптимальних умов зберігання.

Система автоматизованого керування кліматичним устаткуванням реалізується відповідно схемі на рисунку 2.

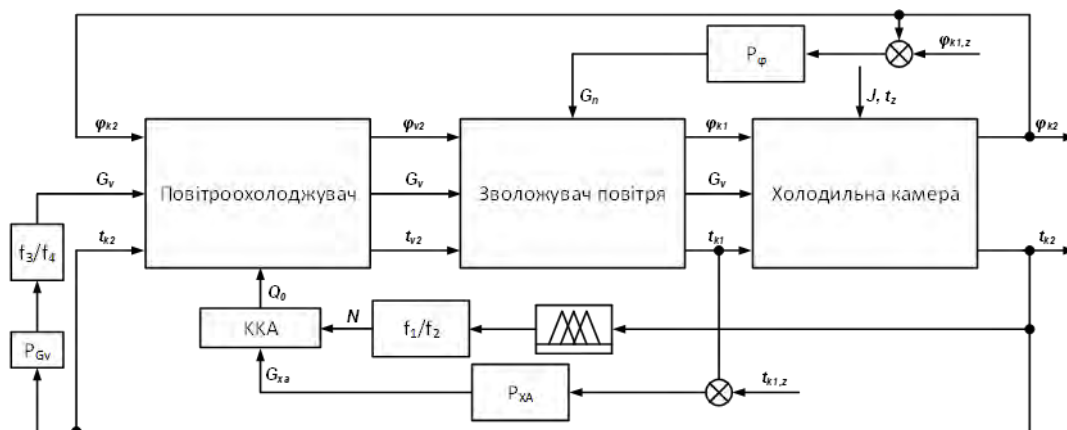


Рис. 2. Схема системи автоматизованого керування кліматичним устаткуванням

На схемі:

P_{G_v} - регулятор витрат повітря повітроохолоджувача;

$P_{ХА}$ - регулятор подання (рідкого) холодоагенту у повітроохолоджувач;

P_{φ} - регулятор повітрозволожувача.

Реалізація даного підходу організації автоматизованої системи керування кліматом в сховищах агропродукції відповідає основній умові енергоефективного керування по забезпеченню відповідності холодопродуктивності кліматичного устаткування тепловому навантаженню камери.

Список використаних джерел:

1. Козін В. М. Холодильні технології : навч. посіб. / В. М. Козін, Ю. М. Вертепов. – Суми : Сумський державний університет, 2014. – 189 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИМ ОБЛАДНАННЯМ

Ківа І.Л., к.т.н., доцент

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Потушанський Є.Л., здобувач вищої освіти другого рівня

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Аналіз динаміки автоматизованої системи керування енергетичним обладнанням показав, що зміна електричного навантаження генератора ΔN_e суттєво впливає на температуру газів на виході з камери згоряння. Зокрема, збільшення електричного навантаження призводить до зростання температури газів на виході камери згоряння. Це є небажаним явищем, оскільки підвищується термічна напруга на елементи проточної частини газотурбінної установки. Зниження теплотворної здатності палива ΔQ_H^p спричиняє зниження температури газів на виході з камери згоряння. Це є небажаним, оскільки призводить до зменшення роботи розширення газів на валу газової турбіни, що, у свою чергу, знижує ККД газотурбінної установки. Щоб зменшити вплив збурень процесу згоряння на роботу енергетичного обладнання, необхідно додати в контур автоматизованого керування електричним навантаженням інформацію про сигнал генератора, що відповідає похідній зміні температури газів на виході з камери згоряння (рис. 1). Для обчислення похідної використовується реальна диференційна динамічна ланка, сформована як алгебраїчна сума передатних функцій пропорційної та інерційної ланок.

Запропонована корекція системи автоматизованого керування енергетичним обладнанням дозволяє враховувати зміну теплоти згоряння палива до появи змін у частоті обертання ротора, що, у свою чергу, зменшує вплив цього збурення.

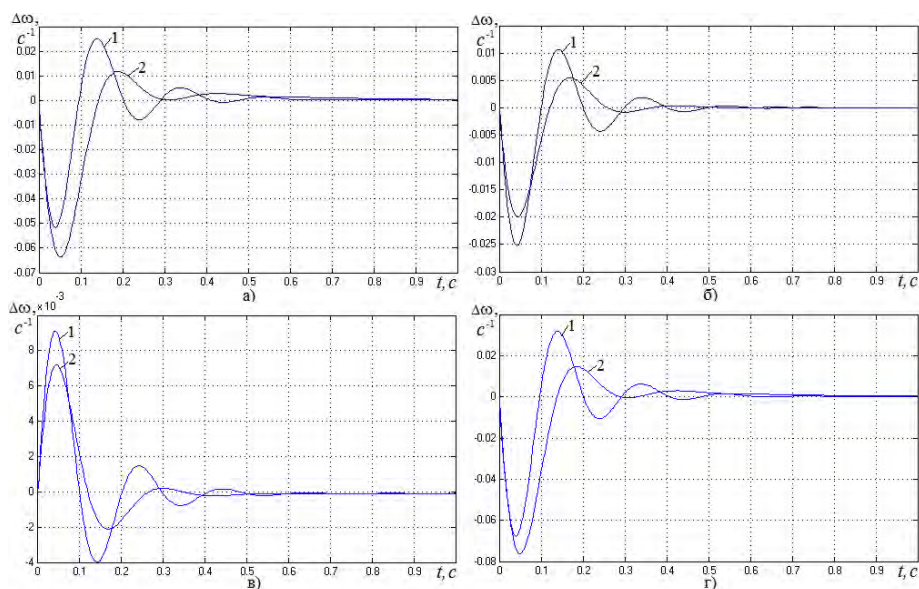


Рис.3. Перехідні процеси керування частоти обертання ротора при використанні ПІ-закону керування і додаткового сигналу похідної від температури газів на виході з камери згоряння.

Перший динамічний закид зменшився на 20,4 % і 21,1 % відповідно, а ступінь згасання коливань збільшилася на 15,7 % та 15,8 %. Це дозволяє зменшити термічну напругу на елементи проточної частини газової турбіни та продовжити їх термін служби.

Вдосконалення системи зменшує термічне навантаження на елементи проточної частини газової турбіни, що сприяє продовженню їхнього строку служби. Крім того, введення сигналу по похідній дозволяє збільшити ступінь згасання перехідних процесів, що свідчить про підвищення стабільності системи автоматизованого керування. Таким чином, застосування сигналу по похідній від температури газів на виході з камери згоряння покращує якість перехідних процесів і є обґрунтованим кроком.

Список використаних джерел:

1. Басок Б. І., Новосельцев О.В., Дубовський С.В., Базєєв Є.Т. Модернізація системи теплопостачання населених пунктів України. Теплофізика, Енергоефективність, Енергоекономіка, Екологія. Київ, 2018. 412с.

УДК: 681.5:658.5:620.92:004.42

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРИ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА

Коляда О.С., здобувач вищої освіти другого рівня

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

науковий керівник – Дичко А.О., д.т.н, професор

Таврійський національний університет імені В.І.Вернадський

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ обумовлена наступними чинниками:

- Зростанням потреби у раціональному використанні енергоресурсів через обмеженість їх доступності та підвищення вартості.
- Вимогами до сталого розвитку та енергетичної безпеки, що є ключовими у контексті глобальних екологічних викликів.
- Необхідністю мінімізації ризиків у виробничих процесах, які можуть впливати на стабільність, економічність та екологічність підприємств.
- Впровадженням сучасних цифрових технологій, які забезпечують більш ефективне управління ризиками та оптимізацію енергоспоживання.
- Потребою у відповідності міжнародним стандартам енергоефективності, що є важливим для підвищення конкурентоспроможності підприємств.

