

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

УДК 681.518.54



# Тези доповідей

Міжнародної науково-практичної  
конференції  
«Інформаційні технології та системи»  
8 - 9 квітня 2021 р.

Харків 2021

**УДК 681.518.54**  
**М 34**

М 34                    Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції “Інформаційні технології та системи”: тези доповідей, 8 - 9 квітня 2021 р. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2021. – 60 с.  
ISBN 978-617-7912-98-8

Наведені тези пленарних та секційних доповідей за теоретичними та практичними результатами наукових досліджень і розробок. Представлені результати теоретичних досліджень в галузях проектування інформаційних систем, технологій захисту інформації, використання сучасних інформаційних технологій в управлінні системами, моделювання бізнес-процесів, застосування геоінформаційних технологій, дистанційній освіті, інформаційних технологій в видавничо-поліграфічній галузі.

Матеріали публікуються в авторській редакції.

*За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор.*

ISBN 978-617-7912-98-8

**УДК 681.518.54**

# СЕКЦІЯ 1

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ

УДК 681.3

Н.Г. Аксак<sup>2</sup>, М.О. Мірошніченко<sup>1</sup>

*nataliia.axak@nure.ua, maksim.miroshnichenko.92@gmail.com*

<sup>1</sup>Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Харків

<sup>2</sup>Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків

### АВТОМАТИЗАЦІЯ ДОГОВІРНИХ ПРОЦЕСІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Практично, кожне підприємство працює з договорами. У більшості з них постає питання автоматизації обліку договорів. Деякі підприємства хочуть не тільки їх враховувати, але і управляти договорами. Автоматизація управління договорами має свої особливості [1].

Автоматизація договорів починається з їх обліку. Бази даних з договорами повинні бути наочними. При вході в базу даних, співробітник повинен бачити інформацію про договір: номер, дату, контрагента, суму відвантаження, суму оплати і т.д. Більш того, висновок інформації повинен бути здатний налаштуватися самим співробітником.

Таким чином, договірний процес є одним з найскладніших і затребуваних процесів, що вимагають автоматизації. Договірна робота починається з моменту прийняття рішення про доцільність укладення договору і закінчується передачею виконаного договору на зберігання в архів (рис. 1).



Рис. 1. Основні етапи договірної роботи

Склад і послідовність виконання етапів договірної роботи однакові для організацій малого бізнесу, що працюють з десятками договорів на рік, і великих підприємств з тисячами і десятками тисяч договорів на рік. Відмінність полягає в різній складності самих етапів.

Зі збільшенням числа договорів до тисячі на рік і більше організації стикаються з нагальною потребою:

контролювати доцільність укладення договорів і обґрунтованість вибору контрагентів;

оптимізувати списки осіб, що погоджують договори, з метою, з одного боку, мінімізації ризиків помилок при їх укладанні і, з іншого, скорочення часу на узгодження;

створювати процедури, що забезпечують максимально швидке узгодження договорів;

формувати досье договорів (або контрагентів) з використанням різноманітних джерел з метою мінімізації ризиків;

організувати оперативний доступ до досье договору (або контрагента) для всіх зацікавлених осіб, в тому числі в територіально розподіленій компанії;

контролювати виконання договорів, включно з виконанням фінансових зобов'язань.

Регламент договірної роботи задає правила, що визначають послідовність, в якій повноваження щодо прийняття рішень переходять від одного учасника до іншого. Таким чином, регламент це впорядковане опис набору стадій для, яких вказані відповідальні і умови переходу на інші стадії. Для автоматизації процесів, організованих у вигляді послідовності стадій і розрахованих на колективне виконання, призначений інструментарій workflow [2].

Аналіз проблеми автоматизації договірних процесів на підприємстві виявив проблеми, які виникають при використанні технологічних платформ, а саме вони повинні забезпечувати:

динамічне призначення відповідального за ту чи іншу стадію договірної роботи;

рольову організацію процесів;

відправку інформації зацікавленим особам;

можливість моделювання бізнес процесів;

зберігання всіх версій модифікованого документа, який формується в ході узгодження.

Отже, виникає необхідність застосовувати гнучкі механізми формування звітів та широкі можливості інтеграції з фінансовою системою.

#### Список літератури

1. Общая классификация систем документооборота [Электронный ресурс] // Системы электронного документооборота, проблемы, перспективы. – Режим доступа : [http://www.pk6.eos.ru/analytics/detail.php?ID=17669&SECTION\\_ID=765](http://www.pk6.eos.ru/analytics/detail.php?ID=17669&SECTION_ID=765).

2. Что такое Workflow? [Электронный ресурс] // Сайт «PLM-Consulting». – Режим доступа : <https://www.plm-consulting.ru/faqs-r-mainmenu-25/50-workflow-definition>.

## ПРОЕКТУВАННЯ МУЛЬТИАГЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛАТФОРМИ JADE

Більшість сучасних систем, які застосовуються при розробці віртуальних підприємств та Інтернет-комерції, будуються з використанням технології мультиагентних систем. Для побудови ефективних агентних додатків необхідно використовувати методологію та інструменти їх проектування та експлуатації. Технологія мультиагентних систем полягає в тому, що така система складається з декількох повністю автономних програмних агентів. Однією з основних проблем, що виникають при цьому, є проблема організації взаємодії агентів. Від вибору моделі комунікації програмних агентів залежить, наскільки ефективно буде працювати вся система в цілому.

Створення агентів, які автономно взаємодіють для вирішення проблем, може бути складним завданням.

Для подолання цих проблем дослідники мультиагентних систем (MAS) іноді застосовують парадигму Model Driven Engineering (MDE).

