

Міжнародна науково-практична Інтернет конференція



"Інновації та перспективні шляхи розвитку інформаційних технологій" (ІПШРІТ-2022)



м. Черкаси, 9 грудня 2022 року

Збірник тез доповідей

**Міністерство освіти і науки України**  
**Черкаський державний технологічний університет**  
**Наукове товариство студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених ЧДТУ**  
**Noosphere Engineering School**  
**Техніко-гуманітарна академія (м. Бельсько-Бяла, Польща)**  
**Університет Аделаїди (Аделаїда, Південна Австралія)**  
**Національний університет харчових технологій**  
**Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського**  
**«Харківський авіаційний інститут»**  
**Національний авіаційний університет**  
**Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»**  
**Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»**  
**Центральноукраїнський національний технічний університет**  
**Almaty University of Power Engineering and Telecommunications**  
**(м. Алмати, Казахстан)**

---

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**  
**Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції**  
**«ІННОВАЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ**  
**ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»**  
**(ІПШРІТ-2022)**  
**9 грудня 2022 року**  
**м. Черкаси**

Черкаси  
ЧДТУ  
2022

### **ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ**

*Григор О. О.* (д-р політ. наук, проф., в.о. ректора ЧДТУ) – голова оргкомітету

Заступники голови:

*Фауре Е. В.*, д-р техн. наук, проф., проректор з науково-дослідної роботи та міжнародних зв'язків ЧДТУ;

*Прокопенко Т. О.*, д-р техн. наук, зав. кафедри інформаційних технологій проектування.

Члени програмного комітету:

*Mikolaj Karpiński*, prof. (Poland, Bielsko-Biała); *Natali Lada*, PhD (Australia, Adelaide); *Rat Verdibaev*, PhD (Kazakhstan, Almaty); *Корченко О. Г.*, д.т.н., проф. (Україна, Київ); *Кучук Г. А.*, д.т.н., проф. (Україна, Харків); *Смірнов О. А.*, д.т.н., проф. (Україна, Кропивницький); *Єременко В. С.*, д.т.н., проф. (Україна, Київ); *Шостак І. В.*, д.т.н., проф. (Україна, Харків); *Грибков С. В.*, д.т.н., доц. (Україна, Київ); *Ладанюк А. П.*, д.т.н., проф. (Україна, Київ); *Рудницький В. М.*, д.т.н., проф. (Україна, Черкаси); *Тесля Ю. М.*, д.т.н., проф. (Україна, Черкаси); *Голуб С. В.*, д.т.н., проф. (Україна, Черкаси).

### **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ**

*Прокопенко Т. О.*, д.т.н., проф., зав. кафедри інформаційних технологій проектування – голова оргкомітету

*Тарасенко Я. В.*, к.т.н., голова наукового товариства студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених ЧДТУ – заступник голови

*Поволоцький Я. О.*, аспірант (секретаріат)

Члени оргкомітету:

*Тесля Ю. М.*, д.т.н., проф.; *Голуб С. В.*, д.т.н., проф.; *Лавданська О. В.*, к.т.н., доц.; *Рудницький С. В.*, к.т.н., доц.; *Ланських Є. В.*, к.т.н., доц.

**Контакти:** бул. Шевченка 460, м. Черкаси, 18006.

Прокопенко Т. О. (097)2999979 [t.prokopenko@chdtu.edu.ua](mailto:t.prokopenko@chdtu.edu.ua)

Тарасенко Я. В. (096)0377592 [ya.tarasenko@chdtu.edu.ua](mailto:ya.tarasenko@chdtu.edu.ua)

Збірник тез доповідей Міжнар. наук.-практич. конфер. «Інновації та перспективні шляхи розвитку інформаційних технологій» (9 груд. 2022 р., м. Черкаси) [Електронний ресурс] / упоряд. : Т. О. Прокопенко, Я. В. Тарасенко. М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2022. – 89 с.

Матеріали подані в авторській редакції. Відповідальність за достовірність фактів, цитат, власних імен та інших даних несуть автори.

## ЗМІСТ

### 1. УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

<i>Дмитренко С. С.</i> МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ РОЗРОБКОЮ МІНІМАЛЬНО ПРАЦЕЗДАТНОГО ПРОДУКТУ.....	8
<i>Копт А. М., Лучной Р. В.</i> ПРОГНОЗУВАННЯ ЙМОВІРНОСТІ ВИНИКНЕННЯ ПОМИЛОК ВИКОНАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ЇХ МОДЕЛЕЙ .....	9
<i>Курьченко К.</i> VIRTUAL SHIP MODEL IN FOUR-DIMENSIONAL SPACE.....	11
<i>Лавданська О. В., Соколов М. Ю.</i> АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТАМИ .....	12
<i>Лавданська О. В., Прокопенко В. А.</i> РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЄКТІВ НА ОСНОВІ АГЕНТНОГО ПІДХОДУ.....	13
<i>Левкіна Р. В. Котко Я. М., Левкін А. В.</i> ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ГЕЙМІФІКАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ПРОЦЕСУ .....	14
<i>Левкін Д. А.</i> УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ.....	16
<i>Надточій Д. І., Оксамитна Л. П.</i> УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ВЕЛОСПОРТСМЕНІВ .....	17
<i>Наронов О. О., Шибасєва Н. О.</i> АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗШИРЕННЯ ПЛАТФОРМ РОЗРОБКИ ЧЕРЕЗ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ФРЕЙМВОРКУ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ .....	18
<i>Нестеренко О. В.</i> ТЕХНОЛОГІЧНІ ТРЕНДИ ТА КОМП'ЮТЕРНА ОСВІТА.....	20
<i>Поволоцький Я. О.</i> ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ КРИТЕРІЇВ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТІВ ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ .....	22

<i>Пономаренко І. В.</i> УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ .....	23
<i>Прокопенко Т. О., Видря С. О.</i> ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗНИКА ОБЛІКУ ДАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ НЕПЕРЕВНОГО ТИПУ .....	25
<i>Прокопенко Т. О., Грунь М. Д.</i> ОСОБЛИВОСТІ КОМБІНОВАНОГО ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ТА АЛГОРИТМІВ ПРИ РОЗРОБЦІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ.....	26
<i>Прокопенко Т. О., Підкуйко О. І.</i> АНАЛІЗ СИТУАЦІЙ В ПРОЦЕСІ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ .....	27
<i>Прокопенко Т. О., Руденко В. О.</i> РОЗРОБКА МЕТОДУ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ КОМПЛЕКСАМИ НЕПЕРЕВНОГО ТИПУ В УМОВАХ КРИЗИ.....	28
<i>Пряха Р. І., Оксамитна Л. П.</i> КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ КЛАСУ CRM.....	29
<i>Іванчишин А. А.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В НАВЧАННІ ТА БІЗНЕСІ .....	31
<i>Копп А. М., Сапожников І. В.</i> ВИЯВЛЕННЯ СТРУКТУРНИХ ПОМИЛОК У МОДЕЛЯХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ МЕТОДУ К-НАЙБЛИЖЧИХ СУСІДІВ.....	33
<i>Степанчук М. В., Шибасєв Д. С., Рудніченко М. Д.</i> ЗАПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДО ГАЛУЗІ ПЕРСОНАЛЬНОГО ФІНАНСОВОГО ОБЛІКУ .....	35

## **2. ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ ТА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

<i>Решетняк В. В.</i> СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИСТРОЇ ВІДСЛІДКОВУВАННЯ ПОГЛЯДУ .....	37
<i>Войцеховська В. В.</i> МЕТОДИ ЯКІСНОЇ ТА КІЛЬКІСНОЇ ДІАГНОСТИКИ ІТ-РИЗИКІВ У БІЗНЕСІ .....	39

<i>Погуда Н. В., Григорова А. Г.</i> РОЛЬ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПОДІЄВОМУ ТУРИЗМІ .....	41
<i>Ланських Є. В., Помогайбо Д. А.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕСУРСІВ АУТСОРСИНГОВОЇ ІТ КОМПАНІЇ .....	43
<i>Тесля Ю. М., Лавренко В. С.</i> ПІДХОДИ ДО ОБРОБКИ ПРИРОДНОЇ МОВИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ.....	45
<i>Ланських Є. В., Губа Є. А.</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТ ІТ АУТСОРСИНГОВИХ КОМПАНІЙ ШЛЯХОМ ПЛАНУВАННЯ ЛЮДСЬКИХ РЕСУРСІВ.....	47

### **3. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

<i>Антонець А. В., Оніщенко В. М., Рибянський О. В.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ СИСТЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТЬОГО ПРОЦЕСУ ЗВО В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	49
<i>Березоручька О. В., Шибасєва Н. О.</i> СЛУЖБА ДНСР ДЛЯ КОМУТАТОРІВ, ЩО МАРШРУТИЗУЮТЬ .....	51
<i>Дреєва Г. М., Мелешко Є. В., Миронець І. В.</i> ПРОГРАМНА ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ З СИМУЛЯЦІЄЮ ФРАКТАЛОПОДІБНОГО ТРАФІКУ.....	53
<i>Курьченко К.</i> USE OF MODERN COMPUTER SYSTEMS IN RESEARCHING THE NAVIGATION QUALITIES OF VESSELS.....	55
<i>Хижняк І. А., Худов Г. В.</i> МЕТОДИ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ З КОСМІЧНИХ СИСТЕМ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ДОСВІДОМ ВІДСІЧІ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ ПРОТИ УКРАЇНИ .....	56
<i>Ярмоленко Т. А.</i> ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ GOOGLE ТА ЇХ ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ.....	58
<i>Міхав В. В., Мелешко Є. В., Дреєв О. М., Миронець І. В.</i> МОДЕЛЬ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ТИПУ PEER TO PEER .....	59

#### 4. СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ

<i>Жук Д. В., Петриченко А. В.</i> ВИПАДКОВІ ПРОЦЕСИ В МЕТЕОРОЛОГІЇ .....	61
<i>Карєва А. А., Тарадай М. В.</i> ВИПАДКОВІ ПРОЦЕСИ У ГЕНЕТИЦІ ТА ЕВОЛЮЦІЇ .....	63
<i>Лукашенко В. А., Гардер Д. А., Лукашенко В. М., Лукашенко Г. А.</i> ПРОГНОЗ САМОМОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ СУЧАСНИХ МІКРОСХЕМ ЧЕРЕЗ ТЕРМІЧНИЙ ККД КРИСТАЛУ .....	65
<i>Полікарпов М. О., Шibaєва Н. О., Рудніченко М., Д.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ЕМПІРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ В АГРОПРОМИСЛОВОСТІ .....	67
<i>Тимочко О. І., Афанасьєв В. В., Андрєєв С. М.</i> ПРОГНОЗУВАННЯ АТМОСФЕРНИХ ПРОЦЕСІВ МЕЗОМАСШТАБНОГО ДІАПАЗОНУ НА ОСНОВІ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ З ПРОСТОРОВОЮ РОЗПОДІЛЕНОЮ ТОПОЛОГІЄЮ .....	69

#### 5. ВЕБ-ОРІЄНТОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

<i>Савін С. С., Шibaєв Д. С., Рудніченко М. Д.</i> ЗАПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО СИСТЕМ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ .....	71
<i>Безуглов В. Р., Шibaєв Д. С., Рудніченко М. Д.</i> ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ОБРОБКИ ТЕКСТІВ В СЕМАНТИЧНОМУ АНАЛІЗІ .....	73
<i>Бурлака С. В.</i> ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ .....	75
<i>Кікоть А. С., Шibaєва Н. О., Рудніченко М. Д.</i> ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ АЛГОРИТМІВ ДИНАМІЧНОГО ПОШУКУ В СКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ .....	76
<i>Нікіфорова Л. О.</i> ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОГО НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА .....	78

## **6. БЕЗПЕКА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

*Дорожинський С. А., Пінчук А. Д.*

ЗАСТОСУВАННЯ КВАНТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ..... 80

*Кононенко І. В.*

БЕЗПЕКА В СУЧАСНОМУ ІНТЕРНЕТІ.  
ВПЛИВ КІБЕРТАК НА ІНФОРМАЦІЙНІ СТРУКТУРИ В МЕРЕЖІ ..... 82

*Романенко О. І., Самоха Д. І.*

ТЕХНОЛОГІЯ БРАНДМАУЕР  
В СИСТЕМІ ЗАХИСТУ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ ..... 83

*Тарасенко Я. В., Підласий Д. А.*

ПІДХОДИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ЛІНГВІСТИЧНИХ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПРОТИДІЇ ПРОПАГАНДИ..... 85

*Фауре Е. В., Махинько М. В.*

АЛГОРИТМ ФОРМУВАННЯ АНСАМБЛЮ КОДОВИХ СЛІВ –  
ПЕРЕСТАНОВОК З ЗАДАНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ..... 86

*Шаповал В. П.*

ПРИКЛАДНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ  
КОМП'ЮТЕРНОЇ ЛІНГВІСТИКИ  
В ЗАДАЧАХ ПСИХОДІАГНОСТИКИ ..... 87

## **7. ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ**

*Місько В. В.*

ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ:  
ПОНЯТТЯ, ІСНУЮЧІ СИСТЕМИ ТА ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ..... 88



# 1. УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

**Дмитренко Софія Станіславівна**  
*здобувач освітнього ступеня бакалавра,  
Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна*

## **МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ РОЗРОБКОЮ МІНІМАЛЬНО ПРАЦЕЗДАТНОГО ПРОДУКТУ**

ІТ-компанії постійно шукають способи зниження сукупної вартості розробки мінімально працездатного продукту (minimum viable product, MVP). Як відомо, MVP повинен мати достатній набір можливостей, щоб привабити перших клієнтів і зібрати інформацію для доопрацювання продукту. Як наслідок ІТ-компанія зможе запобігти втраті витрачених на розробку ресурсів на наступних етапах.

Метою доповіді є дослідження підходів до математичного опису процесу управління розробкою MVP, що дозволить сформулювати критерії управління процесом розробки MVP.

Популяризації бізнесу сприяє розуміння типових етапів стартапу, оскільки бізнес отримає можливість підготуватися до кожного етапу і отримати максимальний результат. Перший етап – вирішення проблеми користувача, тому треба її чітко сформулювати та зрозуміти її аспекти. Другий етап – розробка, саме на цьому етапі відбувається реалізація MVP, що дає можливість побачити наскільки продукт задовольняє потреби та чи виконує функції на базовому рівні. Третій етап – вихід на ринок. На цьому етапі відбувається аналіз ринку та конкурентів, відбувається визначення сильних та слабких сторін. Четвертий етап – масштабування. Розвиток потенціалу і покращення продукту. П'ятий етап – зрілість. Компанія має постійних клієнтів та зайняла нішу на ринку. На цьому етапі подальша життєдіяльність проекту залежить від амбіцій команди [1, 2].

У доповіді розглянуто поняття управління розробкою мінімально працездатного продукту з погляду системного аналізу та інженерії знань, поведінки об'єктів управління. Виконано систематизацію процесів управління за сукупність дій, які необхідно виконати. Досліджено завдання моніторингу процесів управління розробкою мінімально працездатного продукту: конструювання знань про поведінку типових класів об'єктів моніторингу; ідентифікація відомої поведінки та класифікація спостережуваних об'єктів. Проаналізовано найбільш поширені моделі подання знань та існуючі моделі поведінки об'єктів на основні нечіткої логіки. Побудовано модель подання знань у вигляді сценаріїв.

### **Список літератури**

1. Lenarduzzi, Valentina & Taibi, Davide. (2016). MVP Explained: A Systematic Mapping Study on the Definitions of Minimal Viable Product. 10.1109/SEAA.2016.56.
2. Denis Dennehy, Laleh Kasraian, Paidi O'Raghallaigh, Kieran Conboy, Dave Sammon & Patrick Lynch. (2019). A Lean Start-up approach for developing minimum viable products in an established company, Journal of Decision Systems, 28:3, 224 - 232, DOI: 10.1080/12460125.2019.1642081

**Копп Андрій Михайлович**

*Ph.D., доцент кафедри програмної інженерії  
та інтелектуальних технологій управління*

**Лучной Роман Вадимович**

*студент,*

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,*

*м. Харків, Україна*

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ЙМОВІРНОСТІ ВИНИКНЕННЯ ПОМИЛОК ВИКОНАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ЇХ МОДЕЛЕЙ**

Моделювання бізнес-процесів (БП) дозволяє графічно зображувати організаційні активності та пов'язані з ними події. Це, в свою чергу, дозволяє визначати напрямки покращення діяльності підприємства, визначати вимоги до програмних рішень та в цілому – для порозуміння ІТ- та бізнес-сторін всередині або між різними організаціями. Таким чином, вже на етапі представлення діяльності у вигляді моделі БП необхідно розуміти наскільки ймовірним є виникнення помилок під час реалізації зображеного БП.

Об'єктом дослідження є процес прогнозування ймовірності виникнення помилок виконання БП. Предметом дослідження є метод прогнозування ймовірності виникнення помилок виконання БП. Дослідження має на меті підвищення якості моделей БП за рахунок розв'язання задачі прогнозування ймовірності виникнення помилок виконання БП.

Дослідження розпочалось з аналізу існуючих програмних рішень у сфері моделювання та аналізу моделей БП щодо їх можливості прогнозування ймовірності виникнення помилок виконання БП. Програмні засоби Arripan та Kissflow направлені не стільки на аналіз БП, а на автоматизацію рутинних операцій за рахунок «no-code» можливостей. Також було розглянуто засоби Bizagi та Signavio, які орієнтовані в першу чергу на моделювання БП та їх аналіз. На сьогоднішній день найбільш широко застосовуваною нотацією опису БП є BPMN (Business Process Modeling and Notation). Цей спосіб опису БП дозволяє показувати графічно задачі, події, розгалуження процесних сценаріїв та інші елементи потоку робіт. Розглянуті програмні продукти було порівняно за їх можливостями щодо підтримки нотації моделювання БП BPMN, контролю якості моделей, що створюються, можливостей симуляції виконання БП, а також – аналізу виконання БП. І хоча інструменти Bizagi та Signavio дійсно спрямовані саме на аналіз БП, ніж на автоматизацію рутинних дій, вони також не дозволяють визначати ймовірність виникнення помилок при виконанні БП.

Таким чином, актуальною є задача прогнозування ймовірності виникнення помилок при виконанні БП. Для цього пропонується використовувати найпростішу та інтуїтивно зрозумілу модель машинного навчання – лінійну регресію [1]. В ролі незалежної змінної пропонується обирати базову метрику моделювання БП – кількість елементів БП у моделі BPMN. Значення кількості елементів БП пропонується вилучати з BPMN-файлів, що є спеціальними XML-документами (eXtensible Markup Language):

$$Nodes = \left( \bigcup_{sF \in SequenceFlows} sF.sourceRef \right) \cup \left( \bigcup_{sF \in SequenceFlows} sF.targetRef \right), \quad (1)$$

де *SequenceFlow* – множина усіх потоків послідовності, визначених у моделі бізнес-процесу,  $sF \in SequenceFlows$ ;  $sF.sourceRef$  – ідентифікатор елемента бізнес-процесу, для якого потік послідовності  $sF \in SequenceFlows$  є вихідним;  $sF.targetRef$  – ідентифікатор елемента бізнес-процесу, для якого потік послідовності  $sF \in SequenceFlows$  є вхідним.

Для того, щоб для кожної моделі БП з навчального набору даних призначити ймовірності виникнення помилок, пропонується використовувати рівні ймовірності того, що модель є ефективною у сенсі зрозумілості БП, який вона зображує, та можливості виникнення помилок [2]. Рівням ймовірностей відповідають порогові значення кількості елементів моделі БП (1):

$$P_{Errors}(Nodes) = \begin{cases} 0.1, Nodes \leq 31, \\ 0.3, Nodes \leq 37, \\ 0.5, Nodes \leq 50, \\ 0.7, Nodes \leq 65, \\ 1, Nodes > 65, \end{cases} \quad (2)$$

де *Nodes* – кількість елементів моделі бізнес-процесу.

Це цілком логічно – експерти відзначають, що великі моделі БП є неосяжними для сприйняття людиною та можуть призводити до невірному розуміння та виконання БП, що призведе до помилок та відповідних витрат.

Таким чином, алгоритм розв’язання поставленої задачі включає кроки, пов’язані з обчисленням ймовірностей (2) для навчального набору даних, підготовку навчального та тестового наборів, визначення параметрів регресії, візуалізацію та оцінювання результатів навчання.

Необхідно відзначити, що кроки, пов’язані з підготовкою набору даних та навчанням, виконуються один раз при побудові моделі прогнозування. Надалі можна буде перевіряти моделі BPMN та отримувати для них прогнозні значення щодо ймовірності виникнення помилок виконання БП завдяки побудованій регресійній моделі.

#### Список літератури

1. Maulud D., Abdulazeez A. M. A review on linear regression comprehensive in machine learning. *Journal of Applied Science and Technology Trends*. 2020. No. 1 (4). P. 140-147. DOI: <https://doi.org/10.38094/jastt1457>
2. Sánchez-González L., García F., Mendling J., Ruiz, F. Quality assessment of business process models based on thresholds. *Lecture Notes in Computer Science*. Springer, 2010. Vol. 6426. P. 78-95. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-16934-2\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-642-16934-2_9)

### **VIRTUAL SHIP MODEL IN FOUR-DIMENSIONAL SPACE**

In modern conditions, the main design and technological feature of the creation of a ship is the introduction of new methods, systems and methods of design based on digital methods of project development, storage and transmission of structured digital information at all stages of the life cycle.

Currently, the main instrumental tool that provides solutions to issues at various stages of design, design-technological preparation and construction of the ship is the electronic 3D model of the ship, which must be used according to real design technology starting from the signing of the contract for the design and construction of the ship. Then it should be informationally expanded to the scale of a real ship during the development of a technical project, and later used at the construction plant during the design and technological preparation of production and construction, as well as during mooring and running tests [1].

The German company SAP, as well as the Finnish company Deltamarin, which specializes in the design of ships, were engaged in researching the problematic issues of justifying the choice and recommendations for the introduction into production of the concept of a 4D model (the fourth dimension is the life cycle time of a ship), which combines a parametric 3D model with graphs calendar and network planning.

Due to objective reasons, the tasks of designing and manufacturing products in domestic shipbuilding are solved using automated design systems of various levels [2]. With the help of simpler automated design systems, ship structures can be modeled and processed. Processing here means the formation of data (drawings, technological documents, etc.) that are necessary for the manufacture of a ship, the operational formation of a theoretical 3D model of a ship by methods traditionally used in shipbuilding (using shipbuilding terms and concepts). In the future, using interface tools, it is possible to transfer these models to higher-level automated design systems (for example, CATIA) and transform them into the type required for further design. In this case, the preparation of design documentation is already based on structured theoretical 3D models, which greatly simplifies the procedure of transferring 3D models and design documentation to the customer [3]. It should also be noted that the main task of the 3D model (at the initial stage) is the visualization of the interior design of the vessel and the modeling of dynamic processes, which allows any participant in the creation of the project to clearly imagine specific elements.

#### **References**

1. Попадюк С. 3D-технологии в судостроении. Rational Enterprise Management. 2017. № 2. С. 32-34.
2. Давидович А. Н. Использование виртуального и материального цифрового производства – будущее судостроительной отрасли. CADmaster. 2010. № 2. С. 66-74.
3. Яглицький Ю. К., Кириченко К. В. Дослідження концепції віртуальної моделі судна у чотиривимірному просторі. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Т. 33 (72) № 3 2022. С. 6-12. <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2022.3/02>

**Лавданська Ольга В'ячеславівна**

*к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних технологій проектування*

**Соколов Мирослав Юрійович**

*здобувач освітнього ступеня «магістр»,*

*Черкаський державний технологічний університет, м.Черкаси, Україна*

## **АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТАМИ**

Протягом останніх років підхід до управління ІТ-проєктами зазнав кардинальних змін, які змусили організації замислитися над доцільністю використання шаблонних рішень.

Метою доповіді є аналіз сучасних елементів технологій планування управління ІТ-проєктами, що дозволить сформулювати підхід до проектування та розробки інформаційних систем для планування управління ІТ-проєктами. Проаналізовано останні сучасні тенденції управління ІТ-проєктами: вплив та впровадження штучного інтелекту; надання домінуючої ролі плануванню ресурсів; використання гнучких та гібридних методів управління проєктами; створення гібридного робочого середовища, в якому правильно поєднані віддалена робота та роботи на місці; акцентування на важливості управління змінами; стратегічне планування потенціалу [1, 2].

Наведені тенденції як багатомірні об'єкти з інтенсивними потоками різноманітної інформації впливають на процес планування управління ІТ-проєктами. Як наслідок, для їх системного дослідження з погляду інформаційних технологій та сучасної теорії управління було розглянуто інформаційні та управляючі зв'язки типового ІТ-проєкту. Розглянуто принципи розробки і підходи до створення систем планування управління ІТ-проєктами з використанням онтологій. Визначений критерій управління процесом планування узагальнено як комплексний показник.

В доповіді запропоновано структурну схему реалізації інтелектуальної моделі керування процесом планування управління ІТ-проєктом, обґрунтовано вимоги та критерії щодо реалізації інформаційної системи для планування управління ІТ-проєктом з урахуванням багатофазності процесу в умовах неповної та нечіткої інформації. Наведені результати свідчать, що запропонований підхід до проектування та розробки інформаційних систем для планування управління ІТ-проєктами дозволяє узгодити керування всіма фазами процесу планування завдяки системнішому врахуванню зворотних зв'язків та факторів зовнішнього середовища.

### **Список літератури**

1. David L. Pells Project Management needs a Higher Purpose. *PM World Journal*. 2021. Vol. X, Issue I. January. Pp. 1-35.
2. Augustine Olorunfemi Obalemo Effect of project management processes on project success. *International Journal of Management Studies and Social Science Research*. 2021. Vol. 3, Issue 3 May – June. Pp. 180-190.

Секція №1. Управління організаційно-технологічними процесами

**Лавданська Ольга В'ячеславівна**

*к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних технологій проектування*

**Прокопенко Валентин Андрійович**

*здобувач ступеня «доктор філософії»,*

*Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна*

## **РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЄКТІВ НА ОСНОВІ АГЕНТНОГО ПІДХОДУ**

Розробка системи управління ризиками проєктів, що реалізуються в умовах застосування гнучкої методології Scrum, передбачає можливість отримання чіткого стратегічного рішення з врахуванням факторів, що впливають на ефективність проєкту. Система управління ризиками на основі агентного підходу забезпечує можливість отримання інформації про виявлені джерела ризикових подій в зовнішньому та внутрішньому середовищах, оцінюванні ступеня їх впливу на показники ефективності проєкту, а також визначення заходів уникнення ризиків[1].

Модель системи управління ризиками на основі агентного підходу [2] задамо наступним чином:

$$S_{UR} = \langle A, E, F, N, I_C, P \rangle , \quad (1)$$

де  $A$  – множина агентів системи, серед яких виділяють:  $A_v$  – агенти-виконавці,  $A_p$  – агенти-приймачі,  $A_r$  – агент-режисер;  $E$  – множина агентів зовнішнього середовища;  $F$  – множина факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, що впливають на ефективність проєкту;  $I_C$  – множина показників прогнозування виникнення та розвитку ризикових ситуацій;  $N$  – множина показників наслідків виникнення ризикових ситуацій для проєкту;  $P$  – множина показників оцінювання ефективності проєкту.

Запропонований підхід до розробки системи управління ризиками дає можливість представлення системи як множини взаємодіючих агентів, що у процесі функціонування через канали міжагентної взаємодії передають потоки даних та забезпечують фізичне переміщення інформації, яка дає можливість здійснити будь – який процес, реалізувати будь – яке рішення. Дана система орієнтована на отримання різної аналітичної інформації для прийняття рішення (індекс ефективності, оцінка ризику) і характеризується різними блоками даних. Взаємодії агентів системи відбуваються у формі передачі ресурсу або/і інформаційних потоків.

Запропонована системи управління ризиками проєктів дає можливість врахування та оцінювання впливу ризикових ситуацій на ефективність проєкту.

### **Список літератури**

1. Prokopenko T., Grigor O. Development of the comprehensive method to manage risks in projects related to information technologies. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Kharkiv, 2018. Vol. 2, No. 3 (92). P. 37-43. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.128140>
2. Salamon T. Design of Agent-Based Models : Developing Computer Simulations for a Better Understanding of Social Processes. *Bruckner Publishing*. 2011. 220 p.