Всі ці аспекти роблять дослідження, спрямоване на розробку автоматизованої системи управління ризиками для підвищення енергоефективності виробництва, своєчасним і значущим для промисловості та економіки загалом.

МЕТА РОБОТИ є створення автоматизованої системи управління ризиками, яка сприятиме раціональному використанню енергоресурсів та підвищенню надійності виробничих процесів.

ЗАВДАННЯ РОБОТИ включають наступні ключові аспекти:

- Аналіз основних ризиків, що впливають на енергоефективність у виробничих процесах.
- Розробка методів оцінки ризиків і визначення ефективних стратегій їх мінімізації.
- Створення автоматизованої системи управління ризиками, яка інтегрує сучасні цифрові технології.
- Оцінка впливу впроваджених рішень на ефективність енергоспоживання та загальну стабільність підприємства.
- Адаптація запропонованої системи до реальних умов роботи промислових підприємств з урахуванням екологічних, технічних та економічних факторів.
- Розробка алгоритмів моніторингу і управління енергоспоживанням для запобігання ризикам і зниження втрат енергоресурсів.

ОБ'ЄКТОМ РОБОТИ є виробничі процеси, пов'язані з використанням енергоресурсів, які потребують підвищення енергоефективності та впровадження систем управління ризиками для забезпечення їхньої стабільності, економічності та екологічної стійкості.

ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ є методи та засоби автоматизованого управління ризиками, спрямовані на забезпечення енергоефективності у виробничих процесах, включаючи їх моніторинг, оцінку та мінімізацію впливу ризиків.

ВИСНОВОК

Магістерська робота на тему "Автоматизована система управління ризиками для забезпечення енергоефективності виробництва" є всебічним дослідженням, яке зосереджено на інтеграції сучасних технологій управління енергоресурсами з метою підвищення енергоефективності підприємств. Дослідження включає широкий спектр аспектів - від виявлення ризиків до розробки практичних рекомендацій для автоматизації енергетичних систем, що дозволяє комплексно підходити до вирішення завдань у галузі енергетики та сталого розвитку. За виконання роботи досягнуто такі значні результати.

Ідентифікація та аналіз ризиків.

Автор ретельно проаналізував різні ризики, з якими стикаються енергетичні підприємства, зокрема технічні та організаційні. Серед основних певних ризиків:

- Технічні ризики, пов'язані зі зносом обладнання та помилками у його проектуванні.
- Фінансові ризики, що виникають через нестабільність ринку енергоресурсів та проблеми з платоспроможністю споживачів.
- Екологічні ризики, зумовлені надмірним споживанням енергії та використанням застарілих технологій, що негативно впливають на довкілля.
- Детальний аналіз цих ризиків дозволив оцінити їхній вплив на виробничі процеси та фінансову стійкість підприємств.

Розробка автоматизованої системи управління ризиками

Відповідно до сучасних вимог до енергоефективності було розроблено концепцію автоматизованої системи управління ризиками (АСУР), яка включає кілька важливих функцій:

- моніторинг енергетичних показників у реальному часі;
- аналіз даних із використанням прогностичних алгоритмів;
- автоматизація прийняття рішень щодо зменшення енергетичних втрат;
- оперативне реагування на аварійні ситуації

Ця система використовує новітні технології, такі як Інтернет речей (IoT) та цифрові мережі, що дозволяє досягати максимальної ефективності.

Енергозбереження як стратегічний пріоритет.

Важливу увагу в роботі приділено розробці та впровадженню заходів щодо збереження енергії.

- знижувати енергоспоживання на 25-30% завдяки оптимізації процесів;
- впроваджувати системи автоматизованого обліку енергоресурсів (АСКОЕ), які забезпечують точність та прозорість споживання;

➤ застосовувати моделі базового рівня енергоспоживання (БРЕ) з метою оцінки ефективності впроваджених заходів.

Енергозбереження розглядається не тільки як метод зменшення витрат, а й як важливий інструмент для зниження екологічного навантаження, що сприяє досягненню глобальних цілей сталого розвитку.

Практична значущість роботи.

Практична цінність дослідження надзвичайно велика. Запропоновані в роботі рішення можуть бути успішно застосовані у різних галузях промисловості, зокрема:

➤ на виробничих підприємствах щодо покращення ефективності використання енергетичних ресурсів у технологічних процесах;

➤ у житлово-комунальному господарстві для оптимізації управління системами електропостачання, опалення та вентиляції;

➤ у міських проектах зниження енергетичних витрат за інфраструктуру.

Впровадження автоматизованих систем дозволяє як скоротити витрати на експлуатацію, а й забезпечує стабільний економічний розвиток.

Соціально-економічна значимість.

Результати дослідження мають значний вплив не тільки на підприємства, а й на суспільство загалом.

➤ створення нових робочих місць у галузі автоматизації;

➤ покращення конкурентоспроможності на світовому ринку;

➤ покращення екологічної ситуації завдяки зменшенню викидів парникових газів.

Економічний ефект від реалізації автоматизованих систем полягає у підвищенні прибутковості підприємств та зниженні енергетичної залежності країни.

Дотримання міжнародних стандартів.

У роботі було враховано вимоги міжнародних стандартів енергоменеджменту (ISO 50001), а також проведено аналіз найкращих практик у

сфері енергоефективності. Це забезпечує інтеграцію результатів дослідження у глобальний контекст та сприяє розвитку міжнародного співробітництва в енергетичному секторі.

Магістерська робота відрізняється високим рівнем наукової та практичної значущості. Вона підтверджує, що впровадження автоматизованих систем управління ризиками є не лише необхідним, а й економічно вигідним кроком для сучасних підприємств. Результати дослідження можуть використовуватися для впровадження програм енергозбереження та покращення конкурентоспроможності виробничих компаній. Це дослідження робить вагомий внесок у розвиток енергоефективності та сприяє досягненню сталого розвитку.

Список використаних джерел:

- 1) А. Б. Камінський Економічний ризик та методи його вимірювання: Навч. посіб. К.: Вид. дім «Козаки», 2002. 120 с.
- 2) А. О. Старостіна, В. А. Кравченко. Ризик-менеджмент: теорія та практика: Навч. посіб. К.: ІВЦ “Видавництво «Політехніка»”, 2004. 200 с.
- 3) Білобров В.А., Едельман В.І. Ризик-менеджмент в електроенергетиці: мета надійності електропостачання // Енергоринок. 2006.
- 4) Бондаренко С.Г., Сангінова О.В. Автоматизація технологічних процесів. URL: <https://kxtp.kpi.ua/common/my-fsa-2017pv.pdf> (дата звернення: 15.11.2024).
- 5) І. С. Єремєєв, Ризики та катастрофи в ЖКГ. Навч.-метод. посібник. – К.: ДАЖКГ, 2009. 193 с.
- 6) І.С. Єремєєв, А.О. Дичко. Моніторинг довкілля: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2016. 500 с.
- 7) І.С. Єремєєв, А.О. Дичко Екологічна природна та техногенна безпека: підручник для ЗВО. - Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2022. 300 с.
- 8) Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 1071-р // Урядовий кур'єр. 2014.

РОЗРОБКА УНІФІКОВАНОЇ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТА АНАЛІЗУ НАВЧАЛЬНОГО КОНТЕНТУ

Лемеш В.В., ., здобувач вищої освіти другого рівня

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

науковий керівник –Новак Д.С., к.т.н, доцент

Таврійський національний університет імені В.І.Вернадський

Актуальність дослідження.

Освітня галузь стрімко змінюється під впливом цифрових технологій. Традиційні підходи до управління навчальним контентом вже не відповідають сучасним викликам, зокрема зростанню кількості інформації, потребам у швидкому доступі до навчальних ресурсів, інтеграції різних інструментів навчання та персоналізації навчального процесу. Під час пандемії COVID-19 освітні установи зіткнулися з необхідністю масового впровадження дистанційного навчання, що виявило проблеми недосконалості існуючих рішень у сфері автоматизації та цифровізації. Створення уніфікованої веб-орієнтованої системи керування контентом дозволяє вирішити ключові проблеми, такі як фрагментація інформації, складність аналізу великих обсягів даних і відсутність адаптивності систем до потреб різних користувачів. Окрім освітніх закладів, така система може знайти застосування в муніципальних організаціях та компаніях, які займаються підготовкою і навчанням персоналу. Важливість розробки полягає також у можливості застосування системи в умовах післявоєнного відновлення освітньої інфраструктури України, де централізовані інформаційні рішення можуть сприяти забезпеченню доступу до якісної освіти для широкого кола студентів.

Мета дослідження.

Метою дослідження є створення багатофункціональної веб-орієнтованої системи, яка здатна централізовано управляти навчальним контентом,

забезпечувати ефективний збір і аналіз даних щодо навчального процесу, а також інтегруватися з існуючими платформами та інструментами навчання. Особлива увага приділяється адаптивності системи, що дозволяє забезпечити її зручність для користувачів різного рівня підготовки, і масштабованості, завдяки якій система може бути успішно впроваджена у різних освітніх установах, незалежно від їхнього розміру чи специфіки. Запропонована система покликана стати універсальним інструментом, який сприятиме автоматизації освітніх процесів і покращенню якості навчання шляхом використання сучасних веб-технологій.

Методика дослідження.

Розробка веб-орієнтованої системи керування навчальним контентом базується на використанні сучасних технологій та інструментів веб-розробки. Основними етапами виконання роботи були аналіз вимог до системи, проєктування архітектури, інтеграція з існуючими рішеннями та тестування. На першому етапі було проведено детальний аналіз потреб кінцевих користувачів, включаючи викладачів, студентів та адміністраторів. Це дозволило зібрати вимоги до функціоналу, інтерфейсу та інтеграції з іншими системами. Особливу увагу приділено аспектам безпеки даних, масштабованості та стабільності роботи системи. Другий етап полягав у проєктуванні архітектури. Було обрано клієнт-серверну архітектуру для забезпечення швидкодії та надійності. Серверна частина реалізована на основі PHP, яка забезпечує динамічну генерацію контенту, а клієнтська частина – з використанням HTML, CSS та JavaScript. Для забезпечення зручного і швидкого робочого процесу у фронтенд-розробці застосовувалися інструменти SCSS та Gulp. SCSS полегшив підтримку стилів завдяки використанню змінних та модульного підходу, тоді як Gulp автоматизував завдання, такі як мінімізація файлів, компіляція SCSS у CSS та оновлення браузера в реальному часі. Наступний етап включав інтеграцію WordPress як основної платформи для створення системи. CMS WordPress обрано через її гнучкість у реалізації функціоналу керування контентом. В рамках інтеграції розроблено спеціальні шаблони сторінок, кастомні записи та функції для автоматизації роботи з навчальним контентом. Було створено окремі

модулі для відображення структури курсів, збору даних від користувачів та аналітики. Завершальним етапом стало тестування системи. Проведено серію тестувань для перевірки функціоналу, включаючи коректність відображення контенту на різних пристроях (адаптивний дизайн), безпеку даних, швидкість завантаження сторінок і стабільність роботи. Особливу увагу приділено перевірці інтеграції з формами зворотного зв'язку та автоматичному формуванню звітів про взаємодію користувачів із контентом. Тестування проводилося в реальних умовах експлуатації системи, що дозволило виявити і виправити критичні помилки. Завдяки цьому вдалося досягти стабільної та надійної роботи системи навіть при високих навантаженнях. Для перевірки масштабованості системи було протестовано її функціонування у сценаріях із великою кількістю одночасних користувачів. Тестування показало, що система здатна підтримувати понад 500 одночасних підключень без суттєвого зниження продуктивності. Це свідчить про її готовність до використання у великих освітніх установах. Окрім цього, особлива увага приділялася створенню зручного та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу користувача. Розроблений інтерфейс включає адаптивні елементи, які забезпечують комфортну роботу на будь-яких пристроях, зокрема смартфонах, планшетах і настільних комп'ютерах. Такий підхід підвищує доступність системи та її привабливість для широкого кола користувачів.

Результати дослідження.

У ході розробки було створено уніфіковану веб-орієнтовану систему, яка відповідає сучасним вимогам керування навчальним контентом. Одним із ключових досягнень стало впровадження інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу, що дозволяє легко працювати з навчальними матеріалами. Користувачі системи отримали можливість централізованого керування контентом: додавання, редагування, сортування та видалення матеріалів відбувається швидко і без необхідності володіння технічними знаннями. Завдяки автоматичному сортуванню та категоризації контенту викладачі можуть оптимізувати час на підготовку до занять, а студенти — швидко знаходити потрібну інформацію.

Особливу увагу приділено впровадженню аналітичних інструментів. Система дозволяє відслідковувати активність користувачів, зокрема кількість переглядів матеріалів, успішність виконання завдань і динаміку навчання. Ці дані надають адміністраторам цінну інформацію для вдосконалення навчального процесу. Крім того, результати аналізу можуть бути представлені у вигляді зрозумілих візуалізацій, що полегшує їх використання у плануванні та прийнятті управлінських рішень. Інтеграція сучасних технологій дозволила забезпечити високу продуктивність системи. Результати тестувань показали, що вона здатна стабільно функціонувати за умов одночасного підключення понад 500 користувачів. Це робить її придатною для впровадження у великих закладах вищої освіти, а також у навчальних центрах муніципальних і корпоративних організацій. Окрім того, адаптивний дизайн забезпечує коректну роботу системи на різних типах пристроїв, що підвищує її доступність і зручність використання. Система також підтримує інтеграцію з іншими платформами та інструментами, такими як платіжні шлюзи, форми зворотного зв'язку та сервіси електронної пошти. Це значно розширює її функціональні можливості і дозволяє адаптувати її під потреби конкретних організацій. У процесі розробки було впроваджено кілька спеціальних модулів, які дозволяють автоматизувати виконання рутинних завдань, наприклад, формування звітів про успішність студентів або сповіщення про нові навчальні матеріали.

Список використаних джерел:

1. Nielsen, J. *Usability Engineering*. – Morgan Kaufmann, 2005. – 362 p.
2. Krug, S. *Don't Make Me Think: A Common Sense Approach to Web Usability*. – New Riders, 2020. – 216 p.
3. WordPress Codex. Офіційна документація для розробників. – Доступно за адресою: <https://wordpress.org/support/article/codex-resources/>.
4. W3C. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. – Доступно за адресою: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>.
5. CSS-Tricks. *SCSS for Beginners*. – Доступно за адресою: <https://css-tricks.com/>.

6. Duckett, J. *HTML and CSS: Design and Build Websites*. – John Wiley & Sons, 2011. – 490 p.
7. Freeman, E., Robson, E., Bates, B., Sierra, K. *Head First Design Patterns: Building Extensible and Maintainable Object-Oriented Software*. – O'Reilly Media, 2021. – 694 p.
8. Mozilla Developer Network (MDN). *Web Development Documentation*. – Доступно за адресою: <https://developer.mozilla.org/>.
9. Zeldman, J., Marcotte, E. *Designing with Web Standards*. – New Riders, 2010. – 392 p.
10. Boag, P. *Digital Adaptation: How to Future-Proof Your Organization Against Digital Disruption*. – Smashing Magazine, 2014. – 176 p.

КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ ДИЗАЙНУ ІНТЕРФЕЙСУ CRM-СИСТЕМ

*Мелашенко Д.С., здобувач вищої освіти другого рівня
Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського
науковий керівник – Дорошенко Ю.О., д.т.н., професор
Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського*

Актуальність теми доповіді.

У сучасному світі CRM-системи є одними з основних інструментів для управління взаєминами з клієнтами, що дозволяє бізнесам підвищувати ефективність своєї діяльності, забезпечувати персоналізований підхід і збільшувати задоволеність клієнтів. Проте, незважаючи на їхню важливість, багато CRM-систем не завжди відповідають вимогам користувачів щодо зручності та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу. Враховуючи це, актуальним є розробка принципів дизайну інтерфейсу CRM-систем, що дозволить не тільки покращити взаємодію з користувачем, а й забезпечити зручність роботи з великою кількістю даних, автоматизувати бізнес-процеси і підвищити ефективність роботи компаній.

Мета (ідея) доповіді.

Дослідити ключові аспекти дизайну інтерфейсу CRM-систем для розробки рекомендацій щодо покращення якості та ефективності взаємодії користувача з інтерфейсом.

Основні результати дослідження.

1. Аналіз існуючих підходів до дизайну інтерфейсу CRM-систем:

Було проведено огляд сучасних рішень у сфері дизайну інтерфейсів CRM-систем, враховуючи тенденції ринку, потреби користувачів та практичні кейси. Результати аналізу показали, що більшість CRM-систем надають пріоритет автоматизації бізнес-процесів, але часто ігнорують принципи інтуїтивності та адаптивності інтерфейсу.

2. Визначення вимог до інтерфейсу CRM-систем:

В ході дослідження були сформульовані ключові вимоги до дизайну інтерфейсу. Серед них: простота навігації, адаптивність до різних пристроїв, інтеграція інструментів аналітики та персоналізація для користувача.

3. Розробка принципів дизайну:

Було розроблено принципи, що включають мінімалістичний підхід для зниження когнітивного навантаження, адаптивність до різних пристроїв, забезпечення візуальної ієрархії для акценту на ключових даних та персоналізацію інтерфейсу під потреби користувачів.

4. Рекомендації щодо впровадження:

На основі отриманих даних розроблено рекомендації для компаній, які планують удосконалювати свої CRM-системи. Вони включають етапи тестування користувацького досвіду, створення прототипів і поступового впровадження змін у системі.

Апробація і впровадження результатів дослідження.

Результати дослідження були апробовані через кілька етапів тестування та впровадження:

- Прототипи інтерфейсу, розроблені за запропонованими принципами, були протестовані на групі користувачів. За результатами тестування було виявлено, що новий дизайн значно полегшив навігацію і зменшив час виконання завдань.
- Після впровадження змін в декількох CRM-системах був проведений аналіз користувацького досвіду (UX). Виявлено, що нові функції покращили швидкість роботи і знизили кількість помилок.
- Після впровадження змін були зібрані відгуки від користувачів, що допомогло виявити кілька аспектів для подальшого вдосконалення, зокрема щодо налаштувань адаптивності інтерфейсу.

Висновки.

Дослідження показало, що розробка ефективних принципів дизайну інтерфейсу для CRM-систем значно покращує користувацький досвід, підвищує

ефективність роботи з даними та автоматизацію бізнес-процесів. Тестування та впровадження цих принципів підтвердили їхню ефективність у зменшенні часу на виконання завдань і зниженні кількості помилок.

Список використаних джерел.

- 1) Bannon L., Schmidt A. Human-Computer Interaction and CRM Systems. London: Routledge, 2021. 290 p.
- 2) Brown P. UX Principles in CRM Design. San Francisco: UX Publishing, 2020. 210 p.
- 3) Carlsson S. Principles of Visual Interface Design for CRM Systems. London: Wiley, 2022. 270 p.
- 4) Cooper A., Reimann R., Cronin D. About Face 3: The Essentials of Interaction Design. Indianapolis: Wiley, 2020. 400 p.
- 5) Daniels J. CRM Interface Design: Theory and Practice. New York: Routledge, 2021. 310 p.
- 6) Deming D. Designing for Usability in CRM. Chicago: McGraw-Hill, 2022. 240 p.
- 7) Dykes M. Effective Interface Design for CRM Systems. New York: Pearson, 2020. 260 p.
- 8) Fogg B. J. Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2021. 350 p.
- 9) Greenfield A. The Principles of Interface Design. London: O'Reilly Media, 2022. 310 p.
- 10) Horton W. Designing User Interfaces for CRM Systems. Chicago: Pearson Education, 2021. 270 p.

ПРОЄКТУВАННЯ АНТЕН З ВИКОРИСТАННЯМ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Новак Д.С., к.т.н., доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

Технологія 3D друку - це сфера досліджень, якій приділяється велика увага в останнє десятиліття, і багато хто вказує на неї як на майбутнє виробництва. 3D-друк можна описати як адитивний процес, який створює фізичний об'єкт з цифрової моделі, наносячи матеріали шар за шаром. 3D-друк застосовується в багатьох сферах, включаючи галузі дослідження антен.

3D-друку приділяється значна увага при розробці радіочастотних пристроїв, таких як елементи антен. Хоча адитивне виробництво забезпечує значну гнучкість у виробництві антенних конструкцій, в даний час докладаються зусилля для дослідження різних методів і різноманітних матеріалів для виробництва антени. Виготовлення антен за допомогою технології 3D-друку оцінюється на основі аналізу численних новітніх конструкцій, призначених для різних частот, виготовлених з різних матеріалів і за допомогою різноманітних технологій.

За останні роки 3D-друк значно розвинувся і зазнав певних змін, а інтерес промисловості до цієї технології зростає і мобільний зв'язок не є винятком, багато конструкцій вже були протестовані з використанням методів 3D-друку. Різнноманітні процеси цієї технології вже використовуються у виробництві численних антенних систем.

Загалом, 3D-друковані антени можна розділити на три основні категорії з точки зору матеріалів, що використовуються у виробництві: ті, що друкуються з діелектричних матеріалів і згодом металізуються; ті, що виробляються безпосередньо з провідних матеріалів; діелектричні антени, тобто ті, що друкуються з діелектричних матеріалів. Виробництво діелектричних антен за

допомогою технології 3D-друку є цілком природним, враховуючи високу точність деяких 3D-принтерів і характеристики полімерних матеріалів, які зазвичай використовуються для 3D-друку. У такий спосіб можна створювати діелектричні компоненти, що вимагають дрібних деталей і високої точності, такі як градієнтні лінзи, діелектричні стрижневі антени та електромагнітні кристали.

Розробка мікросмужкових патч-антен для L-діапазону за допомогою технології 3D-друку є поширеним явищем завдяки конструктивній простоті цього типу антен і досить легкому застосуванню. Мікросмужкові патч-антени з циркулярною поляризацією, яка працює на частоті 1,84 ГГц, друкують з акрилонітрил-бутадієн-стиролу (ABS) за допомогою технології FFF. Цей матеріал має діелектричну проникність 2,7 і тангенс кута діелектричних втрат 0,005. Використання технології 3D-друку для виготовлення таких антен дозволило вертикально інтегрувати варактори в 3D-друковану підкладку, що було б неможливо при традиційних технологіях виготовлення з використанням комерційно доступних підкладок. У 3D-друкованій структурі для створення провідних частин антени був використаний додатковий процес металізації за допомогою алюмінієвої стрічки.