**Левкіна Руслана Володимирівна**

*д.е.н., проф., професор кафедри підприємництва і торгівлі,  
Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса, Україна*

**Котко Яна Миколаївна**

*к.е.н., ст. викладач кафедри економіки та бізнесу*

**Левкін Артур Володимирович**

*к.т.н., доц., доцент кафедри кібернетики та інформаційних технологій,  
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна*

## **ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ГЕЙМІФІКАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ПРОЦЕСУ**

Сучасний розвиток глобальних цифрових комунікацій та ІТ – технологій спричинили трансформаційний перехід від традиційної до інноваційної індустрії та потребують пошуку нових підходів, методів, форм та механізмів реалізації гейміфікації у навчальному процесі ЗВО. Здатність забезпечити високі показники залученості аудиторії здобувачів для вирішення управлінських завдань через гейміфікацію сприяє набуття вмінь і навичок, що розвивають просторову уяву і швидку реакцію на змінні умови, заохочують до роботи в інтерактивному середовищі. Це сприяє організації самостійної роботи студентів і формує їх професійні компетентності із одночасним закріпленням теоретико-методичного й практичного матеріалу. Орієнтація на позитивні результати створює уяву про однокі результати такого підходу, коли поза увагою залишаються ймовірні недоліки впровадження гейміфікації в навчальний процес. Такими недоліками виявилось нечітке формулювання цілей і завдань навчально-наукового процесу, дефіцит комунікацій, що при недостатньому досвіді та кваліфікації викладачів не дозволяє реалізувати зворотній зв'язок. Теоретико-методичними та науково-практичними дослідженнями даної проблематики займались, насамперед, Тріщук О. В., Фіголь Н. М., Волик Н. [1], Zdonek I. [2]. Незважаючи на достатній перелік публікацій питання особливостей застосування гейміфікації у навчально-науковому процесі дослідженні мало. Відомо, що гейміфікація у навчально-науковому процесі це активне використання ігрових програм, що допомагають у реалізації освітнього та наукового процесу, дають можливість формувати виховну діяльність, забезпечують загальну методологію освіти і науки. наукового процесу і як метод координації єдиного освітнього процесу. Світовий досвід показує широке використання таких програм. Так в Університеті Вікторія (м. Вікторія, Британської Колумбії, Канада) проводяться дослідження потенціалу гейміфікації у вивченні французької мови за допомогою квестів доповнені реальності й тематично-навчального інструменту Explorez. В Університеті Нью-Мексико була створена гра Mentira у вигляді детективного квесту на історичних подіях міста Альбукерке, призначена для студентів, які вивчають іспанську мову. Mentira використовує платформу ARIS (Augmented Reality for Interactive Storytelling), яка була розроблена невеликою групою програмістів під керівництвом Д. Гегнона з Університету Вісконсін-Медисон» (Амелькіна, Карагезьян, 2019). Mentira є першою мобільною

Секція №1. Управління організаційно-технологічними процесами просторово-орієнтованою грою з доповненою реальністю, що сприяє розвитку інспанськомовних навичок. У Технічному університеті Дрездена використовуються елементи гейміфікації при проведенні вікторин, самоперевірки знань, інформаційного супроводження матеріалу. Навчальна платформа OPAL дозволяє підтримати академічні, адміністративні та координаційні процеси у науці. Концептуальний шаблон навчання містить схеми кодування для якісного контент-аналізу Octalysis (програма американського експерта з гейміфікації Ю-Кая Чоу, який є розробником системи Octalysis Framework). В Університеті кардинала Стефана Вишинського у Варшаві (UKSW) відбулася перша транснаціональна зустріч у рамках реалізації проекту «Просування соціальної інтеграції навичок у світі: гейміфікація, як онлайн-платформа та навчальна програма на базі PROMIS». У рамках платформи використовується навчальна програма «Побудова інклюзивних суспільств: дія соціальної інтеграції та зниження дискримінації (СТРОЙ)»; ігрові платформи для електронного навчання; навчальна програма BUILD; онлайн-курс на ігровій платформі: «Побудова інклюзивних суспільств: дія соціальної інтеграції та зниження дискримінації (eBUILD)»; інтенсивна програма: «Сприяння соціальній інтеграції у складному світі (PROS)». Таким чином через дослідження процесів гейміфікації у освіті і науці відбувається об'єднання зусиль 7 університетів (Університет Бабеш-Бойяї (Румунія), Болонський університет (Італія), Університет Бордо (Франція), Університет кардинала Стефана Вишинського у Варшаві (Польща), Каунаський технологічний університет (Литва), Утрехтський університет (Нідерланд), Software (Румунія)) [3; 4]. Отже, гейміфікація навчально-наукового процесу стала невід'ємною частиною сучасної освіти у розвинених країнах світу і їх досвід повинен широко використовуватися і в Україні. Теоретичні і професійні знання й навички, що отримані шляхом гейміфікації, як виявилось, зберігаються довше ніж при традиційних технологіях навчання. Інтерактивні методи роботи у процесі досягнення цілей дозволяють мотивувати студентів до самостійного навчання та вирішення проблем, цілеспрямованого пошуку і роботи з інформацією. Так гейміфікація сприяє до розвитку особистостей студентів, їх вміння бути критичними, упевненими, креативними, вміти захищати власні переконання, аналізувати, співпрацювати у команді. І головне – гейміфікація дозволяє навчатися впродовж життя, підвищувати свою кваліфікацію.

#### Список літератури

1. Трішук О. В., Фіголь Н. М., Волик Н. С. Гейміфікація в освітньому процесі. *Технологія і техніка друкарства*. 2019. (3(65)). С. 72–79. [https://doi.org/10.20535/2077-7264.3\(65\).2019.202000](https://doi.org/10.20535/2077-7264.3(65).2019.202000).
2. Zdonek I. Gamification in higher education - Polish experience. 12th International Technology, Education and Development. 2018. DOI:10.21125/inted.2018.1310.
3. Horban, O. Освітній потенціал відеоігор: світоглядно-методологічні засади. *Освітологічний дискурс*. 2019. С. 19–34. <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2019.3-4.1934>.
4. Perejaslavska, S., Smahina O. Гейміфікація як сучасний напрям вітчизняної освіти. *Електронне наукове фахове видання "Відкрите освітнє e-середовище сучасного університету"*. 2019. С. 250-260. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2019s24>



**Левкін Дмитро Артурович**

*к.т.н., доцент, доцент кафедри фізики та математики,  
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна*

## **УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ**

Для підвищення ефективності управління технологічними процесами в умовах невизначеності необхідно вдосконалити системи розрахунку та оптимізації параметрів технічних систем. Отримання оптимальних значень технічних параметрів досягається завдяки організації процедури пошуку та багаторазового перебору локальних екстремумів функції мети. Збільшення кількості врахованих особливостей технологічних процесів підвищує точність контролю за використанням технічних ресурсів модельованих систем і збільшує ефективність управління. Однак, через специфічні особливості об'єктів дослідження під дією джерел навантаження, це призводить до ускладнення виду крайових задач і функції мети [1–3]. Для обґрунтування коректності крайових задач автор пропонує використати методи з теорії псевдодиференціальних операторів. Врахувавши, що оптимізація значень функції мети і її параметрів забезпечена реалізацією крайових задач, тоді коректність крайових задач гарантує коректність прикладних оптимізаційних математичних моделей. Відзначимо, що для збільшення точності оптимізації технічних параметрів потрібно збільшити кількість реалізованих прикладних оптимізаційних математичних моделей. Наприклад, для оцінки нагріву матеріалу доцільно здійснити реалізацію прикладних оптимізаційних моделей мінімізації розрахованого максимального значення температурного поля від наперед заданого припустимого значення в області термічної дії та мінімізації об'ємів термічно-пошкодженого матеріалу. Для пошуку екстремумів функції мети автор пропонує скористатись градентним методом, а пошук оптимальних значень параметрів здійснити методом спрямованого перебору локальних екстремумів за вузлами сіткової моделі.

Результати наведених досліджень доцільно застосувати для вдосконалення системи контролінгу ризиків в технологічних процесах. Це дозволить підвищити точність та швидкість оптимізації технологічних процесів в умовах невизначеності.

### **Список літератури**

1. Stoyan Y. G., Romanova T.E., Pankratov O.V., Stetsyuk P.I., Maximov S.V. Sparse Balanced Layout of Ellipsoids. *Cybernetics and Systems Analysis*. 2021. Vol. 57. Issue. 6. Pp. 864–873. <https://doi.org/10.1007/s10559-021-00412-3>
2. Scoblo T. S., Klochko O.Yu., Belkin E.L., Sidashenko A.I., Avetisyan V.K. Structure formation of high-chromium cast irons in the temperature range of the magnetic transformation of carbide phases. *Letters on Materials*. 2020. Vol. 10. No. 2. Pp. 129–134. <https://doi.org/10.22226/2410-3535-2020-2-129-134>
3. Kravtsov A., Suska A., Biekirov A., Levkin D. Development of a rheological model of stress relaxation in the structure of an oil film on the friction surface with fullerene additives. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. Vol. 3. No. 7 (111): Applied mechanics. Pp. 93–99. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.235468>

## **УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ВЕЛОСПОРТСМЕНІВ**

Сьогодні у будь-якій сфері діяльності для успішного функціонування необхідно приділяти увагу своєчасному внесенню комплексних змін у розвиток певної галузі. Для того, щоб досягти успіху в процес здійснення таких змін, необхідно переходити на сучасне професійне управління, одним з ефективних напрямків якого є управління проєктами. Неменше важливим є управління проєктами в галузі спорту.

Метою роботи є здійснення управління проєктом розробки мобільного додатку для велоспортсменів з можливістю запису тренувань, збирання даних та їх аналізу. Для реалізації поставленої мети необхідно: провести аналітичний огляд проблеми дослідження; розробити концепцію стартапу; провести його моделювання та планування; виконати проєктування роботи програми.

Авторами проведено аналіз досліджень багатьох науковців з управління проєктом в галузі велоспорту. Аналіз практичного використання та теоретичного обґрунтування відповідних досліджень на ринку мобільних додатків для велосипедистів свідчить про постійно зростаючу кількість наукових праць і публікацій, присвячених цьому питанню, як в Україні так й за кордоном. Незважаючи на наявність вагомої наукової бази, через постійні зміни в економіці, дослідження на ринку ІТ-технологій для велосипедистів залишається актуальним завданням і потребує вирішення багатьма науковцями.

Звісно, ринок мобільних додатків в даний час наповнений великою кількістю додатків, і велосипедисту досить важко вибрати правильний.

Найефективнішим засобом управління проєктом розробки мобільного додатку для велоспортсменів є вивчення усіх економічних показників й розробка планів для реалізації запобіганню недоліків й мінімізації ризиків стартапу.

Для нового стартапу потрібно сконцентрувати увагу на позиціонуванні себе перед споживачами та постачальниками послуг. Також необхідно за наявності певних можливостей, які були визначені, використовувати їх, оскільки вони підвищують цінність мобільного додатку, як послуги, а також відомість на ринку. Авторами запропоновано розробити програму для велосипедистів на основі технології NFC під Андроїд.

Отже, на даному етапі питання управління проєктом розробки мобільного додатку для велосипедистів є актуальним та потребує подальшого опрацювання.

### **Список літератури**

1. Управління проєктами: технологія розробки та обґрунтування : навчальний посібник / С.Ф. Покропивний та ін. ; вид. 2-е, доп. Київ : КНЕУ, 2018. 379 с.
2. Робул Ю. Управління стартапами. URL: <https://imbacademy.com.ua>.

**Наронов Олександр Олександрович**

*здобувач вищої освіти Інституту комп'ютерно-інформаційних технологій,  
Приватне акціонерне товариство «Вищий навчальний заклад  
«Міжрегіональна академія управління персоналом», м. Київ, Україна*

**Шибасєва Наталя Олегівна**

*к.т.н., доц. доцент кафедри інформаційних технологій,  
Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса, Україна*

## **АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗШИРЕННЯ ПЛАТФОРМ РОЗРОБКИ ЧЕРЕЗ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ФРЕЙМВОРКУ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ**

Платформи для розробки інтерактивного програмного забезпечення в сьогодення широко використовуються для створення додатків, що потребують графічного зображення в реальному часі, такі як рекламні ролики, архітектурні візуалізації, навчальні симулятори, середовища моделювання та комп'ютерні ігри.

Основні функції платформ розробки інтерактивного програмного забезпечення включають такі атрибути як: рендеринг графіки, симуляцію механічної поведінки, впровадження сценаріїв, керування сценою, інтеграцію ресурсів (анімація, звуки, зображення), можливість зв'язку за допомогою різних протоколів, застосування штучного інтелекту, організацію з'єднання клієнт-сервер [1]. Усі ці атрибути роблять дані платформи потужними середовищами представлення системи, контролю та візуалізації. Також дані платформи застосовуються для однієї з найважливіших галузей інформаційних технологій в наш час – навчання та запуск нейромереж.

У всьому світі активно використовуються технології комп'ютерного зору, що дозволяють комп'ютерам інтерпретувати значення цифрового контенту, наприклад зображень. Набори даних для використання в машинному навчанні комп'ютерного зору часто важко отримати. Часто їх створюють або за допомогою людської праці, або за допомогою дорогих обчислюваних центрів. Але за допомогою платформ для розробки інтерактивного програмного забезпечення з'явилась можливість синтетичного генерування таких даних [2].

Однак при розробці програмного забезпечення за допомогою платформ для розробки постає проблема, яка пов'язана зі складністю програмних систем. При потребі в масштабуванні та гнучкості системи через велику кількість компонентів та зв'язків виникає проблема в складності розширення функціоналу та обслуговуванню через відсутність вбудованих архітектурних шаблонів та надмірну зв'язність компонентів системи. Архітектура – це скелет та багаторівнева інфраструктура програмного забезпечення. Архітектура також фокусується на тому, як елементи та компоненти системи взаємодіють один з одним. Сучасні тенденції в архітектурі програмного забезпечення припускають, що проект розвивається з часом і що архітектор

Секція №1. Управління організаційно-технологічними процесами програмного забезпечення має заздалегідь продумати можливість розширювати та легко замінювати компоненти системи, щоб повністю архітектурно оформити систему. Виявлення та усунення недоліків на ранніх стадіях проектування набагато ефективніше з точки зору витрат, ніж виправлення недоліків у реалізації проекту після розгортання.

Для того щоб заздалегідь подбати про архітектурне уявлення програмного забезпечення використовують фреймворки для організації програмної системи, які представляють собою певний набір будівельних блоків та правил, що дають розробнику рухатись в заданому архітектурним шаблоном напрямку, завдяки чому вирішується проблема масштабування та зв'язності системи.

Розробка фреймворку для розширення платформ розробки інтерактивного програмного забезпечення дозволить розробникам заздалегідь подбати про розширення тих чи інших програмних систем, пришвидшить швидкість розробки та зменшить ризики. Вирішення даних проблем робить розробку такого програмного продукту актуальною та сучасною програмною задачею. Дана розробка має заздалегідь врахувати особливості різноманітних програмних систем, забезпечити гнучкість та модульність з мінімальною зв'язністю компонентів системи. Основним завданням є створення логічної структури для майбутніх систем та спрощення взаємодії між розробниками. Це дає можливість надалі вносити зміни до системи, опрацьовуючи конкретні аспекти, а не переробляючи все програмне забезпечення. Архітектура та проектування забезпечують гарантію того, що система буде виконувати завдання та слідувати своєму призначенню, визначеному під час етапів розробки. Головна ідея фреймворку полягає у тому, щоб знизити складність сприйняття системи внаслідок розмежування повноважень та створення чіткої структури. Архітектура та дизайн програмного забезпечення дозволяють створити чітку структуру, за якою зручно працювати розробникам. Від її якості залежить, наскільки просто проходитиме обслуговування програмне забезпечення, його зміни, доповнення та підтримка. Її використання дозволяє значно спростити розробку, чітко розуміти, що вийде в результаті, та як працюватимуть всі функції. Фреймворк дозволить робити якісне програмне забезпечення й надалі зменшить витрати на його утримання та обслуговування.

### Список літератури

1. Zarco L., Siegert J., Schlegel T., Bauernhansl T. Scope and delimitation of game engine simulations for ultra-flexible production environments. // 54<sup>th</sup> CIRP Conference on Manufacturing Systems. 2021. Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/356576220\\_Scope\\_and\\_delimitation\\_of\\_game\\_engine\\_simulations\\_for\\_ultra\\_flexible\\_production\\_environments/](https://www.researchgate.net/publication/356576220_Scope_and_delimitation_of_game_engine_simulations_for_ultra_flexible_production_environments/).
2. Bubenicek T. Using Game Engine to Generate Synthetic Datasets for Machine Learning // The 23rd Central European Seminar on Computer Graphics. 2019. Access mode: <https://cescg.org/wp-content/uploads/2020/04/Bubenicek-Using-Game-Engine-to-Generate-Synthetic-Datasets-for-Machine-Learning-1.pdf/>.

**Нестеренко Олександр Васильович**

*д.т.н., доцент, ст. дослідник, завідувач кафедри інформаційних технологій,  
Міжнародний європейський університет, м. Київ, Україна*

### **ТЕХНОЛОГІЧНІ ТРЕНДИ ТА КОМП'ЮТЕРНА ОСВІТА**

У наш час цифрових трансформацій, коли основою технологічного розвитку є повсюдне використання обчислювальної техніки та програмного забезпечення, комп'ютерні спеціальності, передбаченні галуззю знань 12 «Інформаційні технології», виступають ключовою галуззю освіти. У комп'ютерному світі суттєво відчувається вплив багатьох факторів, таких як технології, уподобання споживачів, ринкові чинники. Тому ці спеціальності значною мірою відрізняються від інших своєю багатогранністю за рахунок інтегрування технічних і технологічних доміант з інженерними підходами, з економічними категоріями і положеннями менеджменту. Щоб розробляти сучасні інноваційні інформаційні технології необхідно розуміти останні тенденції, адже завдяки постійному зростанню кількості технологій у найближчі роки буде спостерігатися збільшення інновацій у цій сфері. Тому методичне забезпечення комп'ютерних спеціальностей пов'язане із певними труднощами, а організація процесу навчання потребує постійного оновлення підходів, методів і засобів навчання.

Аналіз дослідженості проблеми у світовій науковій літературі [1] свідчить, що на розвиток комп'ютерної галузі істотний вплив здійснюють сучасні промислові тенденції, а також тренди інформаційних технологій і програмування. Перехід до нового щабля промисловості – «Індустрії 4.0», що характеризується роботизацією і кібер-соціалізацією, несе хвилю нових, ще не бачених викликів у сферу ІТ. Завдяки складності процесів розробки та швидкості розвитку технологій основою набуття знань з комп'ютерних спеціальностей має стати зміщення акценту до парадигми глибокого розуміння сучасних технологічних процесів та здобуття професійних навичок на основі практики.

Чимало науковців і педагогічних фахівців сходяться на думці, що у таких умовах досягти потрібного синергетичного ефекту неможливо без прискорення формування у закладах вищої освіти відповідного інформаційно-освітнього середовища (ІОС), яке передбачено відповідними стандартами вищої освіти серед вимог до внутрішнього забезпечення якості освіти. Вважається, що при проектуванні та формуванні такого середовища пріоритетним має бути впровадження засобів інтелектуалізації, принципів відкритої освіти та Європейського дослідницького простору.

Цифрова трансформація у бік інтелектуалізації інформаційних систем потребує значних коштів на нові інформаційні технології, модернізацію програмно-апаратних засобів та утримання висококваліфікованих інформаційних дослідників, які у світі зараз відносяться до категорії *data scientists*. Вихід вбачається у застосуванні технологій хмарних обчислень (*cloud computing*), які зараз управляють і підкріплюють цифрові перетворення [2]. Однак у межах загальної проблеми облаштування ІОС у ЗВО актуальною є

Секція №1. Управління організаційно-технологічними процесами  
задача формування інформаційних ресурсів [3]. На їх основі стає можливим не лише забезпечення ефективного цифрового освітнього контенту, а й вибір та застосування новітніх технологічних засобів підтримки навчання. При цьому доцільним є впровадження в цей процес трансдисциплінарного підходу як найбільш узагальненого та універсального, що надає більш повне уявлення про світ і фундаментальні взаємозв'язки [4].

Із цим пов'язана серйозна проблема стосовно використовуваних відповідних термінів і визначень та різного розуміння та/або тлумачення термінології. Ця проблема притаманна багатьом сферам, так само часто відбувається й в освітньому середовищі. Для забезпечення якісного опрацювання та підвищення об'єктивності формування характеристик предметну область (ПдО) навчання необхідно представити у вигляді певної інформаційної моделі, зокрема на базі комп'ютерних онтологій, які останнім часом набули значної популярності [5]. Така модель має найбільш точно відображати структуру та деталізацію об'єктів ПдО для чіткого визначення показників, характеристик, критеріїв та іншої інформації, адже від цього в першу чергу залежить якість навчання. Саме онтологічне представлення ПдО як детальний опис предметної області за допомогою концептуальної схеми, що складається з ієрархічної структури даних та містить інформацію про властивості, а також про відношення між поняттями та об'єктами, дозволяє забезпечити однозначне тлумачення термінології, особливо в умовах трансдисциплінарності.

Упровадження онтологічного моделювання забезпечує інформаційно-методичну підтримку освітнього процесу, підтримку сучасних процедур створення, аналізу, обробки, зберігання та подання інформації на основі модульного структурування інформації та даних і в цілому створює потужні засоби для підвищення ефективності освіти на основі освітніх інформаційних технологій, таких як штучний інтелект, включаючи машинне навчання, цифрові помічники, інтелектуальна аналітика, тощо.

#### Список літератури

1. Sahin Y. G., Celikkan U. Information technology asymmetry and gaps between higher education institutions and industry. *Journal of information technology education-research*, 2020. № 19. С. 339-365. doi:10.28945/4553
2. Вуків V. Yu., Shyshkina M. P. The conceptual basis of the university cloud-based learning and research environment formation and development in view of the open science priorities. *Information Technologies and Learning Tools*, 2018. № 68(6). Pp. 1-19. doi:10.33407/itlt.v68i6.2609
3. Буйницька О. П. Структурно-функційна модель інформаційно-освітнього середовища університету. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2019. Т. 69. № 1. С. 268-278. doi:10.33407/itlt.v69i1
4. Rostoka M., Guraliuk A., Cherevychnyi G., and etc. Philosophy of a Transdisciplinary Approach in Designing an Open Information and Educational Environment of Institutions of Higher Education. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 2021. № 13(3). Pp. 548-567. doi: 10.18662/rrem/13.3/466
5. Nesterenko O., Selin Yu. The Teams Information Model for Software Engineering Management. *Proc. IEEE 16th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)*, 2021. Vol. 1. Pp. 341-344. doi:10.1109/CSIT52700.2021.9648737

## **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ КРИТЕРІЇВ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТІВ ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

При формуванні критеріїв оцінювання ефективності проєктів в галузі інформаційних технологій (ІТ) важливим є врахування бізнес-моделі, за якою реалізується проєкт. Розрізняють дві базові бізнес-моделі ІТ проєкту: ІТ Outsourcing та ІТ Outstaffing [1].

Якщо проєкт реалізується за ІТ Outsourcing -моделлю, то при формуванні системи критеріїв оцінювання ефективності необхідно виділити наступні аспекти:

1. Технологічний: на ринку ІТ представлена велика кількість мов програмування, фреймворків, програм тощо. Потрібно підібрати саме ту технологію, яка є максимально адаптивною, легкою в розумінні, та мала великий попит серед ІТ-фахівців. Це дає можливість реалізувати кінцевий проєкт з мінімальною кількістю недоліків, та за найменший проміжок часу.

2. Трудовий: однією з найбільш високих за витратою грошових ресурсів категорій є витрати на персонал ІТ проєкту. Від компетентності проєктної команди залежить якість кінцевого продукту, а також час, за який цей програмний продукт буде виконано.

3. Вплив іміджу компанії інвестора: реалізація проєкту для відомої компанії, та внесення виконаного проєкту у власне портфоліо має можливість стимулювати надходження нових проєктів і збільшення коридору ціни для їх реалізації

У випадку бізнес-моделі ІТ Outstaffing доцільним є врахування таких критеріїв:

1. Часовий критерій, що напряду корелюється з витратами.

2. Критерій людського ресурсу, що визначається компетентністю проєктної команди, від якої залежить якість кінцевого продукту.

3. Ринковий критерій, тобто реалізований проєкт має відповідати вимогам ринку.

4. Критерій регіональних особливостей проєкту, тобто цільовий ринок, на який спрямований проєкт.

5. Критерій науково-технічної перспективності забезпечує можливість модифікувати та адаптувати вже випущений проєкт, покращує його ефективність.

6. Критерій ризику, що має пряму кореляцію з ефективністю проєкту, оскільки зниження ризиковості підвищує успіх проєкту.

### **Список літератури**

1. Stuart Rosenberg. The Global Supply Chain and Risk Management. Business Expert Press .2018. 104 p.

## **УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

Діджиталізація істотно впливають на існуючі види економічної діяльності та призводить до безперервної трансформації виробничих, фінансових, інвестиційних, управлінських та інших процесів на мікро, макро та мезо-рівнях. Переорієнтація усіх учасників економічних процесів на цифрові технології сприяє переформатуванню попиту і пропозиції на наявні товари і послуги, що призводить до поступового заміщення застарілих продуктів інноваційними рішеннями. В окреслених умовах спостерігається взаємний вплив постійно зростаючих потреб користувачів та конкуруючих компаній, які на постійній основі виводять на ринок інноваційні продукти.

Рівень запровадження інновацій залежить від виду економічної діяльності: традиційні виробничі процеси характеризуються низькою інтенсивністю впровадження передових підходів; сфера інформаційних технологій безперервно інтегрує передові підходи для забезпечення конкурентоздатності продуктів. Реалізація інноваційних проектів у сфері інформаційних технологій передбачає використання передових підходів, що дозволять забезпечити високий рівень створюваних продуктів в умовах істотної конкуренції на національному та глобальному ринках ІТ.

Процес створення продукту включає не тільки залучення інноваційних технологій, а й застосування ефективної системи управління, що дозволяє оптимізувати використання наявних ресурсів та забезпечити раціональність взаємодії між усіма учасниками проекту. Перед керівництвом компанії постає завдання не лише щодо залучення працівників з необхідними вміннями та навичками, але й налагодження комунікацій між залученими фахівцями з метою отримання максимально можливого ефекту від реалізації конкретного проекту. При реалізації різноманітних проектів чисельність та склад працівників може істотно варіювати, оскільки гнучкість складу та ротація учасників дає можливість оперативно адаптуватись до мінливості факторів внутрішнього та зовнішнього середовища. Поряд з цим, мінімізуються ризики залежності проекту від окремих працівників та створюються передумови для введення до складу команди проекту нових учасників, що виведуть процес розробки та виробництва продукту на якісно новий рівень. Ключову роль на всіх етапах реалізації проекту посідає замовник, який формує перелік вимог до продукту, здійснює корегування характеристик згідно з власним баченням та фінансовими можливостями. Слід відмітити, що частина побажань замовника є суб'єктивними та може негативно відобразитись на реалізованому проекті, відповідно постає завдання щодо аргументації реалізації проекту у відповідності з реальними характеристиками [1].

Для досягнення ефективних результатів в процесі реалізації відповідних проектів та отримання конкурентного продукту необхідно реалізувати



## Секція №1. Управління організаційно-технологічними процесами

комплекс заходів, які ґрунтуються на сучасних інноваційних та наукових підходах у різних сферах людської діяльності. Процес розробки та створення передових продуктів з високим рівнем інтеграції інновацій повинен реалізовуватись з залученням фахівців у наступних сферах діяльності:

- Project Management;
- Product Management;
- Digital Marketing;
- Data Science;
- Business Analysis тощо.

Ключову роль в забезпеченні ефективності реалізації проекту відіграє Project Manager, який здійснює управління більшістю процесів, налагоджує ефективні комунікації між усіма учасниками процесу реалізації проекту та забезпечує передумови для мінімізації настання ризиків. Поряд з цим, зазначена уповноважена особа на постійній основі співпрацює з замовником та вирішує питання стосовно коригування проекту згідно з побажаннями клієнтів, потребами ринку та іншими факторами зовнішнього та внутрішнього середовища. Розвиток будь-якого проекту відбувається під впливом комплексу факторів, що призводять до зростання вартісних характеристик кінцевого продукту та збільшення строків реалізації проекту. Замовник проекту з метою економії ресурсів чи дотримання попередньо встановлених строків виконання проекту може прийняти рішення щодо обмеження функціоналу кінцевого продукту. Представлений підхід може базуватись на комплексному дослідженні ринку та реалізованій маркетинговій стратегії в офлайн та онлайн середовищі. За умови ефективних комунікацій з цільовою аудиторією новий продукт, навіть з обмеженим функціоналом, може бути позитивно прийнятий потенційними користувачами. Подальші вдосконалення продукту можливо буде представити як клієнтоорієнтованість компанії та постійне вдосконалення продукту з метою піклування про зростаючі потреби користувачів.

Значний вплив на забезпечення проекту спричиняє якісний та кількісний склад працівників, що долучаються до команди при створенні нового продукту. Завдяки залученню фахівців з відповідним рівнем вмінь та навичок, які відповідають сучасним потребам ринку, можливо створити конкурентоспроможний продукт, що буде користуватись сталим попитом на ринку впродовж економічно виправданого періоду часу. Передбачається оптимізація управління наявними членами команди з метою отримання мультиплікативного ефекту, який буде проявлятися в високому рівні працездатності, взаємодопомозі, творчій та позитивній атмосфері співпраці [2].

### Список літератури

1. Wu, T. (2022), "Digital project management: rapid changes define new working environments", *Journal of Business Strategy*, Vol. 43 No. 5, pp. 323-331. <https://doi.org/10.1108/JBS-03-2021-0047>
2. Shamim, D. M. I. . (2022). Exploring the Success Factors of Project Management. *American Journal of Economics and Business Management*, 5(7), 64–72. Retrieved from <https://www.grnjournals.us/index.php/ajebm/article/view/1314>

## **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗНИКА ОБЛІКУ ДАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ НЕПЕРЕРВНОГО ТИПУ**

Технологічні комплекси (ТК) неперервного типу в різних галузях промисловості характеризуються великою кількістю параметрів, що характеризують технологічні процеси, техніко-економічними показниками, а також узагальненими показниками, що визначають критерії прийняття оперативних та стратегічних рішень. Тому, ТК неперервного типу можна розглядати, як складну систему, що складається з  $n$  підсистем [1]. Серед вихідних змінних підсистем є такі, що відображають зв'язки підсистем з навколишнім середовищем та не являються змінними взаємодії підсистем. В загальному випадку компоненти векторів  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ,  $U$  мають обмеження у вигляді нерівностей типу:

$$X_{\min} \leq X \leq X_{\max},$$

$$X \leq X_{\text{дон}} \quad \text{або}$$

$$X \geq X_{\text{дон}}.$$

Загальний показник функціонування на часовому інтервалі  $t_1 \leq t \leq t_2$ , коли він має зміст технічної складової прибутку, можна представити у вигляді:

$$I = \int_{t_1}^{t_2} \sum_{i=1}^N \phi_i(y_i(t), x_i(t), u_i(t), z_i(t), t) dt. \quad (1)$$

Для кожної з підсистем критерій обліку можна представити у вигляді:

$$P = \int_{t_1}^{t_2} (C_y y_i(t) - (C_{\Pi} U_{ii}^{(t)} + C_y Y_{\eta i}(t))) dt, \quad (2)$$

де  $Y_{\eta i}(t)$  – змінні взаємодії з  $\eta$ -ої підсистеми на  $i$ -ту;

$C_y, C_{\Pi}$  – коефіцієнти вартості, які враховують ціни потоків  $Y$  та  $U$ .

Таким чином, інтегральний показник обліку даних для технологічних комплексів неперервного типу можна представити як адитивну функцію частинних, що дасть можливість представлення узагальненої інформації по технологічним процесам для прийняття оперативних рішень з використанням методів отримання згортки критеріїв. Це забезпечить можливості підвищення ефективності функціонування ТК, що у сучасних умовах нерідко в більшому ступені залежить від раціональних методів і технологічних процесів обробки даних, чим від технології самих процесів.

### **Список літератури**

1. Прокопенко, Т. О., Ладанюк, А. П. Інформаційні технології управління організаційно-технологічними системами. Черкаси: Вертикаль, видавець Кандич С. Г. 2015. 224 с.

**Прокопенко Тетяна Олександрівна**  
*д.т.н., проф., завідувач кафедри інформаційних технологій проектування*  
**Грунь Максим Дмитрович**  
*здобувач ступеня «доктор філософії»,*  
*Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна*

## **ОСОБЛИВОСТІ КОМБІНОВАНОГО ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ТА АЛГОРИТМІВ ПРИ РОЗРОБЦІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ**

Сучасний темп змін та розвитку технологій забезпечує можливості комбінованого застосування методів та алгоритмів в процесі розробки інформаційної технології (ІТ) управління проектами та є одним із способів формального прогнозування майбутніх проблем і можливостей. ІТ управління проектом є також основою для прийняття відповідних управлінських рішень та можливість уточнити найбільш оптимальні шляхи дій. Прогнозування та обґрунтування майбутнього стану проекту сприяє зниженню ризику при ухваленні рішення. Приймаючи обґрунтовані й систематизовані стратегічні та тактичні рішення, проєктний менеджер знижує ризик ухвалення неправильного рішення через помилкову або недостовірну інформацію про можливості проєкту або про зовнішню ситуацію. Тому важливим є розробка ІТ на основі комбінованих методів, що дадуть можливість відстеження динаміки досягнення цілей проєкту, а також адаптації проєкту до вимог зовнішнього середовища [1].