Досягнення 3D-друку призвели до появи нових струмопровідних матеріалів, які можна використовувати в антенних системах. Струмопровідний PLA має діелектричну проникність 9,35, а звичайний 2,53. Хоча струмопровідна стренга є перспективною для виготовлення радіочастотних пристроїв, результати, отримані з антен, виготовлених з цього матеріалу, були набагато гіршими, ніж результати, отримані з антен, надрукованих на діелектричному PLA і покритих міддю. Максимальне значення струмопровідності вищезазначених матеріалів складає $1,67 \times 10^4$ См/м при 0 Герц (постійний струм) та залежить від параметрів друку, таких як швидкість друку і температура. Провідні властивості антен, виготовлених з струмопровідних полімерних матеріалів, поступаються провідним властивостям антен, виготовлених за допомогою інших технологій. Однак антени, виготовлені з використанням струмопровідного пластику, мають найкраще співвідношення з точки зору

вартості виробництва і витрат часу, оскільки досліджувана структура може бути надрукована за кілька хвилин.

Створення антени за допомогою технології 3D-друку має свої переваги порівняно з традиційними методами. Швидке створення прототипів - одна з визначальних характеристик 3D-друку. Процес друку невеликих конструкцій може зайняти кілька хвилин, а весь процес створення об'єкта, від проектування до виготовлення прототипу, може бути завершений за кілька годин.

3D-друк є потенційним рішенням для виробництва антен, оскільки дозволяє швидко і недорого створювати компактні, міцні та легкі об'єкти, які можуть бути використані для моніторингу повсякденного життя.

3D-друк вважається однією з технологій майбутнього. Однак вона вже присутня в багатьох повсякденних реаліях. 3D-друк зробив гігантський стрибок завдяки своєму потенціалу і стає дедалі популярнішим, що можна пояснити численними сферами його застосування.

Список використаних джерел:

1. Liang, M., Wu, J., Yu, X. and Xin, H., 2016, October. 3D printing technology for RF and THz antennas. In *2016 International Symposium on Antennas and Propagation (ISAP)* (pp. 536-537). IEEE.
2. Farooqui, M.F. and Kishk, A., 2019. 3-D-printed tunable circularly polarized microstrip patch antenna. *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, 18(7), pp.1429-1432.
3. Bjorgaard, J., Hoyack, M., Huber, E., Mirzaee, M., Chang, Y.H. and Noghanian, S., 2018. Design and fabrication of antennas using 3D printing. *Progress In Electromagnetics Research C*, 84, pp.119-134.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ МІКРОКЛІМАТОМ, ОСВІТЛЕННЯМ ТА ІОТ-ПРИСТРОЯМИ У ЖИТЛОВИХ ПРИМІЩЕННЯХ

Сугак Я.В., здобувач вищої освіти другого рівня

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Лісовець С.М., к.т.н., доцент

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Актуальність теми доповіді.

У наш час зростає потреба у впровадженні сучасних технологій для створення комфортних та енергоефективних умов проживання. Автоматизовані системи освітлення та управління мікрокліматом можуть значно підвищити якість життя мешканців, знижуючи витрати на електроенергію в житлових будинках а також покращити загальний рівень життя. Щоб створити найкраще внутрішнє середовище, інтелектуальні технології, які використовують Інтернет речей (IoT), відкривають нові можливості.

Це стає Особливо актуальним, коли енергоресурси повинні використовуватися розумно, а фактори навколишнього середовища враховуються на додаток до економічних. Ці системи тепер є важливими частинами сучасних будинків, оскільки вони дозволяють налаштувати управління та зв'язок з іншими компонентами розумного будинку.

Мета (ідея) доповіді.

Забезпечити комплексну інтелектуальну систему управління освітленням житлових приміщень, мікрокліматом та пристроями Інтернету речей. Розробка адаптивної системи, яка мінімізує витрати енергії, максимізує використання ресурсів та пропонує комфортні умови проживання.

Основні результати дослідження.

Дослідження включало розробку концепції системи, вибір апаратної бази, створення алгоритмів управління та тестування системи у середовищі моделювання Cisco Packet Tracer. Основою системи є IoT-пристрої, які забезпечують збір та аналіз даних про стан середовища: температуру, вологість, освітлення тощо. Використовуючи зібрані дані, робота системи автоматично змінюється відповідно до заданих специфікацій.

Розроблена система має модульну структуру, що забезпечує її масштабованість і можливість адаптації до різних типів житлових приміщень. Інтеграція з мобільними додатками дозволяє здійснювати віддалений контроль та персоналізацію параметрів. Для забезпечення високої ефективності роботи були створені алгоритми управління, які враховують зміну зовнішніх факторів, таких як час доби, погодні умови та присутність мешканців у приміщенні.

Тестування у середовищі Cisco Packet Tracer дозволило перевірити працездатність системи, імітувати її роботу в реальних умовах та визначити її стабільність. Результати підтвердили, що система здатна знижувати енергоспоживання на 10–20%, залежно від конфігурації житлового простору.

Апробація і впровадження результатів дослідження.

Розроблена інтелектуальна система управління продемонструвала високу ефективність у створенні комфортного середовища для проживання, забезпечуючи оптимізацію витрат на енергоресурси. Її масштабованість дозволяє використовувати систему як у невеликих квартирах, так і у великих житлових комплексах. Система інтегрується з іншими IoT-рішеннями, такими як системи безпеки та енергоменеджменту, що робить її універсальним інструментом для автоматизації житлових приміщень.

Отримані результати дослідження можуть бути використані в різних сферах автоматизації та управління житловими приміщеннями. Ось кілька можливих напрямків апробації та впровадження розробленої системи:

Автоматизація житлових приміщень.

Система може бути впроваджена у приватних будинках та квартирах для автоматичного регулювання температури, вологості та освітлення. Вона

забезпечує комфортні умови проживання та дозволяє мешканцям оптимізувати витрати на енергоресурси.

Розумні житлові комплекси.

Розробка може використовуватися в багатоквартирних житлових будинках, де важливо забезпечити колективне управління ресурсами. Інтеграція системи на рівні житлового комплексу сприятиме підвищенню енергоефективності та зменшенню загальних витрат на обслуговування.

Інтеграція в системи розумного дому.

Система може бути частиною більшого комплексу розумного дому, що включає управління безпекою, споживанням енергії та іншими функціями. Завдяки модульній структурі, система легко адаптується до взаємодії з іншими IoT-пристроями.

Навчальні цілі.

Система може слугувати навчальним прикладом для студентів і дослідників у галузі автоматизації та розробки IoT-рішень. Вона демонструє практичний підхід до створення інтегрованих систем управління.

Компанії, що спеціалізуються на системах безпеки та розумного дому.

Результати дослідження можуть бути корисними для компаній, таких як Ajax Systems, які займаються розробкою та впровадженням систем безпеки та автоматизації для житлових приміщень. Інтеграція розробленої системи з існуючими рішеннями дозволить розширити функціональність продуктів та підвищити їх конкурентоспроможність на ринку.

Висновки.

Впровадження інтелектуальної системи управління мікрокліматом та освітленням дозволяє забезпечити комфортне, безпечне та енергоефективне середовище у житлових приміщеннях. Результати дослідження підтверджують технологічну та економічну життєздатність таких рішень, особливо в світлі сучасних проблем сталого розвитку. Система має стати важливою частиною сучасного середовища проживання, оскільки вона забезпечує персоналізацію

налаштувань, інтеграцію з іншими компонентами розумного будинку та сприяє раціональному використанню ресурсів.