До того ж обов'язковою передумовою успішної реалізації проєкту є початковий етап доінвестиційних досліджень проєкту, в рамках якого відбувається формування, осмислення та уточнення цілей, побудова альтернативних варіантів сценаріїв реалізації проєкту та оцінка ефективності способів досягнення поставлених цілей. Тому, комбіноване застосування методів та алгоритмів при розробці ІТ управління проектом забезпечить:

- 1) формування складу і структури цілей проєкту, встановлення причинно-наслідкових зв'язків на множині цілей;
- 2) оцінку та аналіз зовнішнього середовища (визначення факторів впливу, невизначеності, ризиків);
- 3) визначення сильних та слабких сторін проєкту;
- 4) побудова альтернативних варіантів сценаріїв досягнення поставлених цілей;
- 5) розробка та аналіз сценаріїв руху фінансових, інформаційних та матеріальних потоків всередині проєкту та між проектом та зовнішнім середовищем.

Отже, застосування комбінованих методів та алгоритмів при розробці ІТ управління проектом забезпечить отримання оперативної інформації згідно актуальних вимог зовнішнього оточення та поточним станом проєкту.

### **Список літератури**

1. Прокопенко, Т. О., Ладанюк, А. П. Інформаційні технології управління організаційно-технологічними системами. Черкаси: Вертикаль, видавець Кандич С.Г. 2015. 224 с.

Секція №1. Управління організаційно-технологічними процесами

**Прокопенко Тетяна Олександрівна**

*д.т.н., проф., завідувач кафедри інформаційних технологій проектування*

**Підкуйко Олександр Ігоревич**

*здобувач ступеня «доктор філософії»,*

*Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна*

## **АНАЛІЗ СИТУАЦІЙ В ПРОЦЕСІ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

В ході управління проєктами в сфері інформаційних технологій великого значення набувають ризикові події, що впливають на загальну ефективність проєкту. Ризик безпосередньо впливає на економічний прибуток та є наслідком невизначеності в проєкті. Неоднозначні ситуації, які можуть вплинути на хід реалізації проєкту в майбутньому, є непередбачуваними по своїй суті та вимагають врахувати досить нові та складні фактори, що в різному ступені визначають успішність проєкту [1].

Знання та вміле застосування ситуаційних підходів до управління допоможе проєктному менеджеру змінити ситуацію та підвищити загальну ефективність проєкту. Існування безлічі зовнішніх та внутрішніх факторів вимагає аналізу конкретних ситуацій та пошуку відповідного управління.

Ситуаційні теорії управління дають рекомендації щодо того, як потрібно управляти в конкретних ситуаціях. Аналіз ситуацій передбачає вивчення параметрів керованого об'єкта, зовнішніх умов і конкретних обставин (умов, ситуацій) його функціонування при розробці і реалізації рішення [2]. Оскільки ситуація може змінюватися, проєктний менеджер має вирішувати, як необхідно відповідно змінити організаційну структуру, щоб зберегти продуктивність реалізації задач в проєкті. При цьому виділяються чотири обов'язкових кроки, які мають бути здійснені проєктним менеджером для того, щоб домогтися управління в кожній конкретній ситуації. По-перше, управління повинно передбачати здійснення аналізу того, які вимоги до проєкту висуває ситуація і що для неї характерне; по-друге, має бути обраний відповідний підхід до здійснення управління, який би найкраще відповідав вимогам, висунутим до проєкту з боку ситуації; по-третє, управління повинно створювати потенціал проєкту необхідну гнучкість, щоб можна було перейти до нового управлінського стилю, який відповідає ситуації; по-четверте, управління має здійснити відповідні зміни, які дозволяють адаптуватися до ситуації.

Таким чином, застосування ситуаційного підходу забезпечить можливості реагування проєкту на мінливі умови і специфічні обставини з метою уникнення ризикових подій та ситуацій. Аналіз факторів, задач та процесів управління, що найбільше відповідають специфічним ситуаціям, сприяє підвищенню ефективності проєкту.

### **Список літератури**

1. Прокопенко, Т. О, Ладанюк, А. П. Інформаційні технології управління організаційно-технологічними системами. Черкаси: Вертикаль, видавець Кандич С.Г. 2015. 224 с.
2. Бондар О. В. Ситуаційний менеджмент Київ: Центр учбової літератури, 2012. 388 с

**Прокопенко Тетяна Олександрівна**

*д.т.н., проф., завідувач кафедри інформаційних технологій проектування*

**Руденко Вадим Олександрович**

*здобувач ступеня «доктор філософії»,*

*Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна*

## **РОЗРОБКА МЕТОДУ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ КОМПЛЕКСАМИ НЕПЕРЕВНОГО ТИПУ В УМОВАХ КРИЗИ**

Динаміка функціонування технологічних комплексів (ТК) неперервного типу в умовах кризи вимагає в процесі визначення цілей, набору дій та рішень врахування невизначеності факторів зовнішнього середовища та розподілу ресурсів у відповідності до можливих кризових ситуацій з метою адаптації до зовнішнього середовища та внутрішньої координації заходів. При цьому планування реалізації стратегічних задач повинно ґрунтуватись на досягненні окремих тактичних цілей. Тому ефективне функціонування ТК неперервного типу має реалізовуватись через можливості адаптації своєї стратегії до стратегій зовнішнього оточення та внутрішньої динаміки, а також базуватись на пошуку шляхів ефективних рішень стратегічних задач для своєчасного досягнення запланованих стратегічних показників [1].

Стратегічне управління ТК неперервного типу в умовах кризи вимагає виконання наступних головних задач: зменшення невизначеності зовнішнього оточення, що викликає кризові події та ситуації, підготовка альтернативних варіантів сценаріїв реалізації стратегії ТК неперервного типу та підтримка рівня ефективності функціонування ТК неперервного типу при досягненні поставленої мети.

У процесі функціонування ТК неперервного типу в умовах кризи, що обумовлюється як несприятливими зовнішніми подіями, так і внутрішніми проблемними ситуаціями, конфігурація управління ТК може змінитися в залежності від обставин. Тому важливим є розробка таких методів управління, що будуть покладені в основу відповідної інформаційної технології, в основі яких є побудова та аналіз наочних формальних моделей конфігурацій управління і перетворення (трансформація) однієї конфігурації в іншу. Моделювання конфігурацій управління ТК неперервного типу дозволить визначити динаміку досягнення цілей, споживання ресурсів, зміни показників ефективності функціонування ТК при різних зовнішніх і внутрішніх умовах при розробці методу стратегічного управління.

Запропонований метод стратегічного управління ТК неперервного типу забезпечить можливість врахування та оцінювання впливу кризових ситуацій на ефективність реалізації стратегій.

### **Список літератури**

1. Прокопенко Т. О, Ладанюк А. П. Інформаційні технології управління організаційно-технологічними системами: [текст] монографія. Черкаси: Вертикаль, видавець Кандич С.Г., 2015. 224 с.

## **КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ КЛАСУ CRM**

Сьогодні спостерігається стрімке зростання систем класу CRM (Customer Relationship Management або управління відносинами з клієнтами). Вони набувають все більшої популярності в малому та середньому бізнесі [1].

Не зважаючи на широкий вибір IT-рішень ринку програмного забезпечення для управління різними сферами бізнесу, актуальними є питання правильного вибору інформаційних систем (ІС) та прогнозування їх економічної ефективності. Безсумнівно, що це тривалий та складний процес розрахунку ефективності інвестицій в автоматизацію управління бізнесом. Тому, проблема критеріїв вибору програмного забезпечення ІС класу CRM є досить важливою.

Метою доповіді є дослідження видів CRM-технологій та критеріїв вибору програмного забезпечення управління відносинами з клієнтами.

Використання сучасних CRM-систем спрямовано на вивчення ринку та конкретних потреб клієнтів. На основі цих знань розробляються нові послуги і таким чином підприємство досягає поставлених цілей та покращує свій фінансовий показник. Призначення таких систем полягає в інформаційній підтримці бізнес-стратегії підприємства, що орієнтована на підвищення лояльності клієнтів та створенні бази даних постійних клієнтів. Головним інструментом для досягнення цієї мети виступають чотири види CRM-технологій, а саме: операційні, аналітичні, колабораційні, мобільні [2].

Зараз на ринку програмного забезпечення спостерігається високий рівень конкуренції серед постачальників розглянутих вище технологій завдяки популярності та швидкій окупності CRM-систем. Тому, питання вибору CRM-модулів стає дедалі актуальнішим.

1) Операційні CRM-технології повинні направляти бізнес-процеси та операції підприємства на потреби, побажання та переваги клієнта. Задачею операційної CRM-технології є автоматизація бізнес-процесів управління контактами та взаємодією з клієнтами шляхом інтеграції всіх точок контактів і каналів взаємодії та управління клієнтською базою підприємства. В основі операційних технологій знаходиться єдина база клієнтів.

2) Аналітичні CRM-технології повинні забезпечувати механізми управління бізнес-рішеннями, орієнтованими на клієнта, забезпечувати об'єднання розрізнених масивів даних та їх загальний аналіз для розробки найбільш ефективних стратегій маркетингу, продажу та обслуговування клієнтів. Основна задача таких технологій – виявити найбільш перспективні для клієнтів підприємства і на краще задовольнити їх побажання та вимоги.

## Секція №1. Управління організаційно-технологічними процесами

3) Мобільні CRM-технології (mCRM) – це новий тип інформаційних технологій, які забезпечують зв'язок мобільного користувача з CRM-системою на базі використання мобільних пристроїв: смартфонів, планшетів і т.п.

У процесі вибору ІС найчастіше враховуються наступні критерії: відкритість, гнучкість і адаптивність, розподіленість, інтегрованість, наявність успішних впроваджень на підприємствах тієї ж галузі, великий вибір функціональних модулів, систем управління базами даних (СУБД), що є основою ІС, імідж фірми-розробника, сукупна вартість володіння системою.

Розглянуті критерії є універсальними для більшості бізнес-додатків. Однак, для кожного класу ІС, крім загальнозживаних, необхідно враховувати і ряд специфічних критеріїв, застосовних тільки до даного класу системи. На думку авторів серед специфічних критеріїв, що вимагають вибору саме CRM-системи, найбільш важливими є, наступні:

– Відповідність вимогам бізнесу. Перед тим, як прийняти рішення про впровадження CRM-системи, необхідно точно визначити, які завдання вона буде вирішувати в умовах конкретного підприємства, адже CRM-системи вирішують різні класи завдань і в кожному конкретному випадку необхідно чітко розуміння мети проведеної автоматизації.

– Наявність розвинутих аналітичних інструментів, які дозволяють не тільки аналізувати поведінку споживачів та їх вимоги, але й прогнозувати їх очікування та майбутні переваги.

– Користувацький інтерфейс повинен бути максимально простим і зручним для роботи. Можливість гнучкого налаштування системи на бізнес-процеси. Процеси роботи з клієнтами значно відрізняються в різних компаніях, тому важливо, щоб CRM-система дозволяла вільно змінювати налаштування в залежності від ходу виконання процесу; на умови конкретної галузі. У кожній галузі та сфері діяльності є своя специфіка роботи з клієнтами, тому ця специфіка повинна враховуватися в CRM-модулі.

– Резерв функціональності, який забезпечує можливість для зміни і розвитку підходів до управління відносинами з клієнтами в найближчі 5–10 років.

Отже, завдяки критеріям вибору програмного забезпечення CRM-систем у діяльність компаній можна вирішувати основні проблеми та якісно змінювати організацію процесу взаємодії з клієнтами, досягнувши ефективних рішень для управління бізнесом.

### Список літератури

1. Пряха Р. І., Оксамитна Л. П. Дослідження особливостей функціонування сучасних Customer Relationship Management. Інноваційний розвиток сучасної науки: нові підходи та актуальні дослідження: тези доповідей науково-практичної конференції (м. Запоріжжя, 26-27 березня 2021 р.). Херсон : «Молодий вчений», 2021. С. 192-195.

2. Білоцерківський О. Б. Оцінювання економічної ефективності впровадження CRM-систем у діяльність торговельних підприємств / О. Б. Білоцерківський // *Вісник Одеського національного університету*. Сер.: Економіка = Odesa National University herald. Ser. : Economy. 2020. Т. 25, вип. 2 (81). С. 167-172.

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В НАВЧАННІ ТА БІЗНЕСІ**

У сучасному світі інформаційно-комунікаційні технології стали невід'ємною частиною життя кожного. Вони сприяють як економічному, так і соціальному розвитку суспільства. Тому дане питання завжди зберігатиме свою актуальність, адже сьогодні неможливе без використання засобів комп'ютерних технологій.

Розвиток програмного забезпечення, інформаційних мереж сприяють інформатизації суспільства. Все більше і більше комп'ютерні технології застосовуються, зокрема, в освіті.

Сучасна інформаційна технологія – це комплекс навчально-методичних матеріалів, технічних засобів навчального призначення та система наукових знань про роль і місце обчислювальної техніки в навчальному процесі, про методи їх застосування для покращення праці освітян [1].

Сукупність різних засобів і способів пошуку, збереження, оброблення інформації – це власне і є інформаційно-комунікаційні технології. Основою їх є комп'ютери, радіо- та телепередачі, мережа Інтернет, мобільний зв'язок тощо. ІКТ допомагають підвищити мотивацію до навчання, зосередженість та продуктивність праці. Слід зауважити, що за допомогою інформаційних технологій відкривається доступ до нетрадиційних джерел інформації, яка подається у нестандартній та цікавій формі. Відповідно пришвидшується обмін інформацією, що дозволяє краще адаптуватись до навколишніх змін, виконати більший обсяг завдань та оволодіти необхідними знаннями та вміннями за досить короткий проміжок часу.

Найбільшим поширеним засобом таких технологій, насамперед, у школах є програмно-технологічний навчальний комплекс на основі SMART Board, або інтерактивна дошка. Світовим лідером у розробці таких дошок є канадська компанія SMART Technologies. Цей пристрій виконує роль великого інтерактивного екрану, на якому можна представляти відео, презентації, Web-сторінки тощо та взаємодіяти з великою аудиторією чи класом. Заздалегідь підготовлений матеріал у поєднанні з технологією SMART Board дозволяє краще подати, закріпити та повторити отриману інформацію у вигляді інтерактивних завдань [2].

SMART Board є розумним засобом для використання в освітньому процесі, який не тільки полегшує, але й пришвидшує роботу вчителів. Крім цього, він сприяє розвитку впевненості та самовираження учнів, допомагає у їх зацікавленості та бажанні розвиватись.

У вищих навчальних закладах найбільшого поширення набуло програмне забезпечення, зокрема, офісний пакет Microsoft Office. Він містить у собі програми, які використовуються у роботі з документами, таблицями,



## Секція №1. Управління організаційно-технологічними процесами

презентаціями, базами даних тощо. Найчастіше студенти та викладачі використовують Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Teams та Microsoft PowerPoint. Кожна з програм має свої особливості застосування, тому з їх допомогою можна виконувати різного виду завдання з максимальною точністю та відповідно до поставленої мети.

Дане програмне забезпечення є популярним і серед підприємців. Особливе значення має Microsoft Teams, яке дозволяє згуртувати працівників по всьому світу через відеоконференцію, забезпечити командну роботу та підтримку, обмінюватись інформацією в режимі онлайн та вирішувати термінові питання.

Однією з найбільш відомих компаній, що надає корпораціям програмне забезпечення є SAP (Systemanalyse Programmentwicklung, англ. System Analysis Program Development). Централізоване управління даними допомагає компаніям краще керувати складними бізнес-процесами, надаючи працівникам різних відділів доступ до статистичних даних по всьому підприємству в режимі реального часу. Як результат, підприємства можуть прискорити робочі процеси, підвищити операційну ефективність, продуктивність, покращити взаємодію з клієнтами та збільшити прибуток.

Інформаційні технології також використовують як інструмент управління економікою, моделювання бізнес процесів, соціально-економічних явищ тощо. Про моделювання економічними процесами детально описано у [3,4].

Окрім вагомих переваг ІКТ, існують істотні їх недоліки. До них можна віднести: відсутність якісного Інтернет зв'язку, відсутність окремого програмного забезпечення у вільному (безкоштовному) доступі для навчальних цілей, недосконала методична база використання, нестача комп'ютерних засобів для студентів/учнів та недостатнє фінансування закладів освіти для закупівлі якісних технологій та інші.

Отже, розвиток інформаційних технологій сьогодні спрямований не лише на полегшення роботи суспільства, а й на удосконалення діяльності підприємств, системи освіти, економічного становища держави в цілому. Варто пам'ятати, що поряд з новими можливостями в цій сфері з'являється і багато ризиків, які можуть спричинити перебіг у всій системі. Тому при використанні інформаційних технологій потрібно розробляти альтернативні шляхи їх імплементації як у навчальному, так і в бізнес-середовищі.

### Список літератури

1. Любович А. А. *Сучасні інформаційні технології в освіті* / А. А. Любович, О. Г. Єсіна // Інформатика та інформаційні технології: студ. наук. конф., 20 квітня 2015 р. : матер. конф. Одеса, ОНЕУ. С. 118-120.
2. Костікова І. Використання інтерактивної дошки на уроках іноземної мови / І. Костікова // Нові технології навчання: збірник наукових праць. Вип. 91. Київ: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2018. С. 54-60.
3. Зомчак Л., Вдовин М. Нова економіка в контексті нелінійних економічних підходів // Вісник Львівського університету. Серія економ. Вип. 48. Львів, 2012. С. 211-214.
4. Вдовин М. Л., Вовк Р. В., Прийма С. С. Моделювання соціально-економічних процесів: монографія. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2012. 460 с.

**Копп Андрій Михайлович**

*Ph.D., доцент кафедри програмної інженерії  
та інтелектуальних технологій управління*

**Сапожников Ілля Віталійович**

*студент,*

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,  
м. Харків, Україна*

## **ВИЯВЛЕННЯ СТРУКТУРНИХ ПОМИЛОК У МОДЕЛЯХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ МЕТОДУ К-НАЙБЛИЖЧИХ СУСІДІВ**

Найважливішим інструментом процесного управління (BPM, Business Process Management) є моделі бізнес-процесів (БП). Вони дозволяють графічно представляти послідовності подій, робіт та точок прийняття рішень, з яких складаються БД. Проте моделі, які містять помилки зображення структури БП, можуть призводити до неправильного розуміння процесу, помилок його виконання і пов'язаних з ними витрат. Таким чином, метою цієї роботи є забезпечення зрозумілості моделей БП за рахунок виявлення структурних помилок у моделях БП та формування рекомендацій щодо їх усунення. Відповідно, об'єктом роботи є процес виявлення структурних помилок у моделях БП. Предметом роботи є метод виявлення структурних помилок у моделях БП.

Було розглянуто існуючі інструменти моделювання БП, серед яких такі підходи: моделі SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers), моделі BPMN (Business Process Model and Notation), моделі Value Stream Mapping (VSM), діаграми активності UML (Unified Modeling Language), моделі Input-Process-Output (IPO), діаграми Ганта. Для подальшого розгляду обрано нотацію BPMN, яка є фактичним стандартом моделювання БП.

Під час аналізу життєвого циклу управління БП [1] було виявлено, що для створених моделей процесів не передбачено етапу контролю щодо наявності у них помилок (рис. 1).

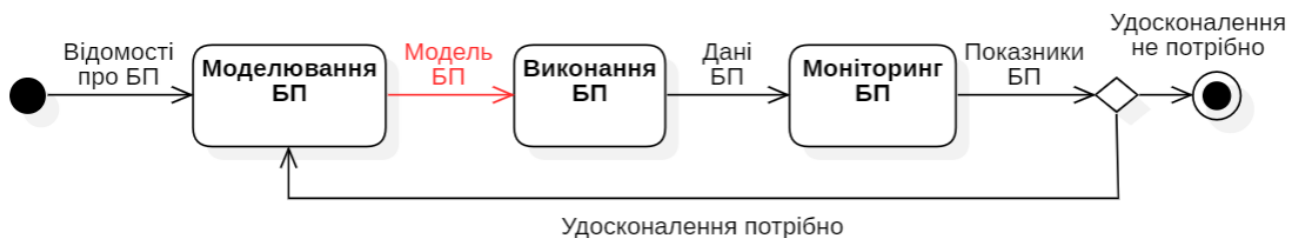


Рисунок 1 – Життєвий цикл управління БП

Таким чином пропонується обробляти створені моделі в нотації BPMN, які фактично є XML-документами (eXtensible Markup Language), представляючи їх формально у вигляді зв'язаних орієнтованих графів. Для виявлення помилок у моделях БП обрано один з методів машинного навчання – К-найближчих сусідів (k-NN, K-nearest neighbors), який є достатньо простим та ефективним

Секція №1. Управління організаційно-технологічними процесами методом класифікації [2]. Попередньо моделі BPMN з навчальної вибірки пропонується віднести до класів «має помилки» або «не має помилки» за допомогою перевірки їх на відповідність базовим правилам моделювання БП: модель має містити не більше 50 елементів, модель повинна включати одну початкову та одну кінцеву подію, модель не повинна містити розгалужень (gateway) типу «OR» [3].

В ролі незалежних змінних для роботи методу k-NN пропонується обрати базові метрики моделей БП – кількість елементів моделі BPMN та кількість потоків послідовності між елементами моделі BPMN. Ці метрики не потребують додаткових розрахунків, але визначати відстані між новою моделлю, що перевіряється, та вже віднесеними до класів «має помилки» або «не має помилки» моделями, необхідно використовуючи нормалізовані значення метрик. Запропонована схема класифікації включає вибір кількості найближчих моделей БП (зазвичай обирається  $K = 5$ ), розрахунок відстаней до всіх моделей БП, вибір K-найближчих моделей BPMN, визначення кількості моделей-сусідів за класами «має помилки» або «не має помилки» та віднесення нової моделі БП до класу, якому належать більшість з K сусідів.

В удосконаленому життєвому циклі управління БП (рис. 2) пропонується врахувати етап перевірки якості моделей БП з використанням запропонованого методу, що базується на методі K-найближчих сусідів.

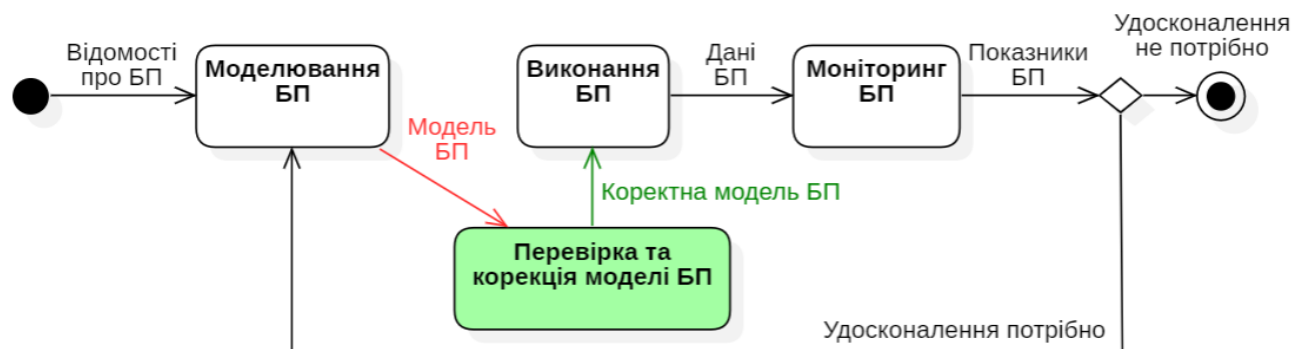


Рисунок 2 – Удосконалений життєвий цикл управління БП

Детально процедуру безперервного контролю якості моделей BPMN, що створюються в організації, можна представити у вигляді наступного циклу: перевірка моделі БП, визначення необхідних змін у моделі BPMN, виправлення моделі відповідно до запропонованих змін та схвалення моделі до використання, якщо помилки не були виявлені.

#### Список літератури

1. Van der Aalst, W. M. P. Business Process Management: A Comprehensive Survey. *International Scholarly Research Notices*. Hindawi Publishing Corporation, 2013. Vol. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1155/2013/507984>
2. Zhang Z. Introduction to machine learning: k-nearest neighbors. *Annals of translational medicine*. 2016 No. 4 (11). DOI: <https://doi.org/10.21037/atm.2016.03.37>
3. Mendling J., Sanchez-Gonzalez L., Garcia F., La Rosa, M. Thresholds for error probability measures of business process models. *Journal of Systems and Software*. 2012. No. 85 (5), P. 1188-1197. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.01.017>

Секція №1. Управління організаційно-технологічними процесами

**Степанчук Михайло Васильович**

*здобувач вищої освіти Інституту комп'ютерно-інформаційних технологій,  
Приватне акціонерне товариство «Вищий навчальний заклад  
«Міжрегіональна академія управління персоналом», м. Київ, Україна*

**Шибасєв Денис Сергійович**

*викладач комп'ютерних дисциплін,  
Приватний вищий навчальний заклад  
«Одеський коледж комп'ютерних технологій «Сервер», м. Одеса, Україна*

**Рудніченко Микола Дмитрович**

*к.т.н., доц. доцент кафедри інформаційних технологій,  
Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса, Україна*

## **ЗАПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДО ГАЛУЗІ ПЕРСОНАЛЬНОГО ФІНАНСОВОГО ОБЛІКУ**

Фінанси являють собою науку про управління грошовими потоками. Отже, фінансова політика підприємства спрямована на мобілізацію фінансових ресурсів, їх використання і, при потребі, перерозподіл для досягнення мети як підприємства в цілому, так і окремого працівника.

Ефективне здійснення фінансового управління, спрямованого на підвищення конкурентоспроможності та максимізацію прибутковості бізнесу, представляється можливим при наявності оперативної фінансової моделі управління діяльністю підприємства. Дана модель повинна забезпечувати керованість фінансовими ресурсними потоками, доходами і витратами, можливість отримання поточної оцінки результатів діяльності підприємства, а також його структурних підрозділів.

Можна виділити в управлінні дві групи ресурсних об'єктів. Фінансові ресурси самого підприємства:

- доходи від продажів;
- підприємницький капітал;
- амортизаційні відрахування;
- прибуток.

Фінансові ресурси, які може використовувати підприємство ззовні:

- бюджетні надходження;
- інвестиції;
- доходи з фінансових вкладень;
- страхові відшкодування;
- кошти, отримані на фондовому ринку;
- позикові кошти.

Внутрішньовиробничі грошові відносини, що складають зміст фінансів підприємства, можна об'єднувати в однорідні групи. При участі фінансів підприємства створюється конкурентоспроможний продукт і відбувається його розподіл ринків. Управління фінансами будь-якого підприємства є одним з основних елементів загального управління. У корпоративних структурах роль

## Секція №1. Управління організаційно-технологічними процесами

фінансового управління зростає, так як в цьому випадку крім управління фінансами окремих підприємств, необхідно управляти консолідованими фінансовими потоками всієї групи в цілому.

В цілому автоматизація управління фінансами, наведена на рис. 1, дає потужний інструмент прогнозування, вибору варіантів і аналізу майбутнього фінансового стану підприємства, моніторингу його поточного стану для прийняття своєчасних і адекватних управлінських рішень. В даний час існує величезна кількість сучасних комп'ютерних програм і технологій, які б максимально полегшили проведення фінансового аналізу і дали б серйозні результати в разі правильного їх використання.



Рисунок 1 – Структура функціонування системи фінансового керування

Таким чином, використання інформаційних технологій при аналізі фінансового стану, дозволяє значно спростити ведення бухгалтерії та складання зведених звітів, допомагає вибрати оптимальні варіанти вирішення конкретних завдань, що стоять перед організацією, підвищує ефективність роботи організацій і сприяє підтримці фінансової стабільності підприємств. Також варто відзначити, що відсутність фінансового контролю часто призводить до збільшення як дебіторської, так і кредиторської заборгованостей, що тягне за собою зниження ділової активності підприємства, його фінансової стійкості, що може серйозно вплинути на його подальший фінансовий стан. Однак при регулярному і грамотному електронному аналізі фінансового стану такі збитки стають неможливими. Подальше вдосконалення існуючих і створення нових аналітичних програмних продуктів по аналізу фінансового стану діяльності пов'язані з розвитком методик аналізу фінансової звітності, розробкою нових методичних підходів до проведення фінансового аналізу на основі використання більш широкої інформаційної бази.

### Список літератури

1. Бернстайн Л. А. Аналіз фінансової звітності: теорія практика та інтерпретація/пер з англійської І. І. Єлісеєва. М.: Фінанси та статистика, 2009. 624 с.
2. Донцова Л. В. Аналіз бухгалтерської звітності. Вид. 4-те, перероб. та дод. М.: Справа та Сервіс, 2009.

## **2. ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ ТА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

**Решетняк Валентин Валентинович**

*аспірант кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії,  
Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна*

### **СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИСТРОЇ ВІДСЛІДКОВУВАННЯ ПОГЛЯДУ**

При взаємодії з комп'ютерними системами людина найбільше інформації отримує за допомогою очей. Процес зчитування візуальної інформації складається з моментів фокусування та швидкими рухами очей між ними. Такі рухи називаються сакадами, за їхньої допомоги зорові стимули переносяться в область сітківки з найвищою гостротою зору, що дає змогу оку фокусуватися та отримати інформацію [1, с. 12].

Процес спостереження за рухом очей та областями фокусування зору називається айтрекінгом (eye-tracking). За допомогою айтрекінгу можна отримати інформацію про поведінку людину, про її взаємодію з комп'ютерними системами, а також про стан очей. Ця технологія застосовується в маркетингу, дизайн-дослідженнях, медицині, а також в системах віртуальної та доповненої реальності. Наприклад, в дизайн-дослідженнях айтрекінг допомагає визначити наступне: чому учасники дослідження мають проблеми з виконанням завдання; де вони очікують знайти певні елементи; чи елементи відволікають; наскільки ефективно дизайн, макет або артефакт направляють учасників через завдання; чи існують відмінності в ефективності учасників на основі їхніх демографічних показників або досвіду; чи учасники зосереджені на деталях, чи швидко сканують стимули [2].

Історія вивчення руху очей сягає кінця XIX століття, а перший пристрій для відслідковування погляду був створений в 1901 році американськими вченими Р. Доджом та Т. С. Кляйном [3]. Перші айтрекери сильно відрізнялися від сучасних моделей як за конструкцією, так і за сферою застосування. За допомогою айтрекінгу дослідники початку та середини XX сторіччя вивчали особливості читання та сприйняття візуальної інформації. Для фіксації сліду руху очей використовувалися механічні конструкції, кіноплівки, а також електронні датчики. Проте найбільшого розвитку айтрекінг набув із застосуванням цифрових камер, а також комп'ютерних систем для співвідношення сліду руху очей з відповідним візуальним елементом.

Сучасні пристрої для айтрекінгу є декількох видів у залежності від їх використання та конструкції. Перш за все це айтрекінг системи зовнішнього монтування, що використовуються для роботи з дисплеями, планшетами та смартфонами (рис. 1а). Як правило, вони складаються з випромінювача інфрачервоного світла та однієї або декількох цифрових камер, які знімають зображення в інфрачервоному діапазоні. Разом з такими системами використовують спеціальні утримувачі для голови, оскільки рухи голови

Секція №2. Експертні системи та системи підтримки прийняття рішень можуть спричинити помилки в відслідковуванні руху очей. Такі пристрої використовують в дизайн-дослідженнях користувацького інтерфейсу веб-сайтів і програм, у маркетингових дослідженнях, а також у медицині. Їхньою перевагою є можливість використання камери з великою роздільною здатністю, що дозволяє більш точно аналізувати шлях переміщення зору.



Рисунок 1 – Прилади для відстеження погляду: EyeLink 1000 Plus та Tobii Pro Glasses 3 [4; 5]

Наступним видом айтрекера є спеціальні окуляри (рис. 1б), які складаються з самого каркасу окулярів, інфрачервоних випромінювачів та цифрових камер, направлених на очі, а також додатковою цифровою камерою, що направлена в напрямку погляду. Такі пристрої дозволяють проводити дослідження не тільки візуальних об'єктів на дисплеях, але й аналізувати взаємодію з довколишнім середовищем. Поява таких айтрекерів, а особливо їх мобільність, відкрила нові сфери застосування технології відстеження погляду: архітектуру, зовнішню рекламу, дизайн інтер'єру, проектування автомобілів, а також використовувати цю технологію в окулярах доповненої та віртуальної реальності.

Ще одним видом систем для відслідковування погляду є програмно-апаратні комплекси, що використовують вбудовані камери пристроїв. Безумовно, смартфони і планшети, що мають додаткові вбудовані сенсори, мають кращу точність вимірювання і не потребують додаткового коригування програмними засобами на відміну від тих моделей, де використовується лише одна цифрова камера.

Технологія дослідження руху погляду має довгу історію та широке практичне застосування. Для розвитку айтрекінга важливо покращувати алгоритми розпізнавання руху очей, а також розширювати сфери застосування.

#### Список літератури

1. Wojko A. Eye tracking the user experience: a practical guide to research. Brooklyn, New York : Rosenfeld Media, 2013. 304 с.
2. Obaidallah U., Al Haek M., Cheng P. C. H. A survey on the usage of eye-tracking in computer programming. *ACM computing surveys*. 2018. Т. 51, № 1. С. 1–58. URL: <https://doi.org/10.1145/3145904> (дата звернення: 27.11.2022).
3. Dodge R., Cline T. S. The angle velocity of eye movements. *Psychological review*. 1901. Т. 8, № 2. С. 145–157. URL: <https://doi.org/10.1037/h0076100> (дата звернення: 27.11.2022).
4. EyeLink 1000 Plus. *Fast, Accurate, Reliable Eye Tracking*. URL: <https://www.sr-research.com/eyelink-1000-plus/> (дата звернення: 30.11.2022).
5. Tobii Pro Glasses 3 | Tobii. URL: <https://www.tobii.com/products/eye-trackers/wearables/tobii-pro-glasses-3> (дата звернення: 30.11.2022).

## **МЕТОДИ ЯКІСНОЇ ТА КІЛЬКІСНОЇ ДІАГНОСТИКИ ІТ-РИЗИКІВ У БІЗНЕСІ**

Аналіз ризиків у різних сферах господарської діяльності в сучасних умовах є актуальним і широко використовуваним, а палітра процедур аналізу ризиків підтримує вивчення як якісних, так і кількісних способів оцінки ризиків, які доповнюють один одного.

Якісний аналіз доповнює кількісну оцінку бізнес-ризиків, яка складається з кількісного визначення величини окремих ризиків і ризику в цілому. Кількісні вираження рівня ризику не є однозначними. Різні методи оцінки ризику можуть мати різні значення. Одними з найпоширеніших методів кількісного аналізу ризику є статистичний, аналітичний, аналогічний, метод дерева рішень, практичність витрат, експертний (деякі вчені вважають експертні методи не лише якісним аналізом, а й кількісним аналізом оцінки ризику). Статистичні методи – це методи, суть яких базується на теорії ймовірнісних розподілів випадкових величин. І це широко використовується, коли компанія має у своєму розпорядженні  $n$  – кількість періодів аналізу та статистичну інформацію з необхідних елементів аналізованої системи при проведенні кількісного аналізу. Під час аналізу використовуються дані, що стосуються ефективності впровадження компанією розглянутих заходів. За допомогою цього методу ступінь ризику представляється значенням середнього квадратичного відхилення від очікуваного значення [1].

Застосування аналітичного методу можна вважати доцільним на практиці, якщо його можна представити у вигляді кількох взаємозалежних етапів. На першому етапі інформація готується до аналітичної обробки. Іншими словами, визначаються важливі параметри. Для оцінки конкретного напрямку господарської діяльності, відбору факторів, що впливають на діяльність компанії, а отже і ключових параметрів, розрахунок значень ключових параметрів здійснюється на всіх етапах виробництва процес. На другому етапі графічно відображаються залежності обраних кінцевих показників від значень вихідних параметрів і аналіз побудованих графіків дає висновки про те, які показники найбільше впливають на даний вид підприємницької діяльності. На третьому етапі визначається критична точка виробництва або точка беззбитковості. Він вказує на мінімальний обсяг продажів, прийнятний для покриття витрат підприємства. На четвертому етапі до критичних значень отриманих критичних параметрів застосовуються методи, які можуть підвищити ефективність і стабільність роботи підприємства, а отже, знизити ступінь ризику, визначеного одним із попередніх методів. і фактори, що на них впливають.



## Секція №2. Експертні системи та системи підтримки прийняття рішень

При використанні аналогів використовуються бази даних і знання факторів ризику. Ці основи формуються на основі таких джерел, як літературні джерела, пошукова робота, моніторингові та експертні дослідження. Отримані дані обробляються за допомогою відповідних математичних інструментів і комп'ютерних методів для виявлення залежностей і врахування потенційних ризиків.

Використання «дерев рішень» (графів) для моделювання вибору прийняття рішень у ризикованих ситуаціях є важливим методом оцінки ризику. Цей метод графічно будує варіанти для вкладених рішень [2]. Процес прийняття рішень за допомогою графіків зазвичай має п'ять етапів: організація підрахунків; оцінка ймовірності появи середовищ; розрахунок комбінацій альтернативних дій і умов середовища; вирішення проблем.

Метод аналізу практичності витрат спрямований на оцінку фінансової стійкості компанії та на цій основі виявлення потенційних зон ризику. Він передбачає два етапи: виправлення фінансового стану підприємства (оцінка фінансової стійкості) і порівняння фінансової стійкості підприємства до і після реалізації аналізованого проекту (оцінка доцільності збитків). Суть цього методу заснована на тому, що в ході підприємницької діяльності витрати окремого напрямку і витрати окремих елементів не несуть однакового ступеня ризику [3]. Ступінь ризику для двох різних напрямків діяльності неоднакова для однієї компанії. Окремі види витрат в межах однієї лінії діяльності не мають однакового ступеня ризику.

Методи експертної оцінки, як правило, здійснюються шляхом обробки висновків досвідчених експертів (кваліфікованих експертів). Іншими словами, цей метод вимагає збору та дослідження оцінок, зроблених різними експертами на основі їх власної інтуїції, знань, досвіду та різних рівнів ймовірності втрат. Ці оцінки ґрунтуються на описі всіх факторів ризику, а не лише на статистичних даних. Реалізація методів експертного оцінювання дуже складна, коли кількість метрик невелика.

Для отримання кінцевого результату (експертного рейтингу) кожному експерту, який працював індивідуально, було надано перелік ключових ризиків на основі анкетування на всіх етапах проекту та оцінено ризики за наступною системою рейтингу: Пропонується оцінити ймовірність виникнення. 0 – ризик вважається незначним. 25 – Ризик навряд чи здійсниться. 50 – Нічого певного про настання події сказати не можна. 75 – Ймовірно, ризик буде виявлено. 100 – Ризик реалізується з повною впевненістю.

### Список літератури

1. Гранатуров В. М. Методи якісного аналізу підприємницьких ризиків. Методичні вказівки по виконанню лабораторно-практичної роботи. / В. М. Гранатуров, І. В. Литовченко. Одеса, 2005. 32 с.
2. Доценко І. О. Методичні основи оцінки ризиків підприємницької діяльності як складової системи управління економічною безпекою підприємства / І. О. Доценко // Вісник Дніпропетровського університету : Серія «Економіка», 2011. Вип. 5 (4). С. 171-176.
3. Лук'янова В. В. Економічний ризик : навч. посіб. / В. В. Лук'янова, Т. В. Головач. К. : Академвидав, 2007. 464 с.

**Погуда Наталія Вікторівна**

*к. е.н., доцент, доцент кафедри туризму, докторант*

**Григорова Анна Геннадіївна**

*студентка спеціальності «Туризм»,*

*Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця,*

*м. Харків, Україна*

## **РОЛЬ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПОДІЄВОМУ ТУРИЗМІ**

Туристична сфера розглядалася як одна із таких, що мала великі перспективи щодо розвитку. Однак пандемія завдала нищівного впливу на більшість сфер економіки, де туризм виявився одним із найбільш постраждалих. Така ситуація була характерна для усього світу, де через введенні обмеження туризм майже призупинився, а подієвий туризм – взагалі був відкладений. Заходи, конференції, фестивалі, концерти, чемпіонати – все перейшло на «стоп-лист». Попри важку ситуацію, з часовим лагом у рік, туристична індустрія почала трішки відновлюватися, а разом з нею поступово почали проводитися певні види івент-заходів. У розрізі України, то невелике прискорення розвитку туризму до пандемічного періоду, було обірвано війною. Навіть і попри війну в країні, з кінця травня місяця невеликими темпами почалося зростання туристичного потоку. І тут варто відмітити, що велику роль у цьому мав саме подієвий туризм. При цьому, частина івент-заходів почала реалізовуватися як на території України, так і була перенесена за рамки країни. Особливістю воєнного подієвого туризму стало те, що кошти від проведення заходів спрямовувалися на ЗСУ (наприклад, Food-fest в Луцьку).

При цьому велику роль у просуванні туризму, зокрема і подієвого як окремого різновиду, мають саме інформаційні технології [1]. Туристичний бізнес можна вважати активним користувачем даних технологій, а ще одним із лідерів щодо їх кількості та впровадженню. Сучасні ІТ використовуються усіма учасниками туристичного ринку.

Зокрема, перше з чим знайомиться турист, коли хоче здійснити бронювання туру, є сайт. При цьому сайти є не лише у приватного бізнесу, але й державні органи також комунікують за допомогою даних ресурсів (наприклад, «UkraineNow.ua» або ж «UkraineWorld.org»). Саме завдяки сайту, джерелу якому найбільше довіряють користувачі, відбувається просування різних івентів, розміщується уся необхідна інформація про подію, учасників, вартість та одразу надається можливість придбати квиток на відповідний захід. Просування через такий канал комунікації має високий рівень конверсії, а також дозволяє охопити значну кількість потенційної аудиторії. Варто відмітити, що на сайті висвітлюється інформація і щодо партнерів, де дуже часто розміщується інформація і про готелі, де можна отримати послугу проживання, ресторани – послуга харчування, вказання найближчих

Секція №2. Експертні системи та системи підтримки прийняття рішень атракцій – стимулює попит на відвідування туристичних пам'яток та місць [2].

Туристичні підприємства користуються як спеціалізованим софтом для туристичних операторів, так і CRM (наприклад, «МоїТуристи», «IT-tour», «Iterios»), які користуються популярністю серед туристичних агентств як в Україні, так і за кордоном. Завдяки спеціально розробленим інформаційним технологіям у туризмі можна здійснити бронювання як на сайті туристичного підприємства, так і з легкістю можна інтегруватися з онлайн каналами просування (наприклад, Booking). Використання у практичній діяльності інформаційних технологій дозволяє не лише створювати подію із подальшим її забезпеченням, але й у подальшому вести її облік, ідентифікувати учасників кожного заходу, бачити історію учасника, а значить можна створювати персоналізовані пропозиції при проведенні наступних івент-заходів. Окрім того, впровадження сучасних інформаційних технологій надає можливість отримати результати проведення кожного заходу, а відповідно, доцільність їх проведення з точки зору економічної ефективності. Важливу роль у подієвому туризмі має облік учасників відповідних заходів, що і може забезпечуватися завдяки інформаційним технологіям. Також сучасні інформаційні технології використовуються і готелями та аналогічними закладами розміщення, ресторанами та іншими закладами харчування, авіакомпаніями та іншими компаніями, що займаються перевезеннями, музеями, театрами тощо. Важливість таких технологій обумовлюється і тим, що дуже важливо розуміти, на яку кількість максимально буде розрахований захід, врахування можливостей щодо розміщення гостей заходів, їх харчування та транспортного сполучення. Не варто забувати і про планування і прогнозування, що також може бути реалізовано сучасним софтом.

Технології бронювання та оплати послуг дозволили споживачам самостійно формувати власний тур або ж скористатися готовою пропозицією, робити бронювання у будь-якій точці світу і у зручний для споживача час та ресурс.

Окремо варто звернути увагу на такі сучасні технології, як VR (віртуальна реальність) та AR (доповнена реальність), які активно використовуються провідними компаніями індустрії туризму. У той же час, у період пандемії, саме ці технології створювали попит у провідних музеях світу. Використання таких технологій сприяє відвідуванню країн, відповідних місць, які пропонували віртуальну реальність, тим самим, стимулюють попит, хоч і відкладений.

Серед великого різноманіття інформаційних технологій, які використовуються у туризмі, у тому числі і подієвому, варто зауважити, що вони є дуже динамічними та розвиваються дуже швидко, що і стимулює появу нових інноваційних.

#### **Список літератури:**

1. Вовк К. М. Подієвий туризм як чинник розвитку Харківського регіону. *Управління розвитком*. 2018. № 2 (192). С. 21-28.
2. Опалько М. С., Примак Т. Ю. Автоматизація управління підприємством як засіб підвищення ефективності його діяльності. *Молодий вчений*. 2016. № 5 (32). С. 585-588.

**Ланських Євген Володимирович**

*к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних технологій проектування*

**Помогайбо Дмитро Анатолійович**

*аспірант кафедри інформаційних технологій проектування*

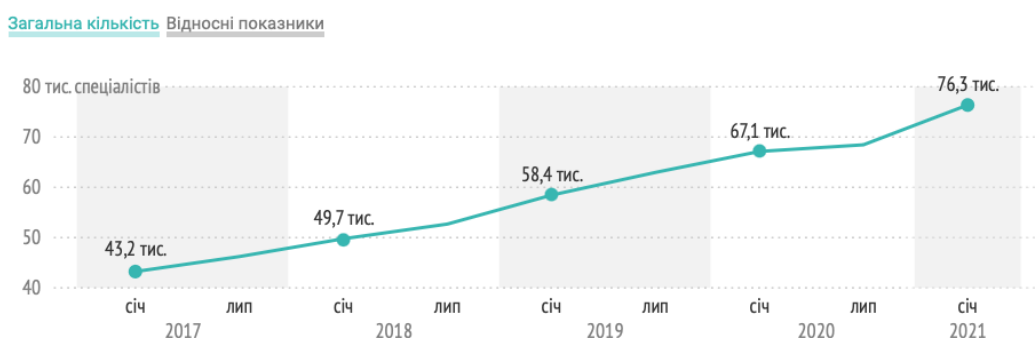
*Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕСУРСІВ АУТСОРСИНГОВОЇ ІТ КОМПАНІЇ**

Анотація: Наразі Український ІТ сегмент має значні ускладнення з оптимізацією ресурсів та підбором клієнтів для максимально ефективної роботи бізнесу [1, 2]. В ході дослідження проведено аналіз та запропоновано інструменти прийняття рішень щодо забезпечення безперебійної роботи бізнесу за рахунок балансу між кількістю та якістю ресурсів [3] та оптимального підбору клієнтської бази. Це досягається за рахунок фокусування на розробці технології оптимізації ресурсів аутсорсингової компанії шляхом визначення життєздатності потенційних проектів, визначення оптимальних варіантів катигоризації тз групування за категоріями “А, В, С” у проектний портфель організації. Метою групування є спрощення процесу прийняття управлінських рішень за рахунок оптимізації портфеля проектів компанії з урахуванням наявних ресурсів та ефективних засобів прогнозування для досягнення стратегічних завдань компанії.

Останні роки попит на послуги аутсорсингових компаній України стабільно зростав [4] за рахунок все більшої цифровізації різних галузей та суспільства загалом. Аутсорсингові компанії фокусували свої зусилля переважно на відкритті нових офісів та створенні привабливого середовища для нових спеціалістів (рис. 1).

**Зростання загальної кількості спеціалістів у 50 найбільших ІТ-компаніях України**



**Рисунок 1 – Схема зростання ринку**

Але зараз, для аутсорсингових компаній України, постала складна задача – залишитись на ринку та зберегти прибуток в умовах постійної недостатності ресурсів [3], збільшення конкуренції, погіршення умов для бізнесу [5] та зростанням вибагливості замовників (рис. 2).

## Секція №2. Експертні системи та системи підтримки прийняття рішень

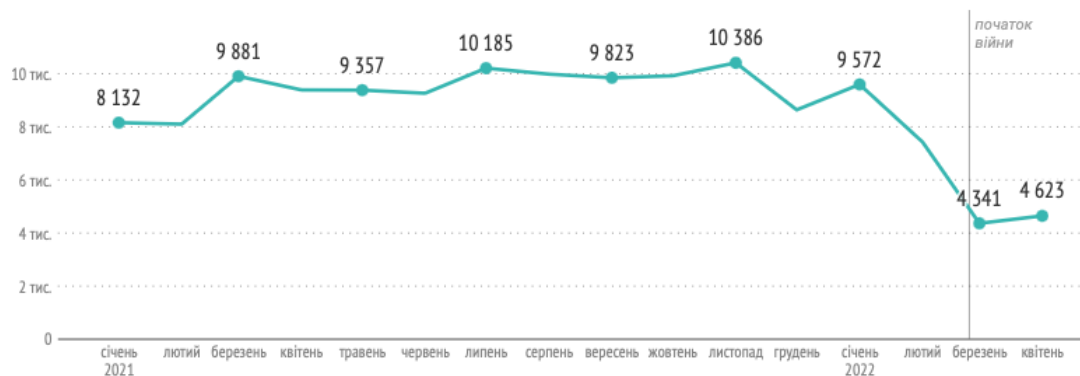


Рисунок 2 – Динаміка вакансій 2022

Компанії не можуть собі дозволити рівномірно приділяти увагу всім запитам від потенційних клієнтів, що призводить до розфокусування обмежених та дорогих ресурсів [3] з високим рівнем ризику безповоротних втрати для компанію. Такий підхід додатково збільшує ризик втрати перспективного замовлення через те, що йому не була приділена достатня кількість виробничих ресурсів.

Дана робота присвячена дослідженню виявлених проблем. В умовах коли стандартні методи виявляються не надто дієвими постає проблема розробки ефективного інструментарію, який дозволить аутсорсинговим компаніям групувати клієнтів за типами і приймати рішення, на яких з них слід зосередити свою увагу в залежності від поточного стану ринку та компанії; максимально чітко і оперативно обрати ресурсну базу для виконання замовлень.

Цим інструментарієм може бути технологія, що дозволить компаніям оптимізувати витрати на пошук потенційних клієнтів і забезпечить швидке та ефективне прийняття рішень щодо обрання існуючих. Це можна досягти за рахунок чіткого підбору ресурсів для задоволення потреб клієнтів кожного з типів або прийняття швидкого рішення не витратити час та ресурси на клієнта, потреби якого не буде можливості закрити у повному обсязі. Використання вищезазначеної технології дозволить компаніям досягати збільшення якості надання послуг у кожній ніші за рахунок чіткого фокусування на досягненні результату як для замовників так і для аутсорсингових компаній-вендорів.

### Список літератури

1. Невдалий вересень та скорочення в ІТ. *OpendataBot*: веб-сайт. URL: <https://opendatabot.ua/analytics/itexport-sept> (дата звернення: 25.11.2022)
2. ІТ-послуги – єдина галузь бізнесу, що зросла. *OpendataBot* : веб-сайт. URL: <https://opendatabot.ua/analytics/itexport-increased-2022> (дата звернення: 26.11.2022)
3. Кількість вакансій зменшилася вдвічі, компанії ще активні. *DOU*: веб-сайт. URL: <https://dou.ua/articles/job-market-during-wartime/> (дата звернення: 29.11.2022)
4. Зима 2021: перший 10-тисячник і рекордні темпи зростання. *DOU*: веб-сайт. URL: <https://dou.ua/articles/top-50-winter-2021/> (дата звернення: 29.11.2022)
5. Літо 2022: кількість спеціалістів зменшилася на 3% . *DOU*: веб-сайт. URL: <https://dou.ua/articles/top-50-summer-2022/> (дата звернення: 29.11.2022)

**Тесля Юрій Миколайович**

*д.т.н., професор, професор кафедри інформаційних технологій проектування*

**Лавренко Віталій Сергійович**

*аспірант кафедри інформаційних технологій проектування,*

*Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна*

## **ПІДХОДИ ДО ОБРОБКИ ПРИРОДНОЇ МОВИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ**

Обробка природної мови вивчає проблеми комп'ютерного аналізу та синтезу природної мови. Стосовно штучного інтелекту аналіз означає розуміння мови, а синтез – генерацію розумного тексту. Розв'язок цих проблем буде означати створення зручнішої форми взаємодії комп'ютера та людини.

За словами дослідниці Елізабет Лідді: «Обробка природної мови – це комп'ютеризований підхід до аналізу тексту, що базується на низці теорій та наборі технологій. Ця галузь не має одного загальноприйнятого визначення, адже вона перебуває у стані постійних досліджень та розробок. Однак, існують певні аспекти, які б об'єднували усі існуючі визначення» [1].

Одним із викликів, який виникає у процесі обробки природної мови, можна вважати проблему синонімії, в результаті якої одне поняття може бути вираженим декількома різними словами. Як наслідок, релевантні документи, в яких використано синоніми понять, що було вказано користувачем у запиті, може бути не визначено системою.

Ця проблема є відчутною при створенні систем машинного перекладу. Вона полягає у складності встановлення конкретного відображення дійсної семантико-синтаксичної структури речення у його внутрішнє логічне уявлення, яке автоматично генерується системою. Розв'язання таких типів неоднозначностей можливе за допомогою введення додаткових значень, які збільшать знання програми про ту чи іншу галузь. Сьогодні програм, які «розуміють» усі типи неоднозначностей у великому спектрі галузей, не існує, проте є програми, що можуть коректно реагувати на неоднозначності у дуже вузьких сферах.

Існує декілька підходів до виконання подібних завдань:

1. Видобування даних: вивчення даних, пошук зв'язків та закономірностей між ними.

2. Синтез мовлення: озвучення/прочитання тексту (документ, повідомлення і т. д.) голосом, який є наближеним до природного.

3. Розпізнавання мови: виведення/розпізнавання тексту з картинок, відсканованих документів або файлів у PDF форматі. Сюди ж входить розпізнавання мовлення, продукowane людським голосом.

4. Генерування природної мови: конвертування комп'ютерних даних у природну мову людини.

5. Машинний переклад: автоматичний переклад з однієї людської мови на іншу. Дане завдання є надзвичайно складним, адже машина не володіє тими

Секція №2. Експертні системи та системи підтримки прийняття рішень знаннями, якими володіє людина, що робить їх «розуміння» тих чи інших фраз абсолютно різним.

6. Питально-відповідальні системи: відповіді на питання, поставлені людською мовою. Зазвичай питання є конкретизованими, наприклад, «Де знаходиться Ейфелева Вежа?», проте існують питання, на які немає конкретної відповіді, наприклад, «Чому всі люди різні?», що робить дане завдання надзвичайно складним для виконання.

7. Розпізнавання/визначення теми: поділ тексту на частини з подальшим визначенням провідної теми для кожної з них.

8. Інформаційний пошук: пошук, розпізнавання та видобування інформації.

9. Добування даних: отримання семантичної інформації з тексту.

10. Отримання зв'язків: визначення відносин між об'єктами у певному шматку тексту (наприклад, хто з ким працює).

11. Спрощення тексту: зміна, розширення або інша обробка інформації для спрощення структури або граматики тексту зі збереженням основної думки.

12. Розв'язання лексичної багатоманітності: надання списку можливих значень конкретного багатозначного слова, серед яких можна вибрати найбільш підходяще відповідно до контексту.

13. Розпізнавання абревіатур та заголовків

14. Детектування окремих лінгвістичних одиниць

15. Морфологічна декомпозиція: перетворення окремих термінів (наприклад, медичних або технічних) у зрозумілу форму.

Одним з підходів до побудови природномовних систем є підхід, пов'язаний з створенням рефлєкторних (від слова – рефлєкс) інтелектуальних систем [2]. На цій основі вже створено ряд систем, які вирішують задачі: природномовного спілкування та доступу до баз даних на природній мові. І що дуже важливо для сфери управління проектами – інтелектуальну систему планування проектів [3]. Алгоритм функціонування всіх таких систем базується на виробленні рефлєксів на події в середовищі функціонування. Всі ці системи показали високу ефективність вирішення різноманітних задач [2–3].

#### Список літератури

1. Liddy, E.D. 2001. Natural Language Processing. In Encyclopedia of Library and Information Science, 2nd Ed. NY. Marcel Decker, Inc. P.1

2. Pylypenko, V., Teslia I., Popovych, N., Chornyy, O. (2014). The Non-Force Interaction Theory for Reflex System Creation with Application to TV Voice Control. *6th International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART 2014)*, LERIA, France, 288-296. <https://www.scitepress.org/Papers/2014/47547/47547.pdf>

3. Teslia, N. Yehorchenkova, I. Khlevna, O. Yehorchenkov, Y. Kataieva, G. Klevanna, Development of reflex technology of action identification in project planning systems, in: *Proceedings of the International Conference on Smart Information Systems and Technologies, SIST '22*, Nur-Sultan, 2022. pp. 269–274. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9945727>

## **ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТ ІТ АУТСОРСИНГОВИХ КОМПАНІЙ ШЛЯХОМ ПЛАНУВАННЯ ЛЮДСЬКИХ РЕСУРСІВ**

Ситуація на Українському ринку ІТ в 2022 році стрімко погіршується в умовах високого ступеню невизначеності. Перед компаніями постало питання як залишитись на ринку та зберегти достатній рівень прибутку в сучасних умовах та викликах. Одним з рішенням цієї проблеми є ефективне планування людських ресурсів, як основної статті видатків компанії.

Робота присвячена дослідженню та розробці інформаційної технології планування людських ресурсів аутсорсингової ІТ компанії за рахунок операційного, тактичного та стратегічного рівней планування, враховуючи такі фактори як: наявність та якість людських ресурсів, запити на залучення людських ресурсів в межах внутрішніх проектів компанії, оптимальних проміжків часу для найму нових співробітників, критеріїв найму оптимальних ресурсів, сучасної ситуації на ринку [4] та довгострокових прогнозів.

На кінець 2021-го року ІТ індустрія показала значний зріст та стала однією із лідируючих галузей в Україні за зростанням, кількістю вакансій та обсягами надходження до бюджету країни [1]. Компанії пристосувались до змін на ринку після пандемії, а обсяг вакансій збільшився майже вдвічі; кандидатів щодо швидкого закриття вакансій не вистачало [2]. За таких умов основною проблемою галузі був пошук або навчання необхідної кількості кваліфікованих ресурсів, щоб задовольнити дефіцит та попит зі сторони замовників.

2022 рік став роком потрясінь для усього світу, не залишивши в стороні й ІТ індустрію. Кількість пропозицій від кандидатів протягом року, невпинно зростає, а попит – кількість відкритих вакансій – невпинно зменшується (рис. 1).

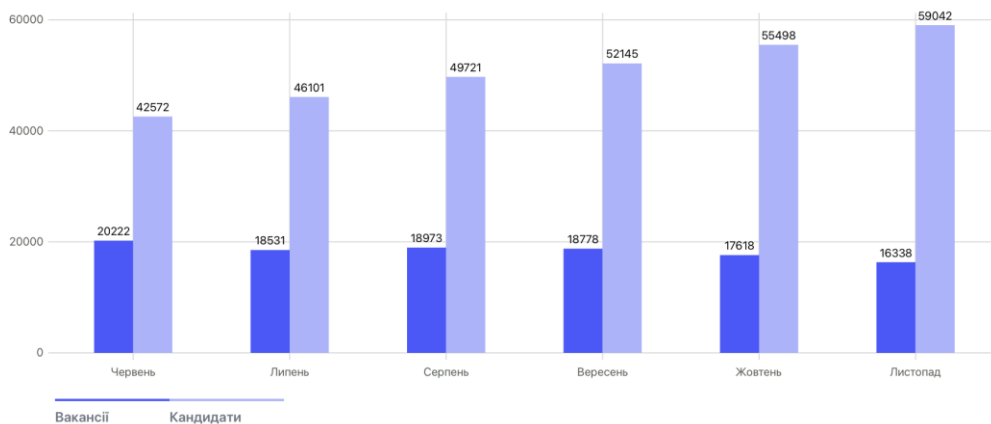


Рисунок 1 – Динаміка попиту та пропозиції на українському ІТ ринку



## Секція №2. Експертні системи та системи підтримки прийняття рішень

На кінець 2022 року кількість фахівців на ринку перевищує наявність відкритих вакансій майже в 4 рази[4]. Це призводить до зростання кількості персоналу, який не має постійного комерційного проекту і знаходяться на лаві запасних, так званому “бенчі” (від англ. Bench – лава запасних) – не мають комерційного проекту, але отримують заробітну платню в повному обсязі. В свою чергу це призводить до збільшення видатків та зменшення прибутку в цілому, особливо зважаючи на те, що фонд заробітної платні складає найбільшу частку видатків ІТ компанії.

Ситуація стрімко погіршується і перед компаніями постало питання існування, збереження частки ринку та прибутку в умовах високого ступеню невизначеності. Один з варіантів рішення цієї проблеми полягає у ефективному плануванні людських ресурсів – “бенча”. Це комплекс заходів, який повинен включати в себе:

- операційне планування, яке буде базуватися на співвідношенні наявності людських ресурсів, їх якості та запитах на використання людських ресурсів наявних у компанії для забезпечення потреб замовників;
- тактичне планування, під час якого потрібно враховувати кого зберігати, хто є кадровим потенціалом компанії і як цей потенціал реалізовувати, кого і в який момент потрібно наймати, а кого ні;
- стратегічне планування, яке орієнтоване та визначає основний напрямок розвитку компанії, базуючись на низці факторів таких як: статистичні (історичні) данні, ситуація на ринку, прогноз на один-два-п’ять років, аналіз тенденцій і змін ринку ресурсів та ІТ індустрії в цілому, тощо.