Список використаних джерел:

1. Ait Mouha R. Internet of Things (IoT) [Електронний ресурс] / Radouan Ait Mouha // Journal of Data Analysis and Information Processing. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://www.scirp.org/html/3-2870386_108574.htm.
2. Bassi A. Enabling Things to Talk / Alessandro Bassi. – Berlin: Springer, 2013. – 349 с.
3. Building the Internet of Things: Implement New Business Models, Disrupt Competitors, Transform Your Industry / Maciej Kranz., 2016. – 272 с.
4. From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence / [J. Höller, V. Tsiatsis, C. Mulligan та ін.]. – Amsterdam: Elsevier, 2014. – 311 с. – (Academic Press).
5. Greengard S. The Internet of Things, revised and updated edition / Samuel Greengard. – Кембридж: MIT Press, 2021. – 296 с. – (The MIT Press Essential Knowledge series).

МЕРЕЖА ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ НА БАЗІ ПРОЕКТУ MESHTASTIC В ISM ДІАПАЗОНІ 868МГЦ

Сукало М.Л., доктор філософії, старший викладач

Київський національний університет технологій та дизайну

На сьогоднішній день, в умовах військової агресії, страждає інфраструктура міст, цивільні та промислові об'єкти, виникають перебої з постачанням електроенергії і як наслідок виходять з ладу телекомунікаційні мережі, не працюють звичні засоби зв'язку. В таких умовах критично необхідним постає задача розробки автономної мережі передачі даних в ISM (англ. industrial, scientific and medical) діапазоні частот, що не потребує ліцензування.

Розробка мережі передачі даних для надзвичайних ситуацій на базі проекту Meshtastic в діапазоні 868 МГц забезпечує автономний, надійний і стійкий канал комунікації в умовах відсутності традиційного зв'язку. Завдяки використанню технології LoRa, мережа дозволяє передавати текстові повідомлення, геолокаційні дані та іншу важливу інформацію на великі відстані з мінімальним енергоспоживанням, що є критично важливим у випадках з обмеженими ресурсами. Такий підхід дозволяє створювати децентралізовану комунікаційну інфраструктуру, яка може бути швидко розгорнута, легко масштабована та адаптована до потреб різних користувачів.

На рисунку 1 зображена блок схема структури системи Meshtastic. Система працює автономно, децентралізовано. В системі зручно використовувати смартфони або ноутбуки з вбудованими безпроводовими інтерфейсами BT, Wifi для обміну даними з модулями LoRa, для стаціонарних станцій можна використати провідне з'єднання по USB. Кожен модуль може бути налаштований як вузол mesh мережі.

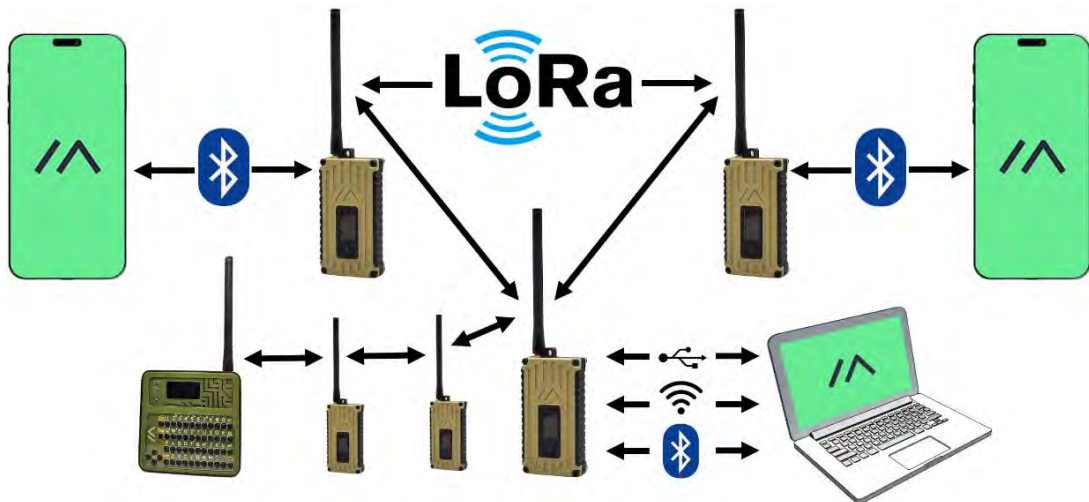


Рис. 1 Структурна блок схема системи Meshtastic

Для забезпечення ефективного функціонування системи в міській забудові необхідно розташувати ключові стаціонарні базові станції на висотних будовах з вибраними напрямками прогнозованого проходження радіосигналу. Мобільні станції зв'язку в пішому використанні або на транспорті використовують стаціонарні станції як проміжний ланцюг для передачі даних mesh мережі і таким чином збільшується покриття мережею площі в цілому.

На рисунку 2 зображено реалізацію системи Meshtastic на різних об'єктах інфраструктури міста з розташуванням стаціонарних базових та мобільних станцій зв'язку в надзвичайних ситуаціях.

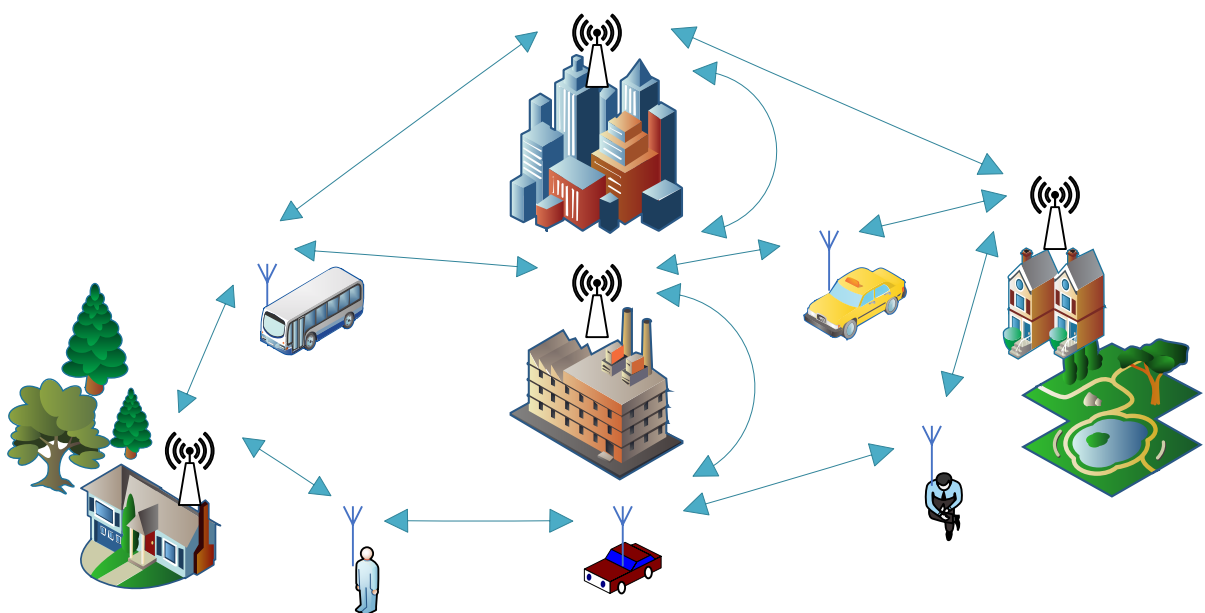


Рис. 2 Реалізація системи Meshtastic на різних об'єктах інфраструктури

Сітчаста архітектура мережі (mesh) дозволяє легко масштабувати її шляхом додавання нових вузлів. Це забезпечує адаптацію до різних сценаріїв і покриття великих територій. Мережа підтримує обмін текстовими повідомленнями, координатами GPS та іншими даними, необхідними для координації рятувальних робіт та підтримки зв'язку між учасниками.

Список використаних джерел:

1. Baracco, J.-M., Salghettu-Drioli, L., & Maagt, P. (2008). AMC low profile wideband reference antenna for GPS and GALILEO systems. *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, 56(8), 2540–2547.
2. Kawakami, H. (2010). A review of and new results for broadband antennas for digital terrestrial broadcasting: The modified batwing antenna. *IEEE Antennas and Propagation Magazine*, 52(5), 78–88.
3. LoRaWAN Mesh Networks: A Review and Classification of Multihop Communication / Jeferson Rodrigues Cotrim, João Henrique Kleinschmidt: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7435450/pdf/sensors-20-04273.pdf>
4. Meshtastic project: <https://meshtastic.org/>

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ В UX-ДИЗАЙНІ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ

Чечин І.Д., здобувач вищої освіти другого рівня

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Дорошенко Ю.О., д.т.н., професор

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Актуальність теми доповіді.

Сучасний розвиток мобільних технологій підвищує вимоги до якості дизайну мобільних застосунків. Візуалізація стає ключовим елементом, що забезпечує естетичність, зручність користування та впізнаваність продукту. Актуальність теми зумовлена необхідністю створення конкурентоспроможних застосунків, здатних задовольнити потреби сучасних користувачів і відповідати індустріальним стандартам.

Мета (ідея) доповіді.

Дослідити принципи та підходи візуалізації у дизайні мобільних застосунків для розробки рекомендацій щодо покращення якості взаємодії користувача з інтерфейсом.

Основні результати дослідження.

- **Виявлено і проаналізовано сучасні підходи до UX-візуалізації мобільних застосунків.** Аналіз показав, що ефективність дизайну значною мірою залежить від таких принципів, як простота використання, естетична привабливість, адаптивність до різних пристроїв та інтеграція інтерактивних елементів.

- **Дослідження принципів гейміфікації в цифрових продуктах** дозволило визначити ключові компоненти, які покращують залученість користувачів. Серед таких компонентів виділено використання ігрових механік (системи нагород, рейтинги, досягнення), створення інтерактивного середовища та врахування психологічних аспектів мотивації. Гейміфікація показала свою

ефективність у підвищенні інтересу до продукту, стимулюванні користувацької активності та формуванні лояльності.

- **Розроблена UX-візуалізація для мобільного застосунку** поєднала сучасні підходи до дизайну з елементами гейміфікації. Візуальне рішення було створено з урахуванням зручності використання, логічності інтерфейсу, а також можливості адаптації до різних сценаріїв взаємодії користувача із застосунком.

- **Рекомендації щодо UX-візуалізації для мобільного застосунку** включають наступне:

- Інтеграція гейміфікаційних елементів для підвищення залученості користувачів та покращення їхнього досвіду.

- Реалізація функціоналу досягнень та рівнів для формування відчуття прогресу і мотивації.

- Використання персоналізованих вітальних екранів і візуальних підказок для емоційного залучення користувачів.

- Включення інтерактивних аватарів та персонажів, що сприяють персоналізації досвіду.

- Подальше вдосконалення UX-рішень для забезпечення довготривалого зв'язку між користувачем і додатком.

Апробація і впровадження результатів дослідження:

- Розроблені рекомендації та висновки були піддані апробації шляхом впровадження їх у реальному середовищі розробки мобільних додатків.

- Процес апробації включав тестування розроблених рекомендацій щодо дизайну на реальних користувачах.

- Впровадження рекомендацій у практику розробки дозволило перевірити їхню ефективність та корисність на практиці, а також зробити необхідні корективи з урахуванням отриманих результатів.

Висновки.

Дослідження підкреслює важливість візуалізації у створенні якісних мобільних застосунків. Оптимальне використання принципів візуалізації сприяє

покращенню користувацького досвіду, забезпечуючи конкурентоспроможність продукту.

Список використаних джерел:

- 1) Borovets V. V. UX Research in Mobile Applications. Marseille: Astron Publishing, 2019. 240 p.
- 2) Boyko V. I. UX Research in Mobile Technologies: Fundamentals and Practices. Dublin: Technology Publishing, 2021. 290 p.
- 3) Creativity. URL: <https://creativity.ua/marketing-and-advertising/nul-uvahy-na-ux-dyzain-chomu-tak-skladno-stvoryty-khoroshyi-sait> (дата звернення: 15.08.2024).
- 4) Dubrovina G. M. Gamification in Design: Basics and Practical Application. Dublin: Technology Publishing, 2019. 260 p.
- 5) Grigorenko V. S. Modern Approaches to UX Design. Vienna: Scientific Thought Publishing, 2019. 300 p.
- 6) Grigoryeva S. M. UX Design for Mobile Applications: Principles and Approaches. Zurich: Fundamentals Publishing, 2021. 320 p.
- 7) Gudzenko O. O. User Experience: From Idea to Implementation. Budapest: Technology Publishing, 2021. 300 p.
- 8) Gomon O. V. Gamification in Education: Modern Strategies. Lisbon: Humanities University Publishing, 2020. 240 p.
- 9) Happy Monday. URL: <https://happymonday.ua/jobs/1225370> (дата звернення: 15.08.2024).
- 10) Kovalev O. V. Mobile UX: New Trends and Tools. Rome: Fundamentals Publishing, 2020. 320 p.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИЯВЛЕННЯ І АНАЛІЗУ ВРАЗЛИВОСТЕЙ SMART-КОНТРАКТІВ

Яструб І.С., здобувач вищої освіти другого рівня

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Дорошенко Ю.О., д.т.н., професор

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Актуальність теми доповіді.

Смарт-контракти є основою багатьох децентралізованих додатків та фінансових платформ, однак їхня складність і ризики безпеки можуть призводити до значних фінансових втрат і втрати довіри користувачів. Актуальність теми полягає у захисті smart-контрактів від кібератак, підвищення безпеки їх використання.

Мета (ідея) доповіді.

Розробити систему для автоматизованого аналізу та виявлення вразливостей смарт-контрактів, яка забезпечить підвищення ефективності та точності у виявленні потенційних ризиків, та забезпечують захист контрактів від поширених типів атак у блокчейн-екосистемі.

Основні результати дослідження.

1. Аналіз існуючих інструментів та методів

Було проведено порівняльний аналіз існуючих інструментів статичного та динамічного аналізу смарт-контрактів, визначено їхні обмеження, такі як низька точність, відсутність підтримки декомпозиції байткоду та обмежений функціонал для аналізу складних вразливостей.

2. Запропонована методика аналізу

Розроблено методику, яка поєднує реверсний інжиніринг із динамічним аналізом, що дозволяє забезпечити більш комплексний підхід до перевірки безпеки смарт-контрактів.

3. Розробка та тестування автоматизованої системи

Створено систему автоматизованого аналізу smart-контрактів, яка дозволяє декомпонувати та дизасемблювати байткод. Проведено тестування на реальних та тестових смарт-контрактах, що підтвердило ефективність системи у виявленні критичних вразливостей

Апробація і впровадження результатів дослідження:

- Розроблену методику та систему було апробовано шляхом тестування на реальних смарт-контрактах у середовищі Ethereum.
- Результати апробації дозволили внести корективи в алгоритми аналізу та підвищити точність і зручність системи.
- Впровадження запропонованих рішень забезпечує підвищення рівня безпеки децентралізованих додатків та платформ.

Висновки.

Запропонована система забезпечує автоматизований аналіз смарт-контрактів, підвищує точність виявлення вразливостей, яка становить 75% та сприяє покращенню безпеки блокчейн-технологій.