Вирішенню проблеми оптимізації ресурсів якраз і буде слугувати така інформаційна технологія, яка дозволить реалізувати планування людських ресурсів аутсорсингової ІТ компанії, враховуючи низку ризиків та факторів, які було перелічено вище. Розробці саме такої технології і присвячене наукове дослідження дослідження.

### Список літератури

1. Власенко К. І. та ін. Огляд ІТ-ринку праці 2021-2022 роках, веб-сайт. URL: <https://telegra.ph/Oglyad-IT-rinku-prac%D1%96-u-2021-2022-rokah-09-14> (дата звернення: 04.12.2022)
2. Аналітика Djinni, перше півріччя 2021. Djinni: веб-сайт. URL: [https://djinni.co/analytics/june\\_2021](https://djinni.co/analytics/june_2021) (дата звернення: 04.12.2022)
3. Як змінився ринок праці в Україні за 100 днів війни?, дослідження rabota.ua: веб-сайт. URL: [https://budni.rabota.ua/ua/news/yak-zminivsia-rinok-pratsi-v-ukrayini-za-100-dniv-viyni?utm\\_source=eSputnik-promo&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=07.06.2022\\_Dajdzhest\\_statej\\_Budni&utm\\_content=697327610&utm\\_term=ProHR](https://budni.rabota.ua/ua/news/yak-zminivsia-rinok-pratsi-v-ukrayini-za-100-dniv-viyni?utm_source=eSputnik-promo&utm_medium=email&utm_campaign=07.06.2022_Dajdzhest_statej_Budni&utm_content=697327610&utm_term=ProHR) (дата звернення: 04.12.2022)
4. Аналітика Djinni “Попит і пропозиція”, Djinni: веб-сайт. URL: <https://djinni.co/analytics/supply-demand> (дата звернення: 04.12.2022)

### **З ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

**Антонець Анатолій Вікторович**

*к.пед.н., доц., доцент кафедри будівництва та професійної освіти*

**Онщенко Валерій Миколайович**

*магістрант 1 курсу спеціальності 015 Професійна освіта*

**Рибянський Олександр Валентинович**

*магістрант 1 курсу спеціальності 015 Професійна освіта,*

*Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна*

#### **ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ СИСТЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТЬОГО ПРОЦЕСУ ЗВО В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

Сучасний рівень якості освіти у ЗВО суттєво залежить від ефективності організації освітнього процесу в умовах дистанційного навчання. Ефективність і якість навчання залежать від автоматизованості та загальнодоступності освіти як з боку викладачів так і для здобувачів вищої освіти. Для зручності, уніфікованості та підняття рівня якості дистанційного навчання вагоме значення має впровадження ІКТ [1, 2].

Для оптимального впровадження інформаційно-комп'ютерних технологій в освітній процес ЗВО необхідно мати чіткий проєкт, що містить конкретні цілі, завдання, бюджет, можливі ризики та часові межі виконання. Мета проєкту: підвищення якості дистанційного навчання та надання максимального рівня доступу до освітнього процесу здобувачам ЗВО.

Розробку і впровадження проєкту доцільно робити в міжсесійний період, найоптимальніше влітку, коли у здобувачів канікули, його тривалість 2 місяці.

Цілі і завдання проєкту:

- розробка та впровадження веб програми АСУ з наступними модулями: розклад занять, кабінет здобувача чи викладача, анкетування і опитування здобувачів та викладачів, електронний журнал ведення занять, обрання вибіркових навчальних дисциплін здобувачами; забезпечення парольного індивідуального входу і доступу з відповідними обмеженням та правами для учасників освітнього процесу. Забезпечення корпоративними аккаунтами всіх учасників освітнього процесу ЗВО з їх прив'язкою до Google Календаря та наданням паролей користувачам. Виконання: фахівці ІТ відділу та заступники деканів протягом червня 2023 року;
- розробка відповідної структури в системі MOODLE, що має містити перелік інститутів, факультетів, спеціальностей, курсів і дисциплін; впровадження парольного входу та регулювання прав доступу користувачів;
- підготовка контенту по освітнім компонентам для подальшого наповнення системи MOODLE;
- розміщення автоматизованого індивідуального розкладу занять у Google Календарі з зазначеними посиланнями на Google Meet на кожне заняття

### Секція №3. Інформаційні технології загального призначення

для всіх учасників освітнього процесу та його інтеграція з веб програмою АСУ та корпоративними акаунтами

- трансформація системи MOODLE відповідно до розробленої структури та наповнення її контентом по дисциплінам;
- створення окремих блоків та модулів на сайті ЗВО для розміщення інформації по освітнім програмам, силабусів дисциплін по обов'язковим та вибірковим освітнім компонентам, гугл форм для анкетування, додання на сайт посилань для входу в програми АСУ та систему MOODLE.

Загальна ієрархія і взаємопослідовність виконання завдань проєкту для впровадження автоматизованого освітнього процесу в ЗВО представлена на рис. 1.

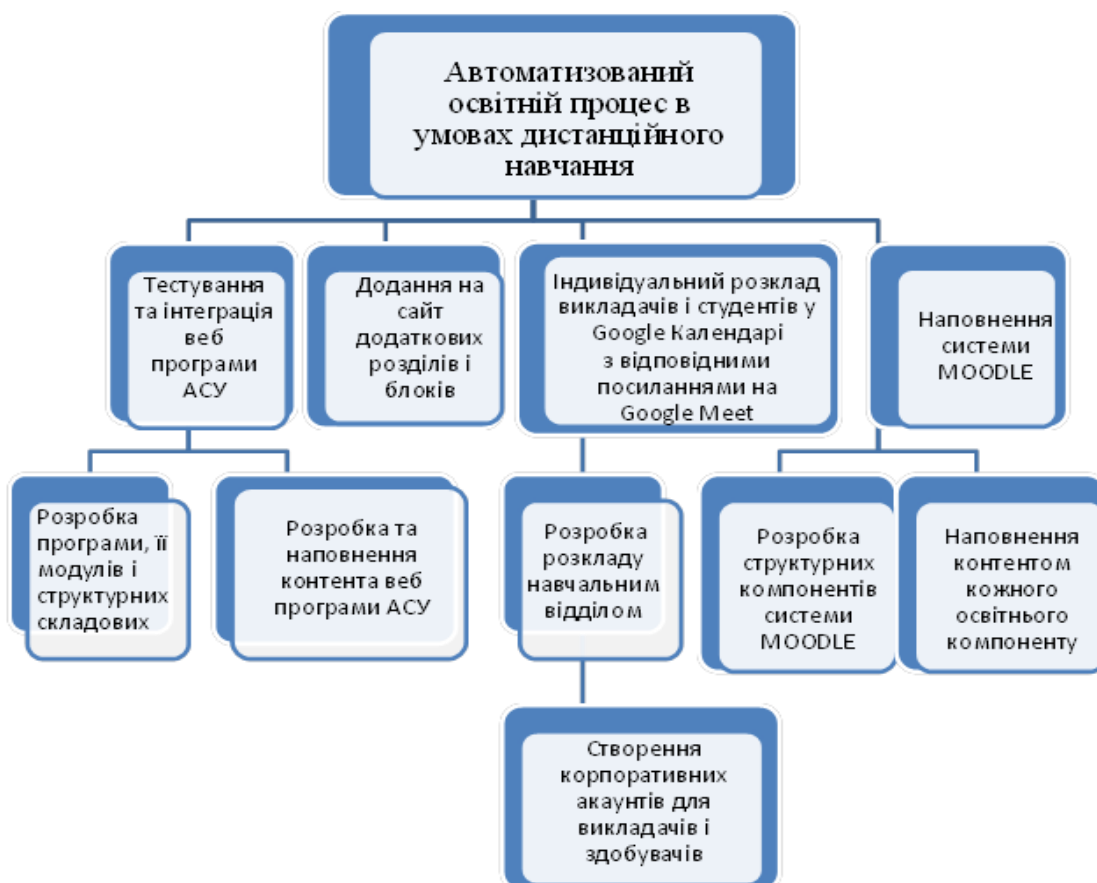


Рисунок 1 – Ієрархія структури робіт проєкту

Перспективи: підняття рівня якості навчання ЗВО, створення сучасного освітнього середовища, подальше впровадження у структурних підрозділах ЗВО (у коледжах), підвищення рейтингу ЗВО.

#### Список літератури

1. Антоненць А. В., Овсієнко Ю.І. Використання сучасних комп'ютерних технологій у процесі формування інформаційних умінь майбутніх менеджерів аграрного профілю. Новітні інформаційно-комунікаційні технології в освіті : матеріали III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції молодих учених та студентів (Полтава, 18-19 листопада 2015 р.). Полтава : ФОБ Болотін А.В., 2015. С. 87-89.

2. Япринець Т., Антоненць А. Застосування проєктної технології навчання у процесі підготовки магістрів професійної освіти. *Українська професійна освіта*. 2021. Вип. 9-10. С. 130-136. URL: <http://uperpnu.pnpu.edu.ua/article/view/263620/260756>

### **СЛУЖБА DHCP ДЛЯ КОМУТАТОРІВ, ЩО МАРШРУТИЗУЮТЬ**

Протокол DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) призначено для автоматичного надання IP-адрес, оренди IP-адрес (з зазначенням терміну оренди) та додаткових параметрів оренди (маски підмережі, стандартного шлюзу та IP-адреси сервера) клієнтським комп'ютерам у мережі з єдиного центру адміністрування. DHCP дозволяє адміністраторам керувати підключенням пристроїв до мережі та суттєво покращувати управління ними.

Конфігурація DHCP складається з двох компонентів: налаштування DHCP-клієнтів, що визначає, як клієнти надсилають повідомлення із запитом IP-адреси, та налаштування DHCP-сервера, що дозволяє серверу відправляти конфігурацію IP-адреси клієнту. DHCP складається з чотирьох етапів процесу передачі повідомлень [2]. Якщо адаптер виявив підключення до мережі та конфігурація налаштована на автоматичну IP-адресацію, то клієнтська служба DHCP розсилає запит на отримання IP-адреси. Далі клієнт отримує повідомлення із пропозицією DHCP від сервера з мережевими параметрами. Клієнт надсилає повідомлення із запитом, щоб прийняти їх. DHCP-сервер відправляє повідомлення у відповідь і видаляє виділену адресу з пулу адрес DHCP. Після цього стає можливим мережевий обмін даними.

Інформація про термін оренди (наскільки довго клієнт може використовувати видану IP-адресу) кешується на стороні клієнта DHCP. При завершенні терміну оренди, перезапуску системи або при новій ініціалізації у мережі клієнт DHCP звертається до DHCP-сервера за продовженням оренди або отриманням нової оренди. Тобто при використанні DHCP для керування пулом IP-адрес серед хостів зменшується кількість IP-адрес, необхідних в мережі, і усувається можливість повторного призначення ресурсів.

Процес резервування адреси на DHCP-сервері полягає у налаштуванні DHCP-сервера таким чином, щоб він зіставляв MAC-адресу з певною IP-адресою в пулі адрес областей DHCP. Це дозволяє адміністраторам DHCP залишати підтримку DHCP на системах увімкненою, але при цьому заздалегідь визначати, яку IP-адресу будуть отримувати клієнти при запиті з певної DHCP-області серверу. Особливо зручно її використовувати для мережевих принтерів та робочих станцій, до яких отримують доступ мобільні користувачі: налаштування статичної IP-адреси може призвести до виникнення проблем під час переміщення пристроїв до інших мереж. З цієї причини резервування адрес на DHCP-сервері є кращим варіантом, коли необхідно забезпечити надійний доступ до цих пристроїв в мережі організації.

Кількість користувачів стрімко зростає, що призводить до значного збільшення рівня мережевого трафіку і навантаження маршрутизаторів.

### Секція №3. Інформаційні технології загального призначення

Традиційна маршрутизація повністю здійснюється розрахунком маршруту та обробкою пакетів програмами рівня 3 (мережевий рівень моделі OSI) [3]. Після ухвалення рішення про маршрутизацію пакети передаються апаратним інтерфейсам рівня 2 (канальний). Для обміну інформацією про маршрутизацію використовуються стандартні протоколи.

Виробники мережевого обладнання намагаються вирішити задачу комутації на мережевому рівні, щоб забезпечити поєднання можливостей маршрутизаторів та швидкості комутаторів при побудові інфокомунікаційних структур [1]. У результаті додавання до комутаторів засобів роботи з адресами мережевого рівня були отримані універсальні багатофункціональні пристрої: комутатори, що маршрутизують (routing switches), комутатори потоків (flow switching) і маршрутизатори, що комутують (switched routing). Розглянемо використання перших з них.

Комутатори, що маршрутизують, схожі на традиційні маршрутизатори і визначають шлях передачі даних на основі інформації, що зберігається в заголовку рівня 3 для кожного пакета. Тут функції маршрутизації повністю інтегровані в комутатор, і пакети у процесі обробки не залишають вузол комутації. Вибір шляху відбувається лише на рівні 3 і виконується програмними чи апаратними засобами, а обробка пакетів здійснюється за допомогою комутатора лише на рівні 2. Комутатори, що маршрутизують, забезпечують підтримку більшості протоколів маршрутизації. Додаткові функції маршрутизаторів знижують продуктивність таких комутаторів, тому використовуються тільки основні функції маршрутизаторів. Для комутаторів, що маршрутизують, характерна висока продуктивність при невеликій вартості. Використовуючи такі пристрої мережеві адміністратори можуть легко (подібно до традиційних комутаторів, що поєднуються з функціями традиційних маршрутизаторів) побудувати повністю комутовану високопродуктивну мережу, зберігши існуючу конфігурацію кінцевих підмереж. Цей підхід є оптимальним для використання в корпоративних та ISP мережах.

Комутатори, що маршрутизують, можна налаштувати як DHCP-сервер або сервер ретрансляції DHCP, але не одночасно. На таких пристроях кожна IP-адреса повинна знаходитися в іншій підмережі, тобто окремі IP-адреси розташовуються на окремих інтерфейсах VLAN, але можна налаштувати кілька IP-адрес в одній і тій же VLAN. У цій конфігурації одна IP-адреса служить адресою доступу для управління всім пристроєм й у якості інтерфейсу маршрутизації. Сервер ретрансляції DHCP ретранслює повідомлення DHCP на налаштований сервер DHCP і від нього, навіть якщо клієнт і сервер перебувають у різних IP-мережах. Крім того, DHCP на комутаторі може автоматично оновлювати програмне забезпечення на клієнтських системах.

#### Список літератури

1. Donahue G. A. Network warrior. 2nd ed. Sebastopol, Calif : O'Reilly, 2011. 757 p.
2. Hunt C. TCP/IP Network Administration. 3rd ed. O'Reilly Media, 2002. 746 p.
3. Kurose J. F., Ross K. W. Computer Networking: A Top-Down Approach. 6th ed. Pearson Education, Limited, 2012. 864 p.

**Дресьва Ганна Миколаївна**

*аспірант кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення*

**Мелешко Єлизавета Владиславівна**

*д.т.н., проф., доцент кібербезпеки та програмного забезпечення*

*Центральноукраїнський національний технічний університет,*

*м. Кропивницький, Україна*

**Миронець Ірина Валеріївна**

*к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії*

*Черкаський державний технологічний університет,*

*м. Черкаси, Україна*

### ПРОГРАМНА ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ З СИМУЛЯЦІЄЮ ФРАКТАЛОПОДІБНОГО ТРАФІКУ

У цій роботі було створено програмну імітаційну модель комп'ютерної мережі на основі теорії складних мереж, фрактального аналізу та марківських процесів. Дана модель дозволяє генерувати структуру комп'ютерної мережі та симулювати рух трафіку з метою тестування алгоритмів маршрутизації.

Генерація структури комп'ютерної мережі у моделі здійснюється з врахуванням теорії складних мереж [1–4] на основі моделі Барабаши-Альберт [5] з деякими доповненнями до неї. Для симуляції трафіку у розробленій моделі було запропоновано метод генерації бінарної фракталоподібної послідовності. У попередніх роботах [6–7] авторами було запропоновано та досліджено генератор фракталоподібного бінарного трафіку на основі ланцюгів Маркова.

У цій роботі пропонується вдосконалена версія генератора трафіку, яка дозволяє надати йому мультифрактальних властивостей, що більше відповідає реальному трафіку. Зокрема, було додано механізм на основі стохастичного автомату  $G$ , який дозволив керувати фрактальною розмірністю бінарного ряду на різних масштабах. Для регулювання фрактальної розмірності трафіку, запропоновано використовувати наступну каскадну модель генератора (рис. 1).

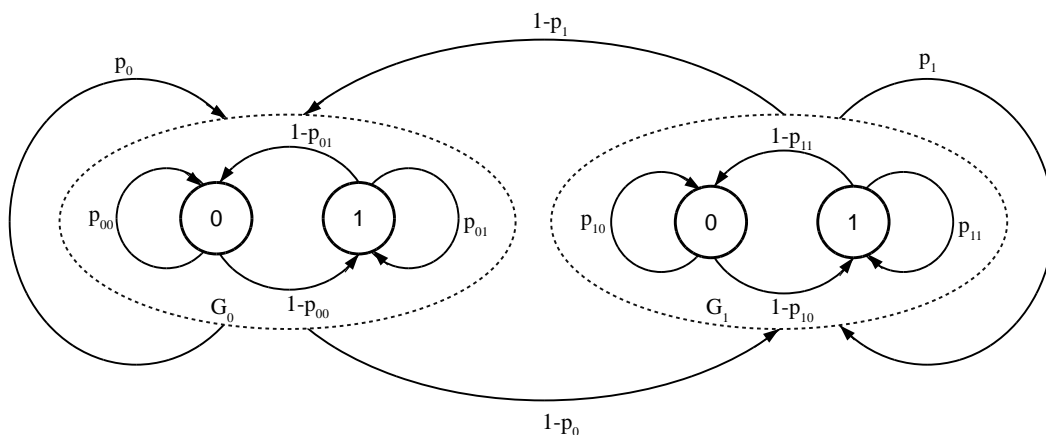


Рисунок 1 – Генератор мультифрактальної бінарної послідовності

Запропонований генератор є каскадним, містить зовнішній генератор  $G$ , який агрегує в собі  $G_0$  та  $G_1$ , його властивості задаються величинами:

### Секція №3. Інформаційні технології загального призначення

$p_{00}$ ,  $p_{01}$  – ймовірності залишити наступне значення незмінним для  $G_0$ ;  
 $p_{10}$ ,  $p_{11}$  – ймовірності залишити наступне значення незмінним для  $G_1$ ;  
 $p_0$ ,  $p_1$  – ймовірності залишити наступну серію з  $d$  значень для того ж генератора  $G_i$ , що і в попередній серії.

З метою візуально оцінити отримані ряди на рис. 2 показано бінарний ряд, який агреговано по 25 відліків. Результат є характерним для пульсуючого трафіку високої інтенсивності  $\tau=0.5$ . Цей ряд отримано з такими параметрами генерування:  $d=10$ ;  $p_0=0.9$ ;  $p_1=0.9$ ;  $p_{00}=0.95$ ;  $p_{01}=0.15$ ;  $p_{10}=0.15$ ;  $p_{11}=0.95$ .

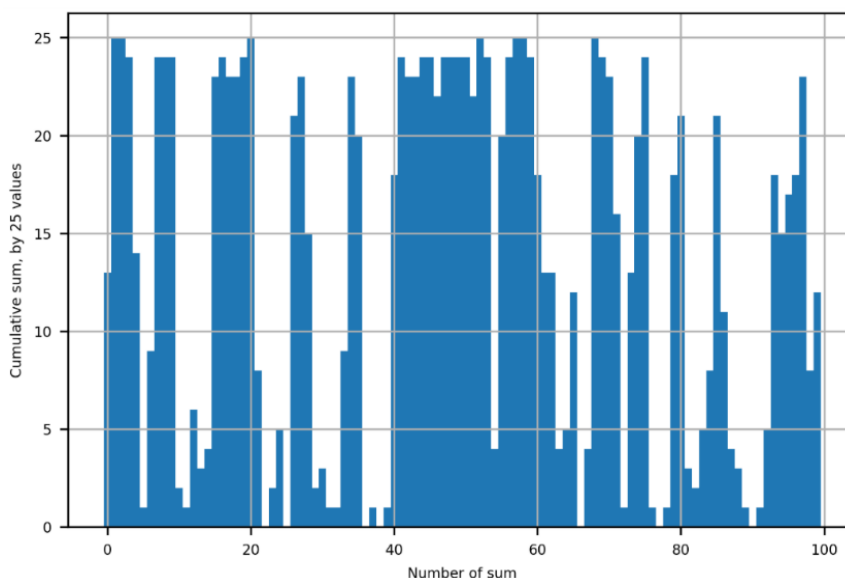


Рисунок 2 – Приклад генерованого каскадним генератором трафіку

В результаті числового експерименту, встановлено факт можливості регулювання показника Херста на заданому часовому масштабуванні. Отримані часові ряди за допомогою генератора мають мультифрактальні властивості.

#### Список літератури

1. Barabási A.-L. Network science // Cambridge University Press. – 2018. – 475 p. – URL: <http://networksciencebook.com/>
2. Снарский А.А., Ландэ Д.В. Моделирование сложных сетей: учебное пособие. – К.: Инжиниринг. – 2015. – 212 с. – URL: <http://dwl.kiev.ua/art/mss/>
3. Traag V.A. Algorithms and Dynamical Models for Communities and Reputation in Social Networks // Springer International Publishing. – 2014. – P. 229. – URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-06391-1>
4. Watts D.J., Strogatz S.H. Collective dynamics of “small-world” networks // Nature, Vol. 393(6684). – 1998. – P. 440-442. – URL: <https://www.nature.com/articles/30918>
5. Barabási A.-L., Albert R. Emergence of scaling in random networks (англ.) // Science, Vol. 286, No. 5439. – 1999. – P. 509-512. – URL: <https://doi.org/10.1126/science.286.5439.509>
6. Drieieva H.M., Smirnov O.A., Drieiev O.M., Smirnova T.V. A fractal analysis of a Markov chain based self-similar traffic generator // In: Central Ukrainian Scientific Bulletin, Engineering sciences, Vol. 2(33). – 2019. pp. 161-172.
7. Drieieva H., Drieiev O., Meleshko Ye., Yakymenko M., Mikhav V. A method of determining the fractal dimension of network traffic by its probabilistic properties and experimental research of the quality of this method // CEUR-WS, Vol. 3171, Gliwice, Poland. – 2022. – P. 1694-

**Kyrychenko Kostiantyn**

*Candidate of Technical Sciences, senior lecturer of the Department of Ship handling  
Kherson State Maritime Academy, Kherson, Ukraine*

## **USE OF MODERN COMPUTER SYSTEMS IN RESEARCHING THE NAVIGATION QUALITIES OF VESSELS**

Algorithms for calculating navigability parameters profitably complement the measuring equipment of automated navigability control systems. With their help, the accuracy and reliability of operational assessments of the ship's safety are increased, the parameters of rocking, loads on the hull are predicted, and other tasks are solved.

As an alternative to them, you can consider on-board consulting systems or decision support systems for the operator of a dynamic object based on single-processor on-board computers, which are designed to solve specific tasks (ship navigation control). The use of high-performance multiprocessor technology allows combining the functions of on-board systems of various purposes, coordinating their work and, as a result, giving the navigator a complete picture of the state and forecast of the behavior of the controlled object.

The most promising areas of application of global computer systems in this area are "e-navigation" and unmanned shipping, which are key initiatives of the International Maritime Organization (IMO), which regulates issues related to international merchant shipping. The appearance of the term "e-Navigation" coincides with the time of rapid development of the latest information technologies and navigation technologies based on the use of electronic technical means (satellite navigation systems, automatic identification systems, electronic mapping systems, space communication, etc.). The introduction of these technologies on sea vessels fundamentally changed the work practice of shipmasters and required changes to the ideology of modern navigation, as well as, in a broader sense, shipping [1].

There is no doubt that "e-navigation" will increase the level of safety of maritime shipping by reducing the number of risk factors, which will contribute to the prevention of environmental pollution (for example, in case of ship collisions and grounding) [2].

Today, the automation of navigation has reached such a level that during long crossings in the open sea in good weather there can be one crew member on watch on the navigation bridge and in the engine room. For this purpose, semi-automatic ship control systems such as the Track Control System [3] available on the market are used.

### **References**

1. Вагущенко Л. Л. Современные информационные технологии в судовождении. Одесса: ОНМА, 2013. 135 с.
2. Patraiko D. Introducing the e-navigation revolution. Seaways. The Nautical Institute. March 2007. 5 p.
3. Яглицький Ю. К., Кириченко К. В. Сучасні комп'ютерні технології і системи в задачах дослідження морехідних якостей суден. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 33 (72) № 2 2022. С. 12-18. <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2022.2/03>



**Хижняк Ірина Анатоліївна**

*к.т.н., докторант науково-організаційного відділу*

**Худов Геннадій Володимирович**

*д.т.н., проф., начальник кафедри тактики радіотехнічних військ,*

*Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба,*

*м. Харків, Україна*

## **МЕТОДИ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ З КОСМІЧНИХ СИСТЕМ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ДОСВІДОМ ВІДСІЧІ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ ПРОТИ УКРАЇНИ**

Досвід ведення бойових дій в сучасних військових конфліктах показав, що космічні системи стають невід'ємною складовою оборонних технологій, які відіграють визначальну роль у забезпеченні національної безпеки та оборони провідних країн світу [1]. Відомо, що відсутність розвідувальної космічної складової геоінформаційного забезпечення в Україні з початку російсько-української війни у 2014 році створила проблему щодо вирішення низки важливих питань з питань національної безпеки та оборони, включаючи безпосереднє забезпечення достовірною та оперативною інформацією Збройні Сили України щодо захисту суверенітету та територіальної недоторканності.

Незважаючи на це, починаючи з 2017 року проблему було вирішено шляхом створення в Україні такої космічної складової за рахунок космічних апаратів розвідки та дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) інших країн-партнерів. А з початку повномасштабного вторгнення російської федерації (рф) на територію України Державне космічне агентство України (ДКАУ) та Національний центр управління та випробувань космічних засобів (НЦУВКЗ) почали системно отримувати видову інформацію від країн-учасниць НАТО відповідно до укладених угод, а також від комерційних компаній типу Махаг, Planet, Capella, ICEYE тощо по всій території України у цілодобовому режимі у вигляді високоточних супутникових розвідувальних зображень. Наведено приклади розвідувальних космічних зображень зроблених під час відсічі збройної агресії рф проти України.

Аналіз способів обробки оптико-електронних зображень, отриманих з космічних систем спостереження, показав, що на даний час виділення та розпізнавання об'єктів інтересу на зображеннях виконується, в основному, неавтоматизовано [2]. При цьому оперативність та якість результатів виділення та класифікації об'єктів розвідки значною мірою залежить від знань, досвіду та навичок оператора-дешифрувальника. Однак наявність великої інтенсивності вхідних даних, фізична й психічна завантаженість оператора-дешифрувальника призводять до неможливості своєчасної та якісної обробки даних спостереження при дослідженні великих територій, особливо в умовах підвищення темпу ведення бойових дій та зростання мобільності противника.

Встановлено, що обробка зображень з космічних систем спостереження в графічних редакторах, наприклад Adobe Photoshop, CorelDraw тощо, в системах автоматизованого проектування, таких як AutoCAD, ArchiCAD, або в

### Секція №3. Інформаційні технології загального призначення

бібліотеках обробки зображень OpenCV є практично неможливою через великий обсяг даних зображень [2].

Проведений аналіз існуючих програмно-технічних комплексів (ПТК) для обробки видової інформації з космічних систем оптико-електронного спостереження показав, що дані ПТК збирають інформацію, але не реалізують автоматизованої обробки отриманих цифрових зображень [1]. У зв'язку з обмеженими можливостями існує можливість додатково комплектувати ПТК спеціальним програмним забезпеченням роботи з геопросторовими даними.

Розглянуто спеціалізовані програмні засоби обробки зображень з космічних систем спостереження, які використовуються в технології комп'ютерного дешифрування даних ДЗЗ. Деякі з розглянутих спеціалізованих програмних продуктів мають за недолік використання індивідуального формату, який не підтримується графічними редакторами та іншими пакетами обробки даних ДЗЗ та не експортується в загальноприйнятні та розповсюджені формати зберігання растрових зображень.

Для обробки зображень з космічних систем спостереження запропоновано використовувати методи на основі ройового інтелекту, що засновані на моделюванні соціальної поведінки живих істот [3]. Основними перевагами використання ройових методів є можливість їх ефективного розділення на паралельні процеси, висока швидкодія, оптимізація управління, зниження залежності від встановлених параметрів та врахування особливостей формування розвідувального зображення.

Наведено результати роботи удосконалених ройових методів для обробки зображень з космічних систем спостереження, а саме: методу на основі мурашиного алгоритму та методу штучної бджолоїної колонії.

Встановлено, що удосконалений метод на основі мурашиного алгоритму виділяє контури об'єктів на зображенні, удосконалений метод штучної бджолоїної колонії – області на зображенні [3].

Візуальний аналіз оброблених зображень доводить наступне: для задачі виявлення компактних об'єктів, наприклад техніки, будівель краще використовувати метод штучної бджолоїної колонії, для задачі виявлення протяжних об'єктів, наприклад доріг, мостів, фортифікаційних споруд краще використовувати метод на основі мурашиного алгоритму.

#### Список літератури

1. Андреев Ф. М., Беспалко І. А., Випорханюк Д. М., Ковбасюк С. В. Основні тенденції світової космічної діяльності в інтересах національної безпеки та оборони. *Проблеми створення, випробування, застосування та експлуатації складних інформаційних систем*. 2019. № 16. С. 5-14. DOI: <https://doi.org/10.46972/2076-1546.2019.16>.
2. Випорханюк Д. М., Ковбасюк С. В. Основи космічної ситуаційної обізнаності (Space Situational Awareness, SSA). Іноземний і вітчизняний досвід космічної діяльності у сфері оборони : Монографія. Житомир : Видавець О. О. Євенок, 2018. 532 с.
3. Khudov H., Khizhnyak I. Comparative assessment of the optical-electronic images segmentation quality by the ant colony optimization and the artificial bee colony. *Системи обробки інформації*. 2021. № 1 (164). С. 104-113. DOI: <https://doi.org/10.30748/soi.2021.164.11>.

**Ярмоленко Тетяна Андріївна**  
*асистент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,  
Житомирський державний університет імені Івана Франка,  
м. Житомир, Україна*

## **ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ GOOGLE ТА ЇХ ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ**

Насьогодні освітній процес вимагає впровадження і використання сучасних інформаційних технологій. Особливої актуальності це питання набуло у період дистанційного навчання.

Останні дослідження та наукові здобутки зарубіжних та вітчизняних вчених показують, що цифрові технології є чудовим знаряддям для освітнього процесу, який передбачає собою зміни можливостей пізнання та навіть появу нових форм мислення, без яких студент не зможе повноцінно себе реалізувати у майбутньому. З огляду на це стає зрозумілим, що сформуванню такої особистості можливо за умови створення новітнього освітнього середовища, яке є інноваційним та інформаційно цифровим.

У сфері цифрових технологій одним із світових лідерів є компанія Google. Серед її розробок можна знайти онлайн-інструменти для роботи з текстовими та табличними документами, формами опитування, презентаціями, проведення онлайн-зустрічей та організації віртуальних класів. Основною перевагою даних засобів є їх абсолютна сумісність між собою та можливість взаємної інтеграції [1].

Google Classroom, Google Meet, Google Drive, Google-документи, Google-презентації, Google-таблиці, Google-форми, Google Sites – ось перелік найпопулярніших та найдоступніших сервісів, який є далеко не повним.

Правильно та ефективно підібрані цифрові інструменти для організації навчання дозволяють зробити процес навчання максимально комфортним та продуктивним. Під час їх вибору універсальних рішень немає, адже все залежить від конкретного запиту, а саме: кількості студентів, поставленого завдання, технічних можливостей та підготовки всіх учасників освітнього процесу [2].

Тому використання цифрових інструментів є суттєвою допомогою у підготовці та організації якісного навчального процесу, а також для самоорганізації та полегшення роботи викладача.

### **Список літератури**

1. Близнюк Т. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання: навч.-метод. посіб. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. 64 с. DOI: [https://ciot.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/144/2021/05/4-%D0%BD%D0%B0-%D0%B4%D1%80%D1%83%D0%BA-%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA-\\_edited-ISBN\\_%D0%905.pdf](https://ciot.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/144/2021/05/4-%D0%BD%D0%B0-%D0%B4%D1%80%D1%83%D0%BA-%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA-_edited-ISBN_%D0%905.pdf)
2. Букач А. Сайти Google як платформа для організації дистанційного навчання. URL: <https://sites.google.com/site/edugservis/google-sites> (дата звернення: 01.12.2022).

**Міхав Володимир Володимирович**

*аспірант кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення*

**Мелешко Єлизавета Владиславівна**

*д.т.н., проф., доцент кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення*

**Дресв Олександр Миколайович**

*к.т.н., доц., доцент кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення,*

*Центральноукраїнський національний технічний університет,*

*м. Кропивницький, Україна*

**Миронець Ірина Валеріївна**

*к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії,*

*Черкаський державний технологічний університет,*

*м. Черкаси, Україна*

## **МОДЕЛЬ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ТИПУ PEER TO PEER**

У цій роботі було запропоновано математичну модель рекомендаційної системи для однорангової комп'ютерної мережі типу peer to peer.

У моделі присутні такі елементи:  $f_{i,k}$  – наявний файл  $k$  в бібліотеці користувача  $i$ ;  $f_k$  – файл  $k$  в системі, незалежно до наявності його у користувача;  $F_i$  – множина завантажених файлів користувача  $i$ ;  $F$  – множина всіх фізично наявних файлів в системі, файли дублюються у різних користувачів;  $D$  – множина всіх оцінок користувачів наявним файлам у системі;  $D_i$  – множина оцінок файлам користувача  $i$ ;  $d_{i,k}$  – оцінка користувачем  $i$  окремого файлу  $k$ ,  $d_{i,k} \in [-1..1]$ ;  $v_{i,j}$  – коефіцієнт схожості вподобань користувачів  $i$  та  $j$ ,  $v_{i,k} \in [-1..1]$ ;  $n_{i,j}$  – наявність зв'язку між користувачами за номерами  $i$  та  $j$  (значення 1 або 0);  $n_i$  – кількість зв'язків користувача  $i$  з іншими користувачами,  $n_i \in \mathbf{N}$  (натуральне число);  $p_i$  – ймовірність наявності в мережі користувача  $i$  в довільний момент часу;  $e(i, k)$  – наявність файлу  $k$  у користувача  $i$  (1 або 0);  $c_k(i, j)$  – мінімальна кількість переходів, яку потрібно здійснити від користувача  $i$  до користувача  $j$ ;  $c(i, k)$  – мінімальна кількість переходів від користувача  $i$ , до користувача, у якого наявний файл  $k$ . (натуральне число);  $U(k)$  – множина користувачів, які мають завантажений файл  $k$ ;  $|U|$  – потужність множини, кількість елементів в множині (Приклад:  $|U(k)|$  – кількість представлень файлу  $k$ .);  $N$  – кількість користувачів.

Нехай користувач  $i$  не має у власних списках  $F_i$  та  $D_i$  файлу  $k$ :  $e(i, k)=0$ , але відомо що цей файл є у наявності у користувача  $j$ . Тоді пропонуємо використати наступні величини для визначення необхідності рекомендувати цей файл поточному користувачу:  $c(i, j)>0$  – чим менше, тим краще бо менший шлях до передавання інформації;  $v_{i,j}$  – чим більше, тим краще, бо більше шансів схожих вподобань у користувачів;  $d_{j,k}$  – чим більше, тим краще, бо файл оцінено як хороший користувачем  $j$ ;  $|U(k)|$  – популярність файлу, чим більше, тим краще, бо розподілене отримання файлу значно скоротить час його завантаження. Впливає на оцінювання не безпосередньо, бо зі збільшенням цього числа буде більша множина рекомендацій від «сусідів».

### Секція №3. Інформаційні технології загального призначення

Вага рекомендації від користувача  $j$  складатиме:

$$r(i, k, j) = \frac{v_{i,j} d_{j,k} p_j}{c(i, j)}.$$

Оцінкою швидкості завантаження файлу з одного джерела є:

$$t(i, k, j) \sim \frac{p_i p_j}{c(i, j)},$$

де враховано ймовірність підключення до мережі двох користувачів одночасно та кількість сегментів, які потрібно подолати, щоб дістатися до файлу. Швидкість завантаження з групи джерел можна визначити наступним чином:

$$t(i, k) \sim \left( \sum_j^N \frac{c(i, j) e(j, k)}{p_i p_j} \right)^{-1}.$$

Алгоритм визначення рекомендації:

- 1) Обираємо глибину аналізування  $n > 0$ .
- 2) Для обраної глибини знаходимо множину рекомендаційних ваг для користувача  $i$  за виразом:

$$R_i = \bigcup_{k=1}^{|F|} R(i, k), \quad \text{де:}$$
$$R(i, k) = \sum_{j=1}^N r(i, k, j) \begin{cases} 1, & 1 \leq c(i, j) \leq n \\ 0, & c(i, j) > n \end{cases}.$$

- 3) Для користувача обираємо рекомендацію як  $k_i = k \text{ of } \max(R_i)$ .

Підсилення або послаблення критерію рекомендації можна реалізувати коефіцієнтами  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ , якщо скористатися наступним виразом розрахунку ваги рекомендації:

$$r(i, k, j) = \frac{v_{i,j}^\alpha d_{j,k}^\beta p_j^\gamma}{c(i, j)^\delta}$$

На основі цієї моделі розроблено програмну модель P2P мережі з застосуванням теорії складних мереж [1], фрактального аналізу [2] та динамічних структур даних [3] для тестування методів рекомендаційних систем та аналізу розподілу трафіку і наявності перенавантажених сегментів в комп'ютерній мережі.

#### Список літератури

1. Barabási A.-L. Network science // Cambridge University Press. 2018. 475 p. URL: <http://networksciencebook.com/>
2. Drieieva H., Drieiev O., Meleshko Ye., Yakymenko M., Mikhav V. A method of determining the fractal dimension of network traffic by its probabilistic properties and experimental research of the quality of this method // CEUR-WS, Vol. 3171, Gliwice, Poland. 2022. P. 1694-1707, URL: <http://ceur-ws.org/Vol-3171/paper120.pdf>
3. Міхав В., Мелешко Є., Якименко М., Бащенко Д. Методи зберігання даних рекомендаційної системи на основі зв'язних списків // Системи управління, навігації та зв'язку: Зб. наук. праць. Полтава: ПНТУ, 2021. Т. 4 (66). С. 59-62. doi: 10.26906/SUNZ.2021.4.059.

## 4. СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ

**Жук Дмитро Валентинович**  
**Петриченко Анна В'ячеславівна**

*студенти 3 курсу спеціальності “Системний аналіз”,  
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана,  
м. Київ, Україна*

### ВИПАДКОВІ ПРОЦЕСИ В МЕТЕОРОЛОГІЇ

Метеорологія – це “фізика атмосфери”, що будується на складних математичних формулах та обрахунках, які моделюють фізичні та фізико-хімічні процеси атмосфери Землі. Рівняння гідротермодинаміки атмосферних процесів є складними, тому існує необхідність розробки більш ефективних алгоритмів. Їх побудова пов'язана з проблемою апроксимації рівнянь, генералізації даних та стійкості отриманих розв'язків. Зміни клімату – це спостережувані та прогнозовані довгострокові зміни середнього клімату, а також мінливість клімату, спричинена діяльністю людини, включаючи такі аномалії, як посухи, сильні шторми та повені. [3] Для отримання достовірного прогнозу погоди, у міжнародних кліматичних центрах збирається інформація про поточну погоду. Отримана інформація надходить до світових центрів даних, де вона асимілюється в чисельні моделі погоди та кліматичні моделі.

Існує два взаємодоповнюючі способи перегляду погодних моделей. За методом Монте-Карло, їх можна розглядати як складні генератори випадкових чисел, результати яких статистично нагадують щоденні дані про погоду в певному місці. Параметри стохастичної моделі погоди містять стислу дистилляцію певних аспектів місцевого клімату на локальній території. [1] Дані про атмосферні опади демонструють відмінні та складні характеристики. На додаток до кореляції між значеннями в послідовні періоди часу, кількість опадів є унікальною за своїм змішаним характером, оскільки це є як дискретна, так і неперервна змінна. [2]

Використаємо відкриті дані з сайту NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) для аналізу та прогнозу середнього рівня температури у Київській області, на якій проводиться довгостроковий прогноз та аналіз показників замірів протягом 1992–2022 років. Дослідження даних проводилося мовою програмування Python, включаючи бібліотеки для роботи з масивами великих даних Pandas, Numpy, засобами візуалізації Plotly, Matplotlib, статистичних моделей Statsmodels, класичного машинного навчання з вчителем Scikit-Learn. Виконали розвідковий аналіз даних (Exploratory Data Analysis). За методом найменших квадратів побудували випадковий процес та лінію його тренду, де на осі ОХ – час (дискретна величина), на осі ОУ – середня температура (неперервна величина). Для перевірки стаціонарності випадкового процесу використали критерій Дікі-Фуллера та p-value.

У ході дослідження отримали 3 випадкові процеси з дискретним часом спостереження. Згідно результатів статистичних тестів Дікі-Фуллера,

## Секція №4. Системи прогнозування

випадковий процес середньої температури є стаціонарним у випадку замірів на станціях KIEV, UP та BORYSPIL, UP, має виражену сезонність по роках та порах року. Процес NEMESHAЕVO, UP має занадто багато відсутніх значень і є нестаціонарним. Провели декомпозицію часових рядів, а саме розбили часовий ряд на кілька компонентів, кожен з яких представляє одну з базових категорій закономірностей – тренду, сезонності та залишків. Отримали 2 адитивні моделі, що складаються з лінійного тренду та сезонного циклу з однаковою частотою та амплітудою, для яких побудували графіки сезонних та залишкових компонентів. Всі спостереження мають однакову сезонну структуру: починаючи з низької середньої температури на початку року, навесні вона зростає, влітку – пік, осіння знижується, наприкінці циклу низька.

За допомогою класичних та контрольованих типів моделей передбачення часових рядів здійснили їх прогноз. Необхідно зазначити, що класичні моделі добре працюють з однофакторними часовими рядами, тоді як контрольована модель машинного навчання використовує чітко визначені вхідні змінні та одну або кілька вихідних (цільових) змінних. Контрольовані моделі можна використовувати для часових рядів тільки за умови, що є спосіб відокремити сезонність і помістити її в змінну. [4] Методом потрійного експоненційного згладжування Хольта-Уінтерса сгенерували прогноз часових рядів на рік вперед. Результати методу Хольта-Уінтерса (коефіцієнта детермінації, похибок MSE, MAE) зобразили на графіках. За допомогою бібліотеки Prophet здійснили збірку процедур для прогнозування даних часових рядів на основі адитивної моделі, де лінійні або нелінійні тренди узгоджуються з річною, тижневою та денною сезонністю. За результатами досліджень дійшли висновку, що бібліотека Prophet має вищий показник коефіцієнта детермінації і нижчий MSE, MAE відповідно. За допомогою керованих методів машинного навчання Prophet досить добре прогнозує й генералізує дані та розпізнає сезонність і стаціонарність.

Використовуючи запропоновані моделі можливо обробляти та прогнозувати різні типи даних, таких як температура, рівень опадів, глибина снігового покриву. Однією з технік уточнення прогнозу може бути використання машинного навчання. Важливим аспектом даної методології є те, що вона може використовуватись для подальшого дослідження та прогнозування. Все це безпосередньо допомагає вирішити проблему голоду в Україні та глобальному масштабі з огляду на реальні та потенційні кліматичні зміни.

### Список літератури

1. Дорошенко А. Ю., Бекетов О. Г., Прусов В. А., Тирчак Ю. М., Яценко О. А. Формалізоване проектування та генерація паралельної програми чисельного прогнозування погоди. Проблеми програмування. 2014. № 2–3. С. 72–81.
2. Валєєв К. Г., Джалладова І. А. Теорія ймовірностей та теорія випадкових процесів: Навч. посіб. К.: КНЕУ, 2009. 378 с.
3. Прусов В. А., Дорошенко А. Ю. Моделювання природних і техногенних процесів в атмосфері. К.: Наукова думка, 2006. 542 с.
4. GRIMMETT, Geoffrey R. a David STIRZAKER. Probability and random processes. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press, 2001. XII. 596 с.

**Карєва Анжеліка Андріївна**  
**Тарадай Марія В'ячеславівна**

*студентки 3 курсу ІТвЕ, спеціальності «Системний аналіз»,  
Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана,  
м. Київ, Україна*

## **ВИПАДКОВІ ПРОЦЕСИ У ГЕНЕТИЦІ ТА ЕВОЛЮЦІЇ**

Система – широке та інтуїтивно зрозуміле поняття, але такі непрості для розуміння складні системи як еволюція та генетика весь час знаходяться під впливом випадкових факторів та стохастичних процесів різного рівня складності. Еволюція – стохастичний процес, заснований на випадкових подіях у природі та випадкових мутаціях в організмах. Ніхто не може передбачити, які зміни можуть відбутися в природі або яка мутація станеться в організмі, і, отже, ніхто не може передбачити, в якому напрямку еволюція піде. Доцільним є подивитися на питання випадковості з точки зору генетики. Можна заявити, що результатом еволюції є дрейф генів, так як в його процесі деякі гени завжди будуть втрачені. Більш того, через дрейф генів пройшла навіть людина. Це сталося приблизно 100 000 років тому і саме за принципом «ефекту пляшкового горлечка», тобто дрейф генів пояснює генетичну схожість сучасних людей між собою.

Задля кращого розуміння понять «еволюція», «генетика» та ролі випадкових процесів у них слід детально розглянути нове поняття як «біоінформатика». Це область науки, що розробляє і застосовує технології інформатики, статистики для аналізу, систематизації молекулярно-біологічних даних, використовує фізико-математичні методи для моделювання процесів, що відбуваються на молекулярному рівні. До математичних методів біоінформатики належать такі методи як ланцюги Маркова та приховані Марківські моделі, математична генетика, розробка інтелектуальних систем аналізу та прогнозування властивостей біологічних об'єктів.

Метою роботи є розгляд та аналіз перелічених методів біоінформатики, адже саме розуміння їх принципів і дозволяє адекватно оцінити важливість ролі випадковості в еволюції та генетиці.

Вважається, що першим важливим з біологічної точки зору результатом, який було отримано за допомогою аналізу ланцюгів Маркова та похідних від них послідовностей, було виявлення подібності вірусного онкогену «v-sis» і нормального гену фактору росту тромбоцитів, що сприяло значному прогресу у розумінні механізму раку.

Трактування ланцюгів Маркова стосовно молекулярної генетики також заслуговує на увагу. Ергодичність однорідного ланцюга Маркова передбачає, що ймовірність кожної амінокислоти в послідовності від початку ланцюга стає постійною та рівною частоті цієї амінокислоти. У різних білків частоти амінокислот і оцінки перехідних ймовірностей можуть відрізнятися. На основі



## Секція №4. Системи прогнозування

моделі ланцюгів Маркова доведено, що із симетрії послідовностей підстав для ниток ДНК впливає симетрія амінокислот у білках.

Досить часто існує можливість знайти схожий, вже вивчений білок, завдяки чому спрогнозувати функцію нового білку. У випадку, якщо схожі білки в базі даних відсутні, проводиться пошук подібних структур у різних білках. Наприклад, завдяки застосуванню співставлення нуклеотидних послідовностей, було визначено, що вірус атипової пневмонії є продуктом злиття двох вірусів: людини і тварини, завдяки чому були визначені механізми його дії та методи нейтралізації. Підхід з використанням ланцюгів Маркова в ефективному прогнозуванні розташування білків у субклітинах на основі послідовностей сьогодні є новим. Відповідно до вже проведених досліджень можна стверджувати, що цей підхід працює краще, ніж існуючі методи, засновані на амінокислотному складі, адже має відносно простий і легкий формалізм.

Математична популяційна генетика у своїх еволюційних аспектах описує зміну генетичного складу популяцій під впливом різних еволюційних сил: мутація, відбір, рекомбінація, міграція, випадковий генетичний дрейф. Останнє є наслідком того факту, що навіть без відмінностей у фізичній формі деякі представники виду випадково можуть мати більше нащадків, ніж інші, так що нащадки одного генотипу можуть витіснити інший у процесі зміни поколінь.

Поза сумнівом, ланцюги Маркова є важливим інструментом у дослідженні структур молекул ДНК та прогнозуванні біологічних процесів. Однак це не єдині досягнення, отримані за допомогою використання цього методу: слід згадати, що Ланцюги Маркова були застосовані навіть у описі геному вірусу гепатиту «В». У генетичних системах також помітний значний елемент випадковості. При дослідженні генетики хвороб стає зрозумілим, що багато захворювань спричинені шкідливими мутантними генами, тож аналіз варіації в популяції щодо захворювання та нормального гена є важливим компонентом цієї області науки.

**Висновки.** Незаперечним фактом є важливість ролі випадковості у процесах генетики та еволюції. Використання математичного апарату випадкових процесів дає широкий спектр можливостей для досліджень науковців в біології загалом, генетиці та еволюціоністці зокрема.

### Список літератури

1. С. В. Горобець, О. Ю. Горобець, Т. А. Хоменко. Основи біоінформатики. Київ, 2010 р. DOI: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/774/1/10-11-146.pdf>
2. Казусато Охшіми. Еволюція та виникнення вірусів рослин. Лекція. Японія, 2015 р. DOI: <https://virology.com.ua/?p=463>
3. Zheng Yuan. Prediction of protein subcellular locations using Markov chain models. 1999. FEBS Letters. Vol. 451, P. 23-26. DOI: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014579399005062>
4. Clement Twumasi, Louis Asiedu, Ezekiel N. N. Nortey. Markov Chain Modeling of HIV, Tuberculosis, and Hepatitis B Transmission in Ghana. Interdiscip Perspect Infect Dis. 2019.

Секція №4. Системи прогнозування

**Лукашенко Володимир Андрійович**

*к.т.н., науковий співробітник відділу лазерного зварювання  
ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАУ, м. Київ, Україна*

**Гардер Дмитро Андрійович**

*к.т.н., головний технолог дослідного заводу  
ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАУ, м. Київ, Україна*

**Лукашенко Валентина Максимівна**

*д.т.н., професор, зав. кафедри робототехніки  
та спеціалізованих комп'ютерних систем*

**Лукашенко Герман Андрійович**

*здобувач вищої освіти за спеціальністю  
автоматизація комп'ютерно-інтегрованих систем,  
Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна*

## **ПРОГНОЗ САМОМОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ СУЧАСНИХ МІКРОСХЕМ ЧЕРЕЗ ТЕРМІЧНИЙ ККД КРИСТАЛУ**

В умовах великого розвитку інформаційних технологій, засоби якої широко застосовують мікропроцесорні компоненти (ІС, ВІС, НВІС) при створенні систем управління організаційно-технологічними процесами (СУОТП) та важкого економічного стану України виникає проблема, що пов'язана з необхідністю за короткий час створити модель серійно випускового інтегрального компонента з покращеними характеристиками. До останніх частіше відносяться підвищення: або інформаційної надійності, або швидкості, або розширення температурного діапазону, або статичної завадостійкості у цифрових серійно випускових інтегрованих компонентах (мікросхем) засобів обчислювальної техніки (ОТ). Їх фізичні параметри суттєво впливають на експлуатаційні характеристики спеціалізованих засобів ОТ і СУОТП в цілому.

Розробка нових високоефективних моделей мікросхем потребує багато енерго-часових і матеріальних витрат і, як наслідок, вартість виробу збільшується [1, 4]. Проте експериментальні дослідження мікропроцесорних компонентів показали, що існуючі схемотехнічні рішення або ІС, або ВІС, або НВІС не достатньо повно використовують ресурси самого кристалу, а саме: значення термічного коефіцієнту корисної дії (ТККД) кристалу  $\eta$  [2, 3].

Велике значення термічного ККД кристалу, тобто  $\eta \geq 1$ , дає можливість підвищити ефективність мікросхеми за рахунок зменшення величини  $\eta$  шляхом самомоделювання [5]. Суть самомоделювання полягає у тому, що існуюча мікросхема розглядається як система, у якої модель та оригінал мають одну і ту ж топологію при різних значеннях деяких її параметрів. Візуалізація встановлення взаємозв'язку одночасно за багатьма різними параметрами дозволяє швидко спрогнозувати напрямок самомоделювання та створити інтегрований компонент з найкращими параметрами за дуже короткий час. Це зменшує витрати на проектування та виготовлення серійно випускових інтегрованих базових елементів ОТ [4, 5].

## Секція №4. Системи прогнозування

У доповіді наведено приклад досліджень закордонних і вітчизняних літературних джерел, що описують характерні особливості сучасних скануючих пристроїв, а саме: 1) DG506; 2) AV6-4016; 3) K1104KH1; 4) B1110KH1-2; 5) 733KH1-2; 6) K591KH3; 7) K590KH6; 8) H1506A-2, що сканують інформацію з лінійки фотоприймача довжиною у 32 комірки.

За результатами розрахунків їх ТККД та критеріїв безрозмірної величини [4, 5], що характеризує швидкодію ( $f$  – робоча частота;  $R_B$  – опір відкритого транзисторного перемикача;  $C$  – ємність навантаження), взаємозв'язок яких представлено на рис.1 для скануючих пристроїв, що перелічені вище.

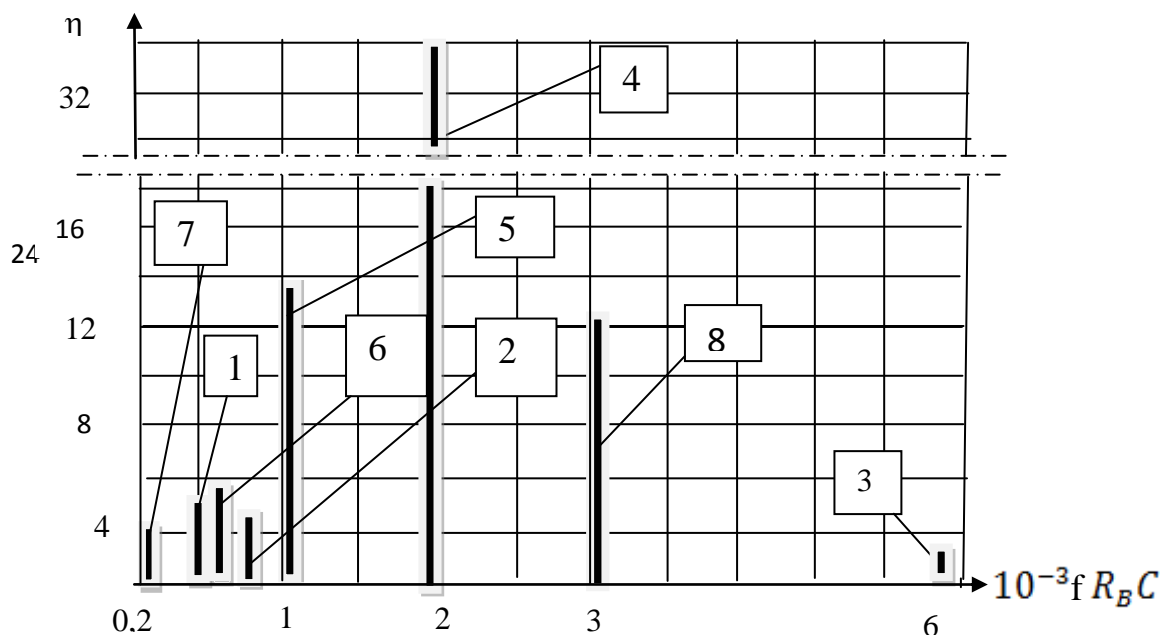


Рисунок 1– Гістограма взаємозв'язку термічного ККД кристалу та безрозмірного критерію що впливають

Проведена верифікація, яка підтвердила наступне: підвищена швидкодія у 5 раз; через відсутність впливу поргової напруги ключового транзистору при передачі високоточної інформації забезпечена інформаційна надійність; збільшена статична завадостійкість майже у 1,5 рази; завдяки застосуванню самоделювання зменшено енергочасові та матеріальні витрати на 50 %.

### Список літератури

1. Стрельников В. П., Федухин А. В. Оценка и прогнозирование надежности электронных элементов и систем. К.: Логос, 2002. 486 с.
2. Дубровский И. М. Справочник по физике К.: Наукова думка, 1986. 558 с.
3. Глушков В.М.Энциклопедия кибернетики // К.: ГРУСЭ, 1975. Т. 2. 621с.
4. Рудницький В. М., Гардер Д. А., Зубко І. А., Лукашенко А. Г. та Лукашенко В. М. «Інформаційна технологія багатокритеріального кількісного об'єктивного оцінювання моделей волоконних лазерних модулів», Nauka i studia, Przemysl, № 5, pp. 39-45, 2021.
5. Лукашенко А. Г. Розвиток методів та моделей енергоефективних компонентів комп'ютерно-інтегрованих систем ресурсозберігаючого технологічного обладнання спеціального призначення: автореф. дис. д.т.н.: 05.13.05. Черкаси : ЧДТУ, 2021. 43 с.

**Полікарпов Микита Олександрович**

*здобувач вищої освіти інституту комп'ютерно-інформаційних технологій,  
Приватне акціонерне товариство «Вищий навчальний заклад  
«Міжрегіональна академія управління персоналом», м. Київ, Україна*

**Шibaєва Наталя Олегівна**

*к.т.н., доц. доцент кафедри інформаційні технології*

**Рудніченко Микола Дмитрович**

*к.т.н., доц. доцент кафедри інформаційні технології,*

*Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса, Україна*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ЕМПІРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ В АГРОПРОМИСЛОВОСТІ**

Забезпечення продовольчої продукції країни завжди було дуже важливим завданням, що забезпечує незалежність держави. У поточних умовах ринку та самостійності господарюючих суб'єктів питання прогнозування майбутніх обсягів виробництва продовольства набуває ще більшої актуальності.

З точки зору прогнозування, врожайність сільськогосподарських культур є дуже трудомістким заняттям, оскільки формування врожаю пов'язане як з дією виробничих факторів, так і погодних умов та особливостями польових біологічних систем. Отримання максимально точного прогнозу врожаю дозволить правильно вирішувати питання щодо формування резервних фондів продовольства, наявності необхідних ресурсів для зберігання отриманого врожаю, а також вибудовувати ефективну політику зовнішньої торгівлі. До того ж своєчасний прогноз врожайності сільськогосподарських культур є основою для ефективного коригування структури сільськогосподарського виробництва, його розміщення та розподілу ресурсів.

Одним з видів моделей, які використовуються в агрокультурному прогнозуванні – є емпіричні моделі.

Емпіричні моделі будуються з урахуванням результату аналізу даних, отриманих результаті експерименту чи вимірів. Фізико-статистичні моделі пов'язують продуктивність земель разом із ґрунтовими та агрокліматичними показниками, що дозволяє робити приблизний прогноз урожайності с/г культур, засіяних на великих площах. Математико-статистичні моделі використовують виробничі функції, що являють собою регресійні моделі, які показують кількісний зв'язок врожаю та факторів виробництва (економічні ресурси та ґрунтові показники). Емпіричні моделі можна розбити на кілька типів залежно від факторів впливу на врожай:

- моделі на основі фотосинтетично активної радіації (ФАР), що приходить, та її використання рослинами;
- моделі на основі певних гідротермічних та біокліматичних показників, що впливають на продуктивність культур;
- моделі, що враховують водний баланс рослин;
- моделі, що визначають величину врожаю використовуючи фотосинтетичний потенціал рослин (вимірювання показників площі листя у сівбі за певний період часу);

## Секція №4. Системи прогнозування

– моделі, що враховують можливості культур і сортів, різні культури посівів можуть по-різному реагувати на різну кількість добрив тощо;

– моделі, які визначають можливу врожайність, використовуючи дані щодо ефективної родючості ґрунту (запаси поживних речовин, агрохімічні показники, потреби культур у поживних речовинах).

Алгоритмічна логіка роботи системи прогнозування представлена на рис. 1.