Список використаних джерел:

- 1) Wolfgang Ahrendt, Richard Bubel. Functional Verification of Smart Contracts via Strong Data Integrity. In Leveraging Applications of Formal Methods, Verification and Validation: Applications. Springer International Publishing, Cham, 2020, pp. 9–24.
- 2) Dexter C. Kozen. Rice's Theorem. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, 1977, pp. 245–248.
- 3) Elvira Albert, Jesús Correas, et al. SAFEVM: A Safety Verifier for Ethereum Smart Contracts. In Proceedings of the 28th ACM SIGSOFT International Symposium on Software Testing and Analysis. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 2019, pp. 386–389.
- 4) Elvira Albert, Jesús Correas, et al. Don't Run on Fumes—Parametric Gas Bounds for Smart Contracts. Journal of Systems and Software, 176 (2021), 110923.

- 5) Amir Ali, Zain Ul Abideen, et al. SESCon: Secure Ethereum Smart Contracts by Vulnerable Patterns' Detection. Security and Communication Networks, 2021.
- 6) Leonardo Alt, Martin Blicha, et al. SolCMC: Solidity Compiler's Model Checker. In Computer Aided Verification, Sharon Shoham and Yakir Vizel (Eds.). Springer International Publishing, Cham, 2022, pp. 325–338. Gudzenko O. O. User Experience: From Idea to Implementation. Budapest: Technology Publishing, 2021. 300 p.
- 7) Danil Annenkov, Jakob Botsch Nielsen, et al. ConCert: A Smart Contract Certification Framework in Coq. In Proceedings of the 9th ACM SIGPLAN International Conference on Certified Programs and Proofs, 2020, pp. 215–228.
- 8) Nami Ashizawa, Naoto Yanai, et al. Eth2Vec: Learning Contract-Wide Code Representations for Vulnerability Detection on Ethereum Smart Contracts. In Proceedings of the 3rd ACM International Symposium on Blockchain and Secure Critical Infrastructure, 2021, pp. 47–59.
- 9) Thomas Ball. The Concept of Dynamic Analysis. In Software Engineering—ESEC/FSE'99. Springer, 1999, pp. 216–234.
- 10) Patrick Cousot, Radhia Cousot. Systematic Design of Program Analysis Frameworks. In Proceedings of the 6th ACM SIGACT-SIGPLAN Symposium on Principles of Programming Languages, 1979, pp. 269–282.

РЕЗОЛЮЦІЯ

II всеукраїнської науково-практичної конференції

«Практичні питання функціонування і відновлення об'єктів

муніципальної інфраструктури та промисловості України в сучасних умовах»

Учасники конференції відзначають, що сучасні умови вимагають переосмислення та активного впровадження інноваційних підходів до відновлення муніципальної інфраструктури, підвищення ефективності управління, забезпечення енергетичної незалежності, цифровізації процесів і впровадження інформаційних технологій у промисловість, екологічну безпеку та інші сфери суспільного життя.

За результатами доповідей, дискусій та обміну досвідом встановлено, що важливими аспектами для сталого розвитку держави є:

- Інформатизація та цифровізація управлінських процесів, зокрема: впровадження електронного документообігу як інструменту підвищення ефективності управління муніципальною інфраструктурою; розвиток веборієнтованих систем управління навчальним контентом; застосування CRM-систем із ефективним інтерфейсним дизайном.
- Екологічна безпека та управління природними ресурсами, що передбачає використання мови програмування JavaScript та середовища Google Earth Engine для аналізу екологічних даних з метою прийняття обґрунтованих рішень на рівні муніципалітетів та держави.
- Розвиток автоматизованих та інтелектуальних систем, зокрема: автоматизовані системи керування кліматом для зберігання агропродукції; інтелектуальні системи керування мікрокліматом у житлових приміщеннях; автоматизовані системи управління енергетичним обладнанням; системи управління ризиками для підвищення енергоефективності.
- Підвищення безпеки та надійності, у тому числі: розробка технологій для виявлення викрадених транспортних засобів; автоматизація процесів виявлення вразливостей у смарт-контрактах; розвиток мереж передачі даних при надзвичайних ситуаціях на базі проєктів типу Meshtastic.

- Розвиток промислових технологій, зокрема: використання адитивних технологій (3D-друку) для проєктування антен та інших інженерних рішень, що сприяють відновленню технічного потенціалу промисловості України в умовах обмежених ресурсів.

- Інновації в мобільних технологіях, включаючи принципи створення інформаційно-розважальних мобільних додатків та UX-дизайну, що відповідають запитам користувачів і сучасним вимогам ринку.

Учасники конференції дійшли згоди, що забезпечення сталого розвитку України в умовах війни та післявоєнного відновлення неможливе без широкого використання інноваційних цифрових рішень, автоматизації, інтелектуальних систем керування, екологічного моніторингу та сучасного технічного забезпечення. Особливу роль у цьому процесі відіграє взаємодія між науковими установами, закладами вищої освіти, органами державної влади, бізнесом та громадянським суспільством.

Рекомендації конференції:

1. Підтримувати розвиток наукових досліджень у сфері автоматизації, ІТ, екологічного моніторингу та енергетичної ефективності.

2. Активізувати впровадження цифрових рішень у муніципальну інфраструктуру та управлінські процеси.

3. Забезпечити інтеграцію результатів наукових розробок у виробничу практику.

4. Підвищити рівень взаємодії між освітніми установами, промисловістю та органами влади з метою впровадження інновацій у сфері інфраструктури та енергетики.

5. Сприяти поширенню передових технологій і розширенню можливостей міжнародної науково-технічної співпраці.

Оргкомітет науково-практичної конференції

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Вишемірська Я.С., старший викладач, Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Вишемірський Є.Д., здобувач вищої освіти першого рівня, Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Гудзеляк В.Р., здобувач вищої освіти другого рівня, Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Данькевич Ю. В., кандидат філологічних наук, доцент, Таврійський національний університет імені В. І. Вернадського

Дичко А.О., д.т.н, професор, Таврійський національний університет імені В.І.Вернадський

Дорошенко Ю.О., д.т.н., професор, Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Дроботун О. В., здобувач вищої освіти другого рівня, Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Іванишин В.В., аспірант, Національний університет харчових технологій

Іванов О.І., здобувач вищої освіти другого рівня, Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Ківа І.Л., к.т.н.,доцент, Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Коляда О.С., здобувач вищої освіти другого рівня, Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського,

Лемеш В.В., ., здобувач вищої освіти другого рівня, Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Лісовець С.М., к.т.н., доцент, Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Мелашенко Д.С., здобувач вищої освіти другого рівня, Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Мошенський А.О., к.т.н., доцент, Національний університет харчових технологій

Новак Д.С., к.т.н, доцент, Таврійський національний університет імені В.І.Вернадський

Потушанський Є.Л., здобувач вищої освіти другого рівня, Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Сугак Я.В., здобувач вищої освіти другого рівня, Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Сукало М.Л., доктор філософії, старший викладач, Київський національний університет технологій та дизайну

Чечин І.Д., здобувач вищої освіти другого рівня, Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

Яструб І.С., здобувач вищої освіти другого рівня, Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

МАТЕРІАЛИ II ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**ПРАКТИЧНІ ПИТАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ
І ВІДНОВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ МУНІЦИПАЛЬНОЇ
ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ
В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

(06 грудня 2024 року)

Упорядкування та комп'ютерна верстка О. Г. Гуйда, Я. С. Вишемірська

Відповідальні за випуск:

Кисельов В.Б.,

Гуйда О.Г.

Адреса редакції:

Таврійський національний університет імені В. І. Вернадського

м. Київ, вул. Джона Маккейна, 33

www.tnu.edu.ua, E-mail: crimea.tnu@gmail.com