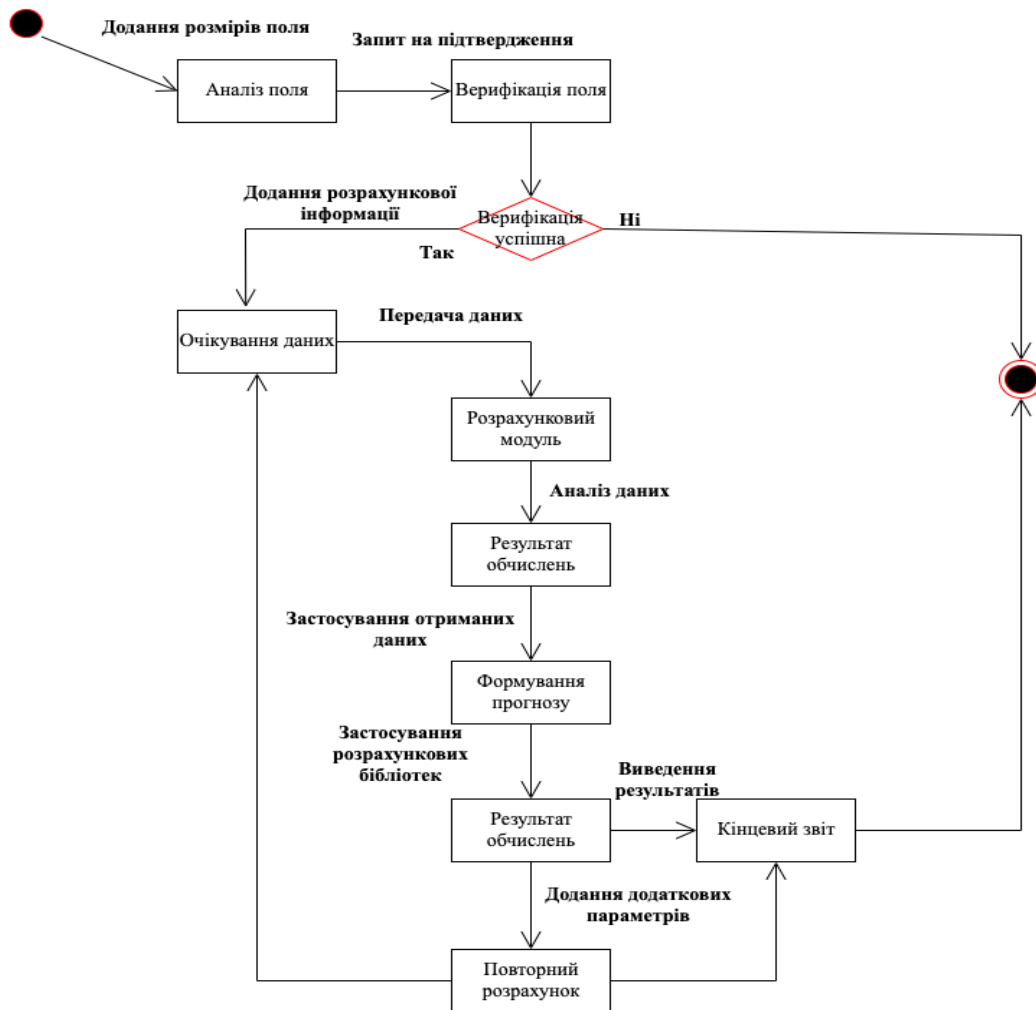


Рисунок 1 – Діаграма алгоритму роботи системи прогнозування

Застосування емпіричного прогнозування дозволить отримати реалістичні показники ефективності вирощування агро-культур та підвищити загальну динаміку збільшення врожайності в Україні.

### Список літератури

1. Клещенко А. Д., Гончарова Т. А., Найдина Т. А. Использование спутниковой информации в динамических моделях прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур // Метеорология и гидрология, 2012. № 4. С. 92-104.
2. Manjunath K. R., Potdar M. B., Purohit N. L., "Large area operational wheat yield model development and validation based on spectral and meteorological data", International Journal of Remote Sensing, v.23, pp. 3023-3038, 2002.

**Тимочко Олександр Іванович**

*д.т.н., проф., зав. кафедри льотної експлуатації та безпеки польотів,  
Льотна академія Національного авіаційного університету,  
м. Кропивницький, Україна*

**Афанасьєв Володимир Володимирович**

*к.т.н., доц., докторант науково-організаційного відділу,  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,  
м. Харків, Україна*

**Андрєєв Сергій Михайлович**

*к.т.н., доц., доцент кафедри геоінформаційних технологій  
та космічного моніторингу Землі,  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна*

## **ПРОГНОЗУВАННЯ АТМОСФЕРНИХ ПРОЦЕСІВ МЕЗОМАСШТАБНОГО ДІАПАЗОНУ НА ОСНОВІ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ З ПРОСТОРОВОЮ РОЗПОДІЛЕНОЮ ТОПОЛОГІЄЮ**

Питання безпечного та ефективного використання повітряного простору (ВПП) безпосередньо пов'язані з прогнозуванням метеорологічних умов, визначенням фактичного стану погоди. Сучасні методи метеорологічних досліджень базуються на основі обробки даних наземної мережі метеорологічних станцій, засобів дистанційного зондування Землі з великим просторово-часовим розрізненням та ін. Комплексне поєднання даних з різних джерел дозволяє виявляти атмосферні збурення на різних інтервалах спектру мезомасштабного діапазону: мезо- $\alpha$  (200–2000 км), мезо- $\beta$  (20–200 км), мезо- $\gamma$  (2–20 км). Так, наприклад, тип- $\gamma$  відповідає розмірам району аеродрому.

Метою роботи є дослідження питань прогнозування атмосферних процесів різних мезомасштабів в умовах обмеженого функціонування існуючих систем. Це може бути обумовлене впливом характеру фізико-географічних умов, наприклад гірські райони, порушенням функціонування технічних засобів. Підвищення інтенсивності ВПП обумовлене застосуванням пілотованих та безпілотних літальних апаратів (БПЛА) при виконанні, як окремих, так і спільних завдань. На підставі цього, розглядаються питання реалізації додаткових функцій на літальних апаратах, щодо вимірювання параметрів тропосферного шару: температура, тиск, вологість та ін. Ці дані забезпечують визначення індексу нестійкості [1]

$$K_i = T_{850} + Td_{850} - \Delta Td_{700} - T_{500}, \quad (1)$$

де  $K_i$  – індекс нестійкості;  $T_{850}$ ,  $T_{500}$  – температура повітря на ізобаричній поверхні 850 гПа, 500 гПа;  $Td_{850}$  – температура точки роси на ізобаричній поверхні 850 гПа;  $\Delta Td_{700}$  – дефіцит точки роси на ізобаричній поверхні.

Рівні ізобаричних поверхонь обумовлюють формування вимог до параметрів зон моніторингу. Для забезпечення прогнозу атмосферних процесів заданого мезомасштабного діапазону необхідно створити просторову мережу

## Секція №4. Системи прогнозування

розподілених сенсорів. Моніторинг параметрів атмосфери в заданих точках простору може бути реалізований за різними варіантами формування сенсорних мереж, ознаками яких є: кількість, типи БПЛА, їх характеристики. Даний підхід створює умови щодо дослідження питань удосконалення системи забезпечення аеронавігаційною інформацією (АНІ). Одним з напрямків забезпечення АНІ є формування структури повітряного простору, врегулювання питань його використання з урахуванням заборонених зон та ін. Використання даних прогнозу погоди, виявлення небезпечних явищ (зон грозової активності та ін.), дозволить оперативно вводити обмеження на ВПП і, відповідно, на основі застосування систем підтримки прийняття рішення, здійснювати прогноз та управління повітряним рухом. Однією з вимог, щодо застосування сенсорної мережі для задач моніторингу мезомасштабного діапазону, є точне визначення координат сенсорів у просторі. Дана задача може бути вирішена шляхом використання даних супутникових навігаційних систем. При цьому необхідно звернути увагу, що складовою похибки супутникових вимірювань є тропосферна похибка, яка включає суху та вологу складові [2].

Виключення впливу заломлення тропосфери здійснюється шляхом проведення зенітних вимірювань. На підставі цього, дослідженню підлягають питання, щодо комплексного використання даних вимірювань у форматі супутникових радіонавігаційних сигналів: вимірювання за даними глобальних супутникових систем; розрахунок псевдодальностей, які вимірюються між псевдосупутниками та БПЛА. Для таких умов тропосферна похибка може бути визначена з урахуванням тропосферної заломлювальності [3].

Таким чином, з одного боку може бути проведена оцінка впливу атмосферних збурень на параметри вимірювань за даними псевдосупутників, а з іншого боку, таку інформацію можна розглядати, як вихідну основу для дистанційного моніторингу та прогнозування атмосферних процесів.

Питання застосування сенсорних мереж на основі БПЛА з просторовою розподіленою топологією можуть бути основою, щодо удосконалення системи прогнозування атмосферних процесів мезомасштабного діапазону. Даний напрямок досліджень відповідає задачам щодо обґрунтування шляхів підвищення безпеки та ефективності використання повітряного простору.

### Список літератури

1. Fernando M., Millangoda M., Premalal S. Analyze and comparison of the atmospheric instability using K-Index, Lifted Index Total Totals Index Convective Availability Potential Energy (CAPE) and Convective Inhibition (CIN) in development of thunderstorms in SRI Lanka during Second Inter-Monsoon. *Multi-Hazard Early Warning and Disaster Risks*. 2021, P. 603-6014. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-73003-1\\_41](https://doi.org/10.1007/978-3-030-73003-1_41).
2. Stepan Savchuk, Natalia Kablak, A. Khoptar. Comparison of approaches to zenith tropospheric delay determination based on data of atmosphere radio sounding and GNSS observation. *Geodesy, Cartography and Aerial Photography*. 2018. Vol. 88. P. 24–32. DOI: <https://doi.org/10.23939/istcgcap2018.02.024>.
3. So, Hyoung-Min, Park, Jun-Pyo, & Song, Kiwon. Performance Analysis of Pseudolite Tropospheric Delay Models Using Radiosonde Meteorological Data. *Journal of Positioning, Navigation, and Timing*. 2013. Vol. 2. No. 1. P. 49-57. DOI: <https://doi.org/10.11003/JKGS.2013.2.1.049>.

## 5. ВЕБ-ОРІЄНТОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

**Савін Сергій Сергійович**

*здобувач вищої освіти інституту комп'ютерно-інформаційних технологій,  
Приватне акціонерне товариство «Вищий навчальний заклад  
«Міжрегіональна академія управління персоналом», м. Київ, Україна*

**Шибасєв Денис Сергійович**

*викладач комп'ютерних дисциплін,  
Приватний вищий навчальний заклад  
«Одеський коледж комп'ютерних технологій «Сервер», м. Одеса, Україна*

**Рудніченко Микола Дмитрович**

*к.т.н., доц. доцент кафедри інформаційних технологій,  
Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса, Україна*

### ЗАПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО СИСТЕМ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Сонячна енергетика є перспективним напрямом поновлюваної енергетики. В даний час карти ресурсів сонячної енергії створені та широко доступні для визначення потенціалу певної території у сонячній енергії. Ці карти створюються на основі супутникових знімків та даних метеорологічних станцій. Однак великий масштаб карт ресурсів, що знаходяться у вільному доступі, відмінності в мікрокліматі та топографії не дозволяють ухвалити рішення щодо вибору оптимального проекту сонячної електростанції. Помилка у виборі місця розташування сонячної електростанції може суттєво знизити можливу кількість сонячних днів на рік. Для побудови ефективних систем сонячної енергетики потрібні точні дані про сонячну освітленість поверхні землі. Традиційний спосіб моніторингу потоку сонячної енергії полягає у розміщенні системи піранометрів на значній території та їх обслуговування, що значно збільшує вартість збору даних. З цієї причини проблема розробки методу збору інформації про сонячну енергію, що використовує кліматичні дані, що реєструються стаціонарними метеостанціями, є актуальною.

Прогнозування генерації електричної енергії сонячними панелями вимагає знань про активність сонця, умови навколишнього середовища, атмосферні явища, процес розсіювання сонячної енергії, і технічні характеристики сонячної електростанції. Вихідна напруга сонячної панелі залежить від потужності світлового потоку, що падає на сонячну панель, та технічних характеристик сонячної панелі. Інформація з прогнозами генерації електроенергії є важливою для ефективної роботи сонячної електростанції, а також для ефективного управління електричною мережею та продажем електроенергії енергетичним компаніям.

Проблема генерації електричної енергії тісно пов'язана із проблемою прогнозування погодних умов та атмосферних явищ. У зв'язку з цим виділяють 3 типи прогнозування генерації електричної енергії сонячними панелями: короткострокове (до 3–4 год); середньострокове (до 7 днів); довгострокове (від 1 місяця до 1 року).



## Секція №5. Веб-орієнтовані інформаційні системи

Робота інформаційної системи дозволяє сформувати результативну кількість кВт, яку можливо отримати за рік роботи станції при нормованих показниках погоди. Також система дозволяє отримати середньодобового та середньомісячного прогнозу для аналогічних показників. На рис. 1 зображено результати розрахунків інформаційної системи.

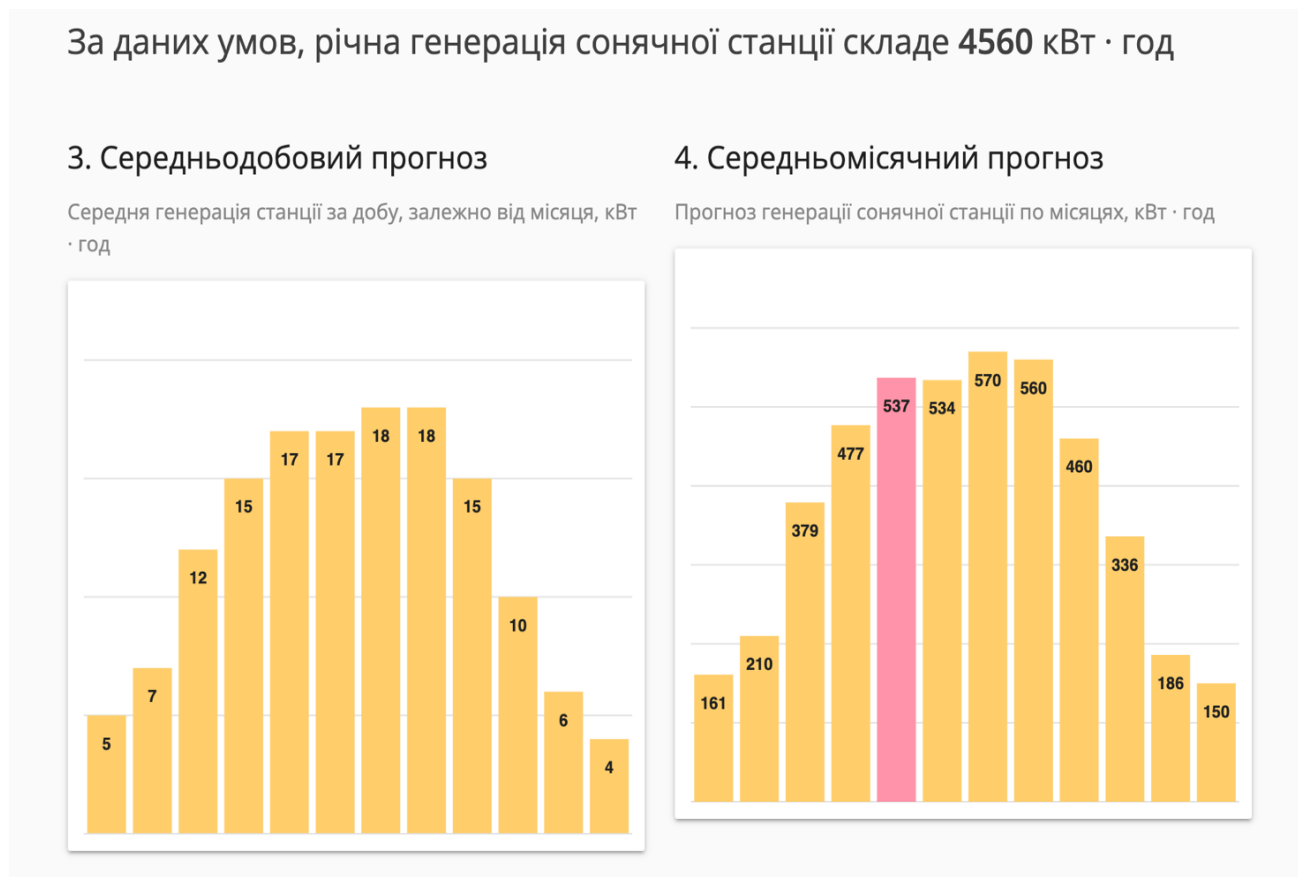


Рисунок 1 – Виведення результатів розрахунків інформаційної системи

Актуальними нині є розробки в галузі використання альтернативної енергетики, стосовно принципів роботи систем автономного живлення з використанням сонячної енергетики. Проаналізовано систему прогнозування ефективності вибору типу альтернативної енергії під кінцеву задачу, а також сформульовано принципову логіку розробки інформаційної системи. Розробку інформаційної системи слід виконати засобами мови програмування JavaScript з використанням спеціалізованого фреймворку React.js, а також з застосуванням системи керування базами даних – MongoDB. Це дозволить розробити сучасне та практичне рішення.

### Список літератури

1. Wittmer B., Mermoud A. A tool to optimize the layout of ground-based PV installations taking into account the economic boundary conditions // 29th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition. 2014. P. 6.
2. European Commission Joint Research Centre Institute for Energy, Transport. Photovoltaic Geographical Information System. 2012. Access mode: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>.
3. CAISO Glossary of terms and acronyms : офіц. сайт. California Independent System Operator (CAISO). URL: <http://www.caiso.com/Pages/glossary.aspx>.

**Безуглов Вадим Русланович**

*здобувач вищої освіти Інституту комп'ютерно-інформаційних технологій,  
Приватне акціонерне товариство «Вищий навчальний заклад  
«Міжрегіональна академія управління персоналом», м. Київ, Україна*

**Шибасєв Денис Сергійович**

*викладач комп'ютерних дисциплін,  
Приватний вищий навчальний заклад  
«Одеський коледж комп'ютерних технологій «Сервер», м. Одеса, Україна*

**Рудніченко Микола Дмитрович**

*к.т.н., доц. доцент кафедри інформаційних технологій,  
Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса, Україна*

## **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ОБРОБКИ ТЕКСТІВ В СЕМАНТИЧНОМУ АНАЛІЗІ**

Комп'ютерний лінгвістичний аналіз текстів – перспективна область штучного інтелекту, що швидко розвивається. Одне з ключових завдань комп'ютерного лінгвістичного аналізу полягає у побудові такого структурованого представлення тексту, до якого можна застосовувати методи та алгоритми розв'язання прикладних завдань. Існує значна кількість різновидів методів як синтаксичного, так і семантичного аналізу, які ґрунтуються на різних моделях синтаксичної структури пропозиції та різному розумінні семантики.

На практиці, активне поширення набувають методи, що дозволяють аналізувати текстову інформацію. За рахунок того, що текстові документи є великим масивом інформації, то використання простих алгоритмів не є ефективним рішенням задачі аналізу даних. Використання методів та алгоритмів аналізу, що входять до складу Data Mining, може суттєво підвищити ефективність у обробці текстової інформації та подальшого використання отриманих результатів.

Вибрана для практичної реалізації класифікація, ґрунтується на двох аспектах: цілі та джерела аналізованих даних. Метою діяльності в рамках інформаційного пошуку є отримання відповідних даних у вигляді документів або інших об'єктів з великої бази даних, кількох сховищ або глобальної мережі. При класифікації текстів використовуються статистичні кореляції для віднесення документів до певних категорій. Завдання класифікації – це класичне завдання розпізнавання, де з певної контрольної вибірки система визначає категорію нового об'єкта. Особливість класифікації у межах концепції Text Mining у тому, що кількість об'єктів та його атрибутів може бути дуже великим, тому мають бути передбачені механізми оптимізації цього процесу.

Це реалізується з допомогою використання матричного індексування і зіставлення результатів друг до другу. Матриця, яка містить індексні значення стає відображення колекції документів у векторному гіперпросторі, що дозволяє зіставляти вектора між собою як аналіз.

## Секція №5. Веб-орієнтовані інформаційні системи

Завдання отримання інформації (Information extraction, Feature extraction) передбачає автоматичне виявлення корисної інформації з текстових документів. Технології вилучення понять ґрунтуються на застосуванні спеціальних семантико-лінгвістичних методів. При практичній реалізації інформаційної системи семантико-лінгвістичного аналізатора тексту було виділено такі типи вилучення даних. Результати аналізу текстового масиву даних додаються в спеціальну таблицю результатів, рис. 1. Така таблиця результатів включає в себе:

- Кількість символів.
- Кількість символів без пунктуаційних знаків.
- Кількість слів.
- Кількість лематизованих слів.
- Кількість речень.
- Водність тексту.
- Класична та академічна нудота.

Результати аналізу	
Параметр	Значення
Кількість символів	27201
Кількість символів без пунктуаційних знаків	22739
Кількість слів	3967
Кількість лематизованих слів	2845
Кількість речень	203
Водність тексту	26.34%
Класична нудота	8.43
Академічна нудота	1.79

Рисунок 1 – Таблиця результатів текстового аналізу

Для реалізації інформаційної системи семантико-лінгвістичного аналізу використано алгоритми групи LSA, які дозволяють відобразити документ у латентний семантичний простір, який несе у собі смислове навантаження. Оцінка схожості термів формується поблизу розташування точок латентного семантичного простору. Комплексне використання перерахованих алгоритмів дозволяє класифікувати документи за унікальним стилем написання, однак, для роботи такої перевірки, необхідна велика кількість матеріалів для навчання.

### Список літератури

1. Berry M. W., Kogan J. Text Mining. Applications and Theory. Wiley. 2010. 207 p.
2. Ландэ Д. В.,Снарский А. А., Безсуднов И. В. Интернетика. Навигация в сложных сетях: модели и алгоритмы. М.: Либроком, 2009. 264 с.
3. Lomakina L. S., Rodionov V. B., Surkova A. S. Hierarchical Clustering of Text Documents // Automation and Remote Control, 2014. Vol. 75. N. 7. P. 1309-1315.

## **ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ WEB-ОРІЄНТОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

Метою даної доповіді є визначення основних засобів та критерій оцінювання web-орієнтованих інформаційних систем. Ефективність таких систем, перш за все, визначається ступенем задоволення нею користувачами. Основними критеріями в цьому випадку можна назвати легкість використання, формат, своєчасність, точність та вміст.[1] Простота у використанні, зрозумілість, графічний інтерфейс користувача, привабливий дизайн – все це також впливає на позитивну оцінку подібних інформаційних систем. Вагомими факторами виступають кросплатформеність, кросбраузерність, робота з великою кількістю користувачів, можливість реалізації широкого спектру цілей. На сьогоднішній день розроблено велике різноманіття інструментів для аналізу та оцінки якості вищезазначених систем. Наприклад, Synthis Says використовується для перевірки доступності web-сторінки для людей з обмеженими можливостями. PageSpeed Insights, Screaming Frog, GTmetrix – перевірка швидкості завантаження та оптимізації web-ресурсу. Ще одним корисним засобом є SortSite – застосунок, який перевіряє наявність проблем із якістю, включаючи доступність, сумісність із браузером, непрацюючі посилання, відповідність законодавству, оптимізацію пошуку, зручність використання та відповідність web-стандартам. Виходячи з потреб користувача, виникає необхідність у комплексних методологіях для оцінювання web-інформаційних систем, які будуть включати як показники якості, так і зручність використання. Прикладом можна взяти UWIS – (Usability of Web-based Information Systems) це методологія оцінки юзабіліті та проектування web-інформаційних систем, які поєднують розмір і якість web-сервісів і зручність використання. WebQEM (Web Quality Evaluation Method) методологія, базується на C-INCAMI (Contextual Information-Need Concept model, Attribute, and Metric Indicator) що є комплексним та добре розробленим фреймворком для реалізації вимірювання та оцінки якості яка включає: визначення нефункціональних вимог; планування вимірювань; виконання вимірювань; планування оцінювання; виконання оцінювання; аналіз результатів та вироблення рекомендацій.[2]

Отже, оцінка якості інформаційних систем за багатьма характеристиками та показниками є важливою задачею. Покращити абсолютно всі якості одразу неможливо, проте використання наведених застосунків і методологій спрощує та пришвидшує вдосконалення web-орієнтованої інформаційної системи.

### **Список літератури**

1. Toleva-Stoimenova S. Evaluation of Web Based Information Systems: Users' Informing Criteria. *Issues in Informing Science and Information Technology*. 2010. Vol. 7. P. 297-309.
2. Đorđević N. Evaluation of the usability of web-based applications. *Military technical courier*. 2017. Vol. 65, Issue 3. P. 785-802

**Кікоть Артем Сергійович**

*здобувач вищої освіти Інституту комп'ютерно-інформаційних технологій,  
Приватне акціонерне товариство «Вищий навчальний заклад  
«Міжрегіональна академія управління персоналом», м. Київ, Україна*

**Шibaєва Наталя Олегівна**

*к.т.н., доц. доцент кафедри інформаційних технологій*

**Рудніченко Микола Дмитрович**

*к.т.н., доц. доцент кафедри інформаційних технологій,*

*Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса, Україна*

## **ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ АЛГОРИТМІВ ДИНАМІЧНОГО ПОШУКУ В СКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ**

Пошук інформації є важливим завданням практично будь-якої автоматизованої системи, пов'язаної з обробкою текстової інформації. Нині вже є безліч методів пошуку, систематизованих так: методи з урахуванням ключових слів; методи на основі метрик (Дамерау, Левенштейна, Жаккара та ін.); асоціативні методи (фільтр Блюма та методи нечіткого хешування Корнблюма та Чарікара); методи послідовного пошуку (Бойєра-Мура); пошукові дерева та ін.

Критеріями якості пошуку в інформаційно-пошукових системах (ІПС) можуть бути точність, повнота пошуку, випадання та F-мера, а також швидкодія пошукових алгоритмів. На жаль, поняття ступеня відповідності результатів пошуку та його повнота, тобто. релевантність є суб'єктивним поняттям і залежить від конкретної людини, що оцінює отримані результати. Також слід зазначити, що додатковим критерієм, що впливає на якість та ефективність роботи пошукових алгоритмів, є гнучкість та зручність формулювання пошукового запиту. Якщо оптимізації існуючих алгоритмів пошуку переважно використовуються різного роду упорядкування даних (від сортування даних, до складних індексуючих систем), то завдання критеріїв самого пошуку, практично немає ніяких рекомендацій чи оптимізації. В основному гнучкість формування пошукових запитів визначається неточним збігом символів або послідовностей символів під час пошуку підрядки в рядку. Крім того, слід зазначити, що різні пошукові алгоритми по-різному сприймають прогалину (як роздільник між ключовими словами): деякі замінюють його логічним оператором «І», деякі – логічним оператором «АБО», інші зовсім не використовують логічних операторів.

Пошукові алгоритми, що використовують логічні оператори (AND – логічне множення, OR – логічне додавання, NOT – логічне заперечення) та їх комбінації відносяться до булевої моделі пошуку. Така модель формування пошукового запиту дозволяє отримувати точніші і, відповідно, релевантні результати. Однак булева модель також має ряд недоліків. Основними недоліками існуючих ІПС є їх пропрієтарність і неможливість зміни поведінки пошуку під конкретну предметну область, обмеженість можливостей

## Секція №5. Веб-орієнтовані інформаційні системи

використання логічних операторів та описані вище недоліки булевої моделі пошуку. Алгоритм роботи методу, наведено у блок-схемі на рис. 1.

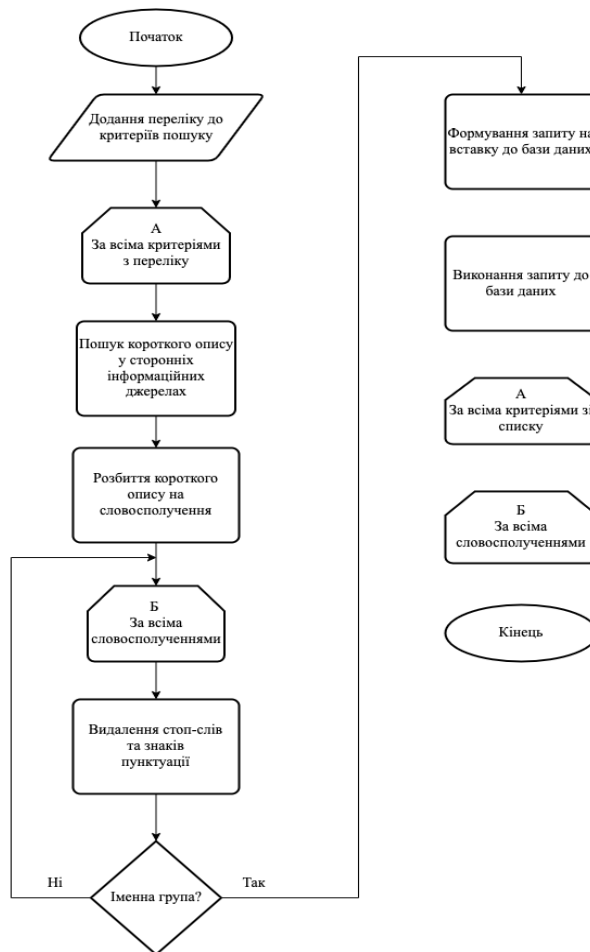


Рисунок 1 – Алгоритмічна блок-схема роботи методу

Крім задач безпосередньо пошуку даних, першорядним є їх підготовка, обробка і завантаження в графову базу даних. Вхідними даними будуть пошукові документи та список критеріїв їхнього пошуку. Вони мають бути максимально конкретними у тому, щоб алгоритму навчання бази даних (формування узагальнень критеріїв пошуку) було простіше виявити потрібні узагальнення і класи, яких дані критерії ставляться. Вихідними даними є самі критерії пошуку, а також список узагальнень, до яких ці критерії відносяться. Для формування таких вихідних даних, на першому етапі необхідно доповнити кожен вхідний критерій будь-яким його визначенням або характеристикою природною мовою. На другому етапі отриманий із стороннього джерела даних опис природною мовою необхідно розбити на окремі частини і вибрати з них ключові лексеми (токенізувати).

### Список літератури

1. Савенко, А. Г. Моделі та алгоритми для адаптивного пошуку в інформаційно-пошукових системах / Савенко А. Г., Шерстньов А. С. // Вісник зв'язку. 2022. № 1. С. 47–53.
2. Шоркін, А. П. Методи та алгоритми інформаційного пошуку на неточну відповідність / А. П. Шоркін // Доповіді. 2011. № 2 (56). С. 13-15.

**Нікіфорова Лілія Олександрівна**

*к.е.н., доц., провідний науковий співробітник,*

*Український науковий центр розвитку інформаційних технологій,*

*м. Київ, Україна*

## **ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОГО НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА**

Останнім часом пришвидшується інтегрування інформаційних технологій в будь-які сфери суспільства. Використання мережевих засобів масової інформації, соціальні мережі, різноманітних платформ відеохостингу, блогів та інших засобів віртуального простору вже є повсякденними діями в нашому житті. Процес цифровізації та перехід майже всіх сфер діяльності людини у віртуальний простір є мейнстрімом у сучасному світі, особливо в частині використання веб-орієнтовані інформаційні системи та технологій.

Не є виключенням і сфера міжнародного науково-технічного співробітництва, де потенціал використання інформаційних технологій є майже безмежним. Не дивлячись на негативні зовнішні обставини, що склалися в Україні в зв'язку з вторгненням і воєнними діями на її території, Міністерство освіти і науки України спільно з Міністерством цифрової трансформації України визначають своїм пріоритетом використання інформаційних технологій в усіх підпорядкованих їм сферах діяльності, і особливо в сфері міжнародного науково-технічного співробітництва, насамперед, з Європейським дослідницьким простором. Українська наукова спільнота та інноваційний бізнес потребують включення в даний процес через створення відповідних сайтів та порталів, які б мали інформаційно-посередницькі функції і допомагали розвитку міжнародного науково-технічного співробітництва України, яке на сьогодні відбувається переважно у рамках грантового процесу [1]. Незважаючи на існування великої кількості міжнародних європейських програм, зокрема таких як HORIZON, DIGITAL, ERASMUS, LIFE, INNOVFUND, EURATOM тощо [2], які мають широке інформаційне висвітлення в віртуальному інформаційному просторі, на сьогодні не існує єдиної інформаційної платформи, яка б надавала широкий спектр інформаційних послуг українською мовою на рівні державного чи національного порталу.

Крім того, швидкий розвиток інноваційних стартапів та комерціалізація наукових досліджень, їх інтернаціоналізація та цифровізація вимагають цілеспрямованості їх фінансування. Внаслідок цього зростаються вимоги до грантового фінансування і виникає потреба у все більшому формуванні тимчасових професійних команд для отримання грантового фінансування проекту, як правило, на міжнародній основі [3]. Все це вимагає появи нового комунікативного середовища, яке повинно включати в себе представників

## Секція №5. Веб-орієнтовані інформаційні системи

фінансування наукових досліджень та розробок, науковців, дослідників та структур, які підтримують наукову діяльність, широкі сфери бізнесу та суспільство на регіональному та міжнародному рівнях [3]. Відповідне комунікаційне середовище можливо реалізувати лише в рамках віртуального простору з використанням веб-орієнтовані інформаційні системи та технологій, які надають можливість врахування особливостей технічної організації щодо комунікаційної взаємодії між суб'єктами міжнародного науково-технічного співробітництва.

Якщо звертатися до досвіду європейських країн, то всі вони мають веб-ресурси на кшталт національних порталів, які і надають необхідну інформацію зацікавленими суб'єктами у сфері міжнародного науково-технічного співробітництва або ж безпосередньо на веб-ресурсі, або через мережу національних контактних пунктів як, наприклад, по програмі HORIZON [4]. Щодо України, то у 2021 році під егідою держави запущено такий інформаційний ресурс як «Наука та бізнес» [5], який є веб-ресурсом для комунікації та ефективної взаємодії представників бізнесу та наукової спільноти. Дана платформа покликана надати можливість бізнесу знайти науковий результат, необхідний для його розвитку, а вченим – реалізувати власний науковий потенціал та комерціалізувати результати свого наукового пошуку. Проте на даному веб-ресурсі не має інформації щодо грантових проектів та Рамкових програм.

Таким чином, на основі всього вищенаведеного можна зробити висновок, що для підвищення ефективності міжнародного науково-технічного співробітництва України, передовсім, у сфері грантової підтримки досліджень та розробок необхідно створити в Україні спеціальний Національний портал, який би міг надавати не лише інформаційні, але й посередницькі послуги. Наприклад, пошук наукових партнерів як українських, так і закордонних для подачі спільної грантової заявки на обрану Рамкову програму; чи пошук бізнес-партнерів для фінансування проекту чи стартапу як в межах України, так і в межах Євросоюзу, а в перспективі, і всього світу.

### Список літератури

1. Нікіфорова Л., Азарова А., Шиян А., Житкевич О. Використання міжнародних грантових програм Horizon 2020 та Horizon Europe в цифровій економіці. *Innovation and Sustainability*. 2022. № 3. С. 176–185. <https://doi.org/10.31649/ins.2022.3.176.185>
2. EU Funding & Tenders portal. URL: <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/home>
3. Reding D.F., Eaton J. *Science & Technology Trends 2020-2040. Exploring the S&T Edge*. NATO Science & Technology Organization. NATO: March 2020. 160 p.
4. National Contact Points for Horizon Europe. URL: <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/support/ncp;sortQuery=country;countryGroups=MS,AC,PAC,3C;countries=;functions=7>
5. Наука та бізнес. URL: <https://s2b.nauka.gov.ua/>



## 6. БЕЗПЕКА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Дорожинський Сергій Анатолійович  
асистент кафедри телекомунікаційних  
та радіоелектронних систем, PhD-студент

Пінчук Алла Дмитрівна  
студентка,  
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

### ЗАСТОСУВАННЯ КВАНТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

В ході розвитку інформаційно-телекомунікаційних систем все більшої актуальності набуває питання надійності та захищеності систем передачі даних, обробки інформації з усіма можливими функціями криптографічного захисту інформації. Тут важливим є засіб генерації ключів та дійсно випадкових чисел, що буде визначати безпеку пристрою.

В криптографії є багато способів генерації випадкових чисел, проте не кожний з них є досить надійним, щоб його використовувати. Зокрема, існують технології TRNG (True Random Number Generator) та QRNG (Quantum Random Number Generator). І TRNG, і QRNG створюють випадкові числа в результаті фізичних процесів. Проте, головним недоліком TRNG є те, що процеси на яких заснована дана технологія є передбачуваними та детермінованими, тому в цілому ставить під загрозу всю безпеку. Квантові генератори (QRNG) отримують свої випадкові числа з недетермінованих квантових процесів. Переваг багато, включаючи фундаментальну перевагу у використанні квантової невизначеності, більш високу продуктивність завдяки використанню фотоніки та здатність зрозуміти та перевірити походження непередбачуваності, що є основною гарантією для всього ланцюжка кібербезпеки [1]. Враховуючи всі переваги та більшу надійність QRNG, зосередимо увагу саме на цій технології.

На рисунку (рис. 1) зображений прототип QRNG. Фотон потрапляє на симетричний розгалужувач променя і після розгалужувача променя він знаходиться у квантово-механічній суперпозиції «пройденого» і «відбитого». випадковий з детекторів  $D_0$  і  $D_1$  виявляє його і виробляє випадковий біт. QRNG мають багато переваг: використання об'єктивної природної випадковості і відносно простий принцип дії. QRNG має високу стійкість до кібератак і, як правило, постобробка (вилучення випадкових чисел) є концептуально простою [2].

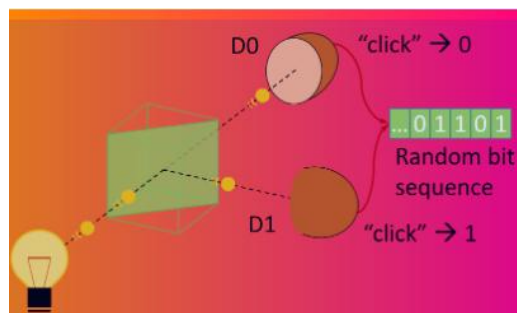


Рисунок 1 – прототип QRNG

В галузі телекомунікацій QRNG активно застосовується. ID Quantique і SK Telecom займались розробкою двох захищених смартфонів Samsung Galaxy Quantum 2 та Samsung Galaxy Quantum 3, що містять в собі чіп QRNG, який приносить користь операторам зв'язку, а саме додає додатковий рівень автентифікації, підвищуючи безпеку, генеруючи справді непередбачувані та випадкові числа, які використовуються для шифрування. Це надає користувачам смартфонів диференційований сервіс для смартфонів, який дає змогу безпечніше використовувати програми та служби [3, 4].

Широкого розповсюдження набули такі пристрої як DocuSign QSCD та ключ безпеки EzQuant. DocuSign QSCD – цифровий квантово-захищений електронний підпис, який містить чіп QRNG, відповідає найсуворішим вимогам безпеки, конфіденційності та постійності даних (FIPS/CC). Пристрій має апаратне джерело ентропії (чіп Quantis IDQ6MC1 IDQ), який відповідає вимогам NIST SP 800 90B. IDQ6MC1 – це квантовий генератор випадкових чисел, який генерує ентропію безпосередньо з квантового процесу [5]. EzQuant– ключ безпеки за відбитками пальців на основі картки з використанням квантової технології. В основі швидка ідентифікація в Інтернеті (FIDO), технологія, яка виконує персональну автентифікацію за допомогою біометрії без ідентифікатора чи пароля в онлайн-середовищі. Сфери застосування: вхід в офіс із NFC, підключення до входу на комп'ютер, внутрішнього групового програмного забезпечення, планування ресурсів підприємства (ERP), системи управління відносинами клієнтів (CRM) тощо [6].

Створення квантового генератору випадкових чисел (QRNG) стало великим кроком для розвитку криптографії та передусім безпеки передачі даних. Дане рішення є кращим для криптографії та всіх інших додатків, які критично залежать від якості випадкових послідовностей чисел. Ця технологія генерації випадкових чисел має бути активно впроваджена в галузь телекомунікацій, щоб, перш за все, забезпечувати безпеку кінцевих користувачів послуг телекомунікаційних компаній.

#### Список літератури

1. Quantum Random Number Generator (QRNG) – Quside [Електронний ресурс]. 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://quside.com/quantum-random-number-generators-why-how-where/>.
2. QRNG – Quantum Technology [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://qt.eu/discover-quantum/underlying-principles/qrng/>.
3. Why security is the next major app for mobile phones [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.idquantique.com/why-security-is-the-next-major-app-for-mobile-phones/>.
4. Samsung QRNG Use Case. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.idquantique.com/samsung-qrng-use-case/>.
5. DocuSign eSignature Use Case [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.idquantique.com/docusign-esignature-use-case/>.
6. Ezquant QRNG Use Case [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.idquantique.com/ezquant-qrng-use-case/>.

**Кононенко Іван Віталійович**

*здобувач вищої освіти, першого (бакалаврського) рівня  
за спеціальністю 126 – Інформаційні системи та технології,  
Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна*

## **БЕЗПЕКА В СУЧАСНОМУ ІНТЕРНЕТІ.**

### **ВПЛИВ КІБЕРТАК НА ІНФОРМАЦІЙНІ СТРУКТУРИ В МЕРЕЖІ**

Швидкий розвиток інформаційних і телекомунікаційних технологій кожен день стає все швидшим і швидшим. Доказом є те, що його активно впроваджують до всіх сфер життєдіяльності людини. Інформаційні мережі, хмарні сервіси обмінюються інформацією будь де та за лічені секунди. Крім цього, впровадження комп'ютерних систем стало причиною автоматизації різноманітних виробничих та інших процесів [1].

Аналіз показав, що кібертероризм – це багатогранний феномен, зумовлений багато в чому безконтрольним використанням глобальних мереж, недостатньою увагою з боку держав, громадянського суспільств і спецслужб до цього сегменту інформаційного простору [2].

На сьогодні вже ні для кого не є секретом, що особливими інтересом для терористів становлять саме державні інформаційні системи. Об'єктами їх діяльності стають важливі елементи державної інфраструктури. Серед них, наприклад, системи управління та функціонування атомних об'єктів, електростанцій, залізні дороги, аеропорти тощо.

Серед основних видів кібератак виділяються, в основному, ті, якими здійснюється доставка шкідливого трафіку від атакуючого комп'ютера до атакованої інформаційної системи. Серед інших видів, кібератаки бувають як таргетованими, так і багатонаправленими. Вони, також, можуть приховувати сліди своєї активності на всіх етапах. Таргетована атака є актом незаконної діяльності в умовах взлому конкретного об'єкта певної інфраструктури, ціллю якої є задати збитку конкретним механізмам та програмам забезпечення безпеки [3].

**Висновки.** Кібератаки на інформаційні системи державних установ, організацій та об'єктів критичної інфраструктури як і інші акти кібертероризму становлять значну загрозу як для системи міжнародної кібербезпеки, так і для національної безпеки будь-якої країни, наносячи непоправну шкоду нормальній життєдіяльності суспільства.

### **Список літератури**

1. Вдовенко С. Г., Даник Ю. Г., Пермяков Ю. О. Досвід розвитку систем кібербезпеки та кібероборони провідних країн світу. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*. 2020. № 1 (37). С. 31-48.
2. Бойченко О. В., Ончурова О. О. Кібертероризм у складі сучасних проблем національної безпеки. *Форум права*. 2010. № 2. С. 57-62.
3. Васильєв А. А., Пашнев Д. В. Особливості кваліфікації злочинів у сфері використання ЕОМ (комп'ютерів), систем та комп'ютерних мереж і мереж електрозв'язку. *Вісник Кримінологічної асоціації України*. 2013. № 5. С. 34-42.

## **ТЕХНОЛОГІЯ БРАНДМАУЕР В СИСТЕМІ ЗАХИСТУ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ**

Інформаційне середовище сучасного світу є фактором, що впливає на всі сфери діяльності. В даний час практично неможливо здійснювати вплив на об'єкти без інформаційної складової, будь ці об'єкти матеріальними чи нематеріальними (дані, парадигми, теорії тощо). Питання захисту комп'ютерних мереж ускладнюється тим, що фактори вразливості таких відносяться до різних областей: апаратного та програмного забезпечення, людського фактору, організації мережі тощо.

Технологію брандмауер можна розглядати як перший бар'єр між внутрішньою мережею та зовнішньою громадською мережею, що є поєднанням апаратних та програмних засобів. Він встановлює шлюз безпеки між інтернетом та внутрішніми мережами (тобто зовнішні користувачі не можуть незаконно проникнути у внутрішню мережу з доступом до внутрішніх мережевих ресурсів). Відповідно до технології, що використовується в різних брандмауерах, виокремлюють такі основні типи:

1. *Пакетний фільтр*. Фільтр на основі типу пакетів первинних продуктів та його технологій заснований на технології субпередачі мережі. Мережеві дані упаковані в комплект для передачі даних, розділених на пакети певного розміру. Кожен пакет містить конкретну інформацію, наприклад, адресу джерела, адреса призначення даних, порт джерела, порт призначення TCP /UDP тощо. Брандмауер, «прочитавши» інформацію про адресу пакетів даних, визначає, чи можна вважати даний пакет таким, що надійшов від надійного захищеного сайту, та блокує пакети із небезпечної території. Системні адміністратори також можуть налаштовувати правила безпеки відповідно із реальною ситуацією. Основна перевага— це простота і практичність використання. Тим не менш, є й недолік фільтрації пакетів: вона повністю заснована на мережевих технологіях безпеки та враховує лише джерело пакета даних. А це не дає можливості розпізнавати шкідливі вторгнення на основі прикладного рівня, як-то шкідливі Java-аплети або електронна пошта з вірусом. Досвідчені хакери можуть легко підробити IP-адреси та обійти брандмауер з фільтруванням пакетів.

2. *Агент-брандмауер* (інша назва – сервер-агент). Він є безпечнішим за фільтрацію пакетів, оскільки повністю блокує обмін даними між клієнтом та сервером. З погляду клієнта, сервер-агент еквівалентний реальному серверу. З позиції сервера, сервер-агент є реальним клієнтом. Зовнішня система та внутрішній сервер не мають прямих каналів передачі даних, а це ускладнює

## Секція №6. Безпека інформаційних систем

доступ до внутрішньої мережі. Агент-брандмауер може сканувати прикладний рівень для ефективного виявлення та боротьби з вторгненнями прикладного рівня та вірусами. Недоліком є те, що загалом робота агент-сервера надто впливає на продуктивність системи, оскільки агент-сервер повинен бути встановлюватися один за одним для всіх типів додатків, а це ускладнює керування системою. Як основний тренд поточних міжмережєвих екранів, більшість агентів-серверів інтегрована в технології фільтрації пакетів. Отже, спільне застосування цих технологій є більш ефективним.

3. *Система виявлення вторгнень (IDS)*. Це технологія безпеки, яка забезпечує захист у реальному часі від внутрішнього вторгнення, зовнішнього вторгнення та експлуатації. Вона є поєднанням програмного та апаратного забезпечення, основна функція якої полягає у зборі та аналізі інформації з мережі або системи, пошуку порушень у поведінці політики безпеки чи поведінці нападу. Загалом технологія виявлення вторгнень може розвиватися у трьох напрямках: а) виявлення вторгнень, б) розумне виявлення вторгнень і в) всеосяжна оборона та безпека програми. Адміністратори безпеки можуть оперативно впоратися із вторгненням та звести збитки до мінімуму.

4. *Віртуальна приватна мережа (VPN)*. Це віртуальна виділена чи приватна мережа, побудована на базі інфраструктури зв'язку загального користування може розглядатися як мережа, окрема від мережі загального користування. VPN може будувати власну лінію через спеціальний протокол зашифрованого зв'язку у двох або більше підприємствах, які знаходяться у різних точках мережі. VPN використовує чотири технології для забезпечення безпеки: тунелювання, шифрування і дешифрування, керування ключами та технологія аутентифікації. Найбільш популярними технологіями тунелювання є PPTP, L2TP та IPSec.

5. *Моніторинг*. Брандмауер моніторингу є новим поколінням продуктів, технологія яких вийшла за межі фактичного визначення оригінального брандмауера. Брандмауер-моніторинг може взяти на себе ініціативу контролю у режимі реального часу для кожного шару даних і може ефективно визначити незаконне вторгнення у аналізі цих даних. Так брандмауер моніторингу не тільки виходить за межі традиційного визначення брандмауера, а й перевершують попередні покоління в безпеці.

### Список літератури

1. Пархоменко И. И., Чижова В. А., Мальцев А. И. Способы минимизации риска вторжения для беспроводных сетей. *Науково-практичний журнал «Захист інформації»*. 2012. №1. URL: <https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/ZI/article/view/2060>
2. Смірнов О. А., Коноплицька-Слободенюк О. К., Смірнов С. А., Буравченко К. О., Смірнова Т. В., Поліщук Л. І. Інформаційна безпека в комп'ютерних мережах: навч. посіб. Кропивницький: Видавець Лисенко В. Ф., 2020. 295 с. URL: [http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/9799/1/Inform\\_bezp\\_komp\\_mer.pdf](http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/9799/1/Inform_bezp_komp_mer.pdf)

## **ПІДХОДИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ЛІНГВІСТИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПРОТИДІІ ПРОПАГАНДИ**

На сьогоднішній день в мережі Інтернет спостерігається тенденція до збільшення кількості ресурсів, які несуть ознаки деструктивного інформаційно-психологічного впливу, зокрема інформаційної пропаганди. Це зумовлює зростання потреби постійного вдосконалення засобів, інформаційних систем протидії цим шкідливим інформаційно-психологічним впливам. Оскільки, інструментом здійснення такого впливу, в переважній більшості випадків, залишається текст як найбільш розповсюджений засіб сприйняття інформації, то здійснюється розробка саме лінгвістичних інформаційних систем. Однак їх захист та надійність також є важливою задачею.

В умовах інформаційного протиборства підвищення захисту лінгвістичних інформаційних систем протидії пропаганді визначаються не лише процесами покращення захисту їх програмної реалізації, але комплексним підходом, який передбачає, зокрема зниження рівня їх роботи на загальному фоні обміну інформацією. Особливо актуально це в рамках стратегії ведення боротьби в інформаційному полі, описаній в [1].

Таким чином, серед основних підходів можна вважати вироблення категоріального комплексу критеріїв психолінгвістичного портрету зловмисника взагалі та пропагандиста зокрема. Основним методом виділення критеріїв є контент-аналіз. Зокрема, в [2] наводиться контент критерії семантичної категорії психолінгвістичного портрету. Для більш точного використання лінгвістичних засобів в інформаційних системах протидії пропаганді необхідно також враховувати загальний комплекс критеріїв. До них належать контент-критерії морфологічно-синтаксичної та контент-критерії дискурсивної категорії. Хоча критерії можливо застосовувати окремо, однак найбільшої ефективності можливо досягти лише у їх комплексному використанні. При цьому, наведені критерії можуть бути ефективними не лише в процесі підвищення рівня захищеності лінгвістичних інформаційних систем протидії пропаганді, але і для протидії іншим видам інформаційно-психологічного впливу.

### **Список літератури**

1. Браїловський М. М., Іванченко І. С., Опірський І. Р., Хорошко В. О. Інформаційно-психологічне протиборство в Україні. *Безпека інформації*. 2019. № 3 (25). С. 144-149. DOI: <https://doi.org/10.18372/2225-5036.25.14459>
2. Tarasenko Ya. Content-criteria of psycholinguistic portrait's semantic category for researching the group propaganda. *Ukrainian Scientific Journal of Information Security*. 2020. Vol 26. № 1. P. 5-13. DOI: <https://doi.org/10.18372/2225-5036.26.14526>

**Фауре Еміль Віталійович**

*д.т.н., проф., професор кафедри інформаційної безпеки  
та комп'ютерної інженерії,*

*Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна*

**Махенько Микола Вікторович**

*GoodLabs Studio Inc., Торонто, Канада*

## **АЛГОРИТМ ФОРМУВАННЯ АНСАМБЛЮ КОДОВИХ СЛІВ – ПЕРЕСТАНОВОК З ЗАДАНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ**

Підхід до побудови трьохетапного криптографічного протоколу [1] базується на представленні інформаційного повідомлення у вигляді перестановки чисел заданої довжини  $M$ .

Використання трьохетапного протоколу на основі перестановок [1], на відміну від інших трьохетапних протоколів, відзначається тим, що на кожному етапі передавання даних учасники інформаційної взаємодії мають отримувати перестановки. В умовах високої зашумленості каналу зв'язку така особливість призводить до необхідності використання підходів до завадостійкого передавання перестановок.

У випадку, коли для передавання інформації має бути використаний ансамбль повідомлень з потужністю, значно меншою за  $M!$ , довільний вибір перестановок не є максимально ефективним з точки зору забезпечення завадостійкості їх передавання.

Метою цієї роботи є побудова алгоритму формування ансамблю кодів слів – перестановок з необхідними потужністю та показниками достовірності.

Формування такого ансамблю кодів слів досягається застосуванням афінної загальної лінійної групи  $AGL(1, M)$  та проективної загальної лінійної групи  $PGL(2, M)$  [2, 3]. Показано, що такий підхід, окрім забезпечення кодової відстані  $M - 1$  для ансамблю перестановок, дозволяє формувати мережні та сеансові ключі під час обміну даними.

Розроблений алгоритм формування ансамблю кодів слів – перестановок, окрім трьохетапного криптографічного протоколу може також бути ефективно застосованим для нероздільного факторіального кодування даних, наприклад, під час забезпечення інформаційної взаємодії машинного типу з динамічно змінюваною структурою об'єктів взаємодії.

### **Список літератури**

1. Shcherba A., Faure E., Lavdanska O. Three-Pass Cryptographic Protocol Based on Permutations // 2020 IEEE 2nd International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT), Kyiv, Ukraine, Nov. 2020. P. 281–284. doi: <https://doi.org/10.1109/ATIT50783.2020.9349343>
2. Huppert B. Endliche Gruppen I. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1967. 796 p. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-64981-3>
3. Mojica de la Vega L. G. Permutation Arrays with Large Hamming Distance : PhD dissertation. The University of Texas at Dallas, 2017. 108 p.

## **ПРИКЛАДНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ЛІНГВІСТИКИ В ЗАДАЧАХ ПСИХОДІАГНОСТИКИ**

В умовах реальних подій російсько-української війни, під час термінової мобілізації громадян України до лав ЗС України та спрощеної системи підбору особового складу у бойові підрозділи, поряд із професійними військовими, які мають високий рівень бойової та психологічної підготовки, на захист України стали громадяни, які недостатньо підготовлені у бойовому плані та мають нижчі фізичні та психологічні показники, аніж у професійних військовослужбовців.

Як показала практика ведення бойових дій, переважна більшість військовослужбовців, призваних із числа цивільного населення, зіткнувшись із реальністю, була емоційно подавлена.

Основною проблемою офіцерів-психологів частин та підрозділів стало те, що дана категорія військовослужбовців намагається приховати істинні мотиви своїх вчинків: недовіра командирам; симуляція хвороб; зловживання алкоголем.

Також, в результаті досліджень, було встановлено, що одним із факторів незадовільного морального стану військовослужбовців став інформаційно-психологічний вплив. Ініціатором такого впливу стали спеціальні структури та підрозділи країни-агресора.

Для найбільш ефективного вирішення даної проблеми в комплексі з іншими заходами морально-психологічної роботи виникає необхідність впровадження методів комп'ютерної лінгвістики [1].

Ці методи, реалізовані за допомогою штучного інтелекту, надають нові можливості через обробку мовної (вербальної) текстової інформації, ознак невербального спілкування [2], як рухи м'язів обличчя чи усього тіла здійснити більш глибоке тестування та детальніше вивчити морально-психологічний стан опитуваного. Сформулювати більш точні запитання та сформувати психотравмуючі фактори, розробити методи протидії та їх усунення. Прикладне застосування подібних методів та засобів дозволяє знизити негативні наслідки від деструктивного інформаційно-психологічного впливу.

Також не менш актуальним є дослідження психологічного стану противника. Шляхом обробки вхідних даних за допомогою відповідних інформаційних систем можна визначити його психологічний стан.

### **Список літератури**

1. Perspective trajectory of scientific research in technical sciences : Collective monograph. Riga, Latvia : "Baltija Publishing", 2021. 634 p. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-085-8-24>
2. Сніцаренко П.М., Кацалап В.О. Методика оцінювання психологічного впливу. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*. 2018. № 3(33). С. 113-118.



## 7. ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ

**Місько Валентина Василівна**

*студентка,*

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна*

### **ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ: ПОНЯТТЯ, ІСНЮЮЧІ СИСТЕМИ ТА ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ**

В умовах переходу переважної більшості сфер життєдіяльності суспільства до режиму роботи, який передбачає використання ІКТ важливим є дослідження систем, що забезпечують ведення електронного документообігу.

*Метою дослідження є узагальнити нормативно-правову базу у галузі регулювання електронного документообігу та дослідити сучасні системи електронного документообігу, які використовуються в Україні.*

Відповідно до законодавства України електронним документообігом є сукупність процесів створення, оброблення, відправлення, передавання, одержання, зберігання, використання та знищення електронних документів, які виконуються із застосуванням перевірки цілісності та у разі необхідності з підтвердженням факту одержання таких документів [1].

Основними елементами електронного документообігу є: електронний документ з чіткою позначкою часу та електронний підпис .

Електронним документом містить інформацію, що зафіксована у вигляді електронних даних, включно із обов'язковими реквізитами, які визначені ЗУ «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність». Тобто, обов'язкові реквізити у такому трактуванні є однаковими як для паперових документів, так і для електронних документів, також це стосується і юридичної сили.

Для ідентифікації такого документа можна використовувати електронний підпис, накладенням якого завершується створення такого документа. Оригіналом електронного документа вважається електронний примірник, що містить обов'язкові реквізити, включно із електронним підписом або підписом, який є прирівняний до власноручного підпису автора. Дані аспекти є закріплені ЗУ «Про електронні документи та електронний документообіг» та «Про електронні довірчі послуги».

На державному рівні затверджено Постановою КМУ «Деякі питання документування управлінської діяльності» від 17 січня 2018 року, що обов'язковим ведення електронного документообігу є для підприємств, державної форми власності, а саме: центральних та місцевих органів виконавчої влади та їх територіальними органами, Ради Міністрів АР Крим, а також для установ, що належать до сфери управління вищезгаданих органів.

Системи електронного документообігу повинні відповідати таким вимогам, зокрема можливості підтримки будь-якої кількості користувачів, взаємодія різних платформ для роботи в організаціях, які розподілені територіально. Крім того, система повинна мати відкриті інтерфейси для можливого доопрацювання.

## Секція №7. Електронний документообіг

Найбільш популярні системи електронного документообігу, які використовуються підприємствами в Україні, наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Системи електронного документообігу

Система	Характеристика	Приклади
М.Е.Дос	Продукт, за допомогою якого здійснюється подання звітності контролюючим органам та обмін електронними документами (податкові накладні, звіти, договори) між контрагентами. Також є можливість підписання електронного документа за допомогою КЕП.	“Епіцентр”, “Київстар”, SOCAR, Vodafone, Nissan, ОККО, Amway
ВЧАСНО	Включає в себе внутрішній і зовнішній електронний документообіг, автоматизацію бізнес-процесів, видачу і збереження електронних чеків. Зручний для використання малим та великим бізнесом, функціонал залежить від вартості програми, а та, в свою чергу – від кількості працівників.	НБУ, Glovo, МХП, Viasat, Lifecell, Рукавичка, Укрпошта, Нова Пошта, OLX
Document. Online	Дозволяє завантажувати та створювати документи для обміну з контрагентами, містить шаблони для створення первинних документів. Наявна можливість підписувати документи за допомогою КЕП та збереження документів здійснюється на серверах Microsoft Azure. Інтегрується із обліковою системою 1С	Danone, BOSCH, PUMA, Kernel, Велика Кишеня

Джерело: створено автором на основі [2, 3]

Використання даних систем дозволяє здійснювати ефективне управління бізнес-процесами, а саме використовувати різні методи моделювання економічних систем, як це описано у [4,5], рухом документів на підприємстві, забезпечує збереження та безпеку інформації, оскільки здійснюється архівування на серверах, знижуються витрати на паперовий документообіг.

### Список літератури

1. Про електронні документи та електронний документообіг: Закон України від 22.05.2003 р. № 851-IV. Дата оновлення: 01.08.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15#Text> (дата звернення: 29.11.2022).
2. Кравченко О. В., Ткаченко А. А. Електронний документообіг в системі управління підприємством. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Економіка і менеджмент. Одеса, 2018. № 31. С. 116-119. URL: <https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/1254/1/31-2018.pdf> (дата звернення: 29.11.2022).
3. Прокопєць Л. В., Сторцун. К. М., Чуса Г. І. Електронний документообіг в Україні. Економіка і держава. Чернівці, 2021. №5. С. 87-91. URL: [http://www.economy.in.ua/pdf/5\\_2021/17.pdf](http://www.economy.in.ua/pdf/5_2021/17.pdf) (дата звернення: 30.11.2022).
4. Зомчак Л., Вдовин М. Нова економіка в контексті нелінійних економічних підходів // Вісник Львівського університету. Серія економ. Вип. 48. Львів, 2012. С. 211-214.
5. Vdovyn, M., Zomchak, L., Panchyshyn, T. (2022). Modeling of economic systems using game theory. *Věda a perspektivy*. 7 (14), 91-100. DOI: [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-7\(14\)-91-100](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-7(14)-91-100) Режим доступу: <http://perspectives.pp.ua>

Наукове електронне видання

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**  
Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції  
**«ІННОВАЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ**  
**ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»**  
(ІПШРІТ-2022)

09 грудня 2022 року  
м. Черкаси

*В авторській редакції*

Технічний редактор *Манжура Т. А.*

---

Гарн. Times New Roman. Обл.-вид. арк. 7,0. Зам. № 22-104.

---

Черкаський державний технологічний університет  
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 896 від 16.04.2002.  
бульвар Шевченка, 460, м. Черкаси, 18006.

Редакційно-видавничий відділ ЧДТУ

red\_vidav@chdtu.edu.ua