Такий підхід має змінити фокус розробки програмного забезпечення з коду на моделі, забезпечуючи при цьому систематичне використання моделей як первинних інженерних артефактів. Спочатку визначаються метамоделі, які збирають та пов'язують відповідні абстракції, що визначені для дослідження. Потім вони використовуються для визначення мов моделювання загального призначення GPML та предметно-орієнтованих мов моделювання DS(M)LS (Domain Specific (Modeling) Language).

Офіційна специфікація семантики DSL / DSML агентів відкриває шлях до перевірки побудованих моделей MAS та впровадження систем на різних платформах виконання агента [1].

Так, у роботі [2] представлена агентно-орієнтована мова програмування JADEL для розробки моделі на JADE (Java Agent Development Framework). JADEL призначений для ефективної реалізації агентів JADE і багатоагентних систем на основі реальних моделей з підтримкою агентно-орієнтованих абстракцій. JADE – програмне середовище, що широко використовується для створення мультиагентних систем і додатків, підтримує FIPA-стандарти для інтелектуальних агентів, містить в собі середовище виконання агентів (агенти реєструються та працюють під управлінням середовища), бібліотеку класів, які використовуються для розробки агентних систем,

набір графічних утиліт для адміністрування та спостереження за життєдіяльністю активних агентів.

У роботі пропонується мультиагентна система розподіленої торгової компанії. Система розроблена з використанням мови програмування Java на платформі JADE, що дозволяє агентам взаємодіяти і обмінюватися даними.

$$MAS = \{A, A_i^a, E_i^e, Res\},$$

де  $A = \{A_{seller}, A_{buyer}\}$  – множина агентів, що

функціонують у середовищі  $E$ ;  $A_i^a$  – множина дій

агентів;  $E_i^e$  – множина станів середовища; Res – Web-портал, що надає бізнес послуги,

Модель взаємодії агента продавця і агента покупця представлена у вигляді ієрархії взаємних уявлень про цінності товару, що продається. Агенти повинні прийти до угоди ціни, по якій відбудеться угода купівлі-продажу. Для цього створено сцену з декількома діючими агентами продавців і агентами покупців, визначені властивості кожного агента, реалізовано запуск сцени на виконання і спостереження в динаміці матчінга між агентами продавців і агентами покупців.

За допомогою платформи JADE створені агенти покупця і агенти продавця, які можуть взаємодіяти між собою, що дозволяє ефективно обробляти запити і керувати продажем товарів в різних торгових точках компанії.

У програмі реалізовані основні функції агентів продавців, які полягають в продажу свого товару з каталогу, і агентів покупців - придбати товари за дорученням своїх власників за найменшою ціною. Моделювання проводилося на термін 60 робочих днів (приблизно 3 місяці роботи), вихідні дні не враховувалися.

Реалізоване програмне забезпечення підтверджує доцільність застосування розробленої MAS розподіленої фірми.

Зроблено оцінку ефективності планування виконання замовлень в розробленій системі - чистий прибуток виріс на 11,4%.

### Список літератури

Kardas G., Gomez-Sanz J. J. Special issue on model-driven engineering of multi-agent systems in theory and practice //Comput. Lang. Syst. Struct. – 2017. – Т. 50. – С. 140-141.

Bergenti F. et al. Agent-oriented model-driven development for JADE with the JADEL programming language //Computer Languages, Systems & Structures. – 2017. – Т. 50. – С. 142-158.

## SYSTEMATIZATION OF AR-TECHNOLOGY

Relevance of research. Augmented reality is a relatively new special technology of introducing virtual information into a person's real life, which is perceived as real objects. As this technology is quite new, it is quite important to study its various aspects, because it will not only assess it from many angles, but also to explore and identify factors that affect the process of creating such products and ways to reduce their impact.

So, the purpose of the work is focusing on the main issues related to augmented reality technology, as well as the systematization of its main provisions.

Presentation of the main material. The process of forming augmented reality takes place at the expense of a smartphone camera, web camera or other device that can process a video signal. Video and audio materials, 3D-models, as well as text content can act as elements of AR-technology.

After analyzing a number of sources, for example [1-3], the systematization of existing AR-technologies was carried out (fig.1).

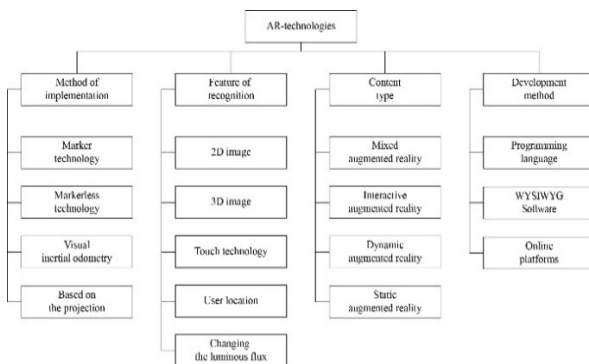


Fig. 1. Systematization of AR-technologies

In addition, the systematization of AR-devices for reproducing augmented reality was performed (fig.2).

From the analysis of fig.2 it can be concluded that for use augmented reality technology, the following elements are required: a graphic station (for creating AR-content), a display and a camera of a phone, tablet or any other device (for recreating AR-content), the AR-marker itself (an image or a set of images), software (both to create augmented reality and to recreate it).

One of the types of AR-technologies, as mentioned earlier, is marker technology. An augmented reality marker is a special image located in space, such as paper or screen, that is analyzed by special software for further reproduction of virtual objects. The marker can be

anything – from simple geometric shapes to even a person's face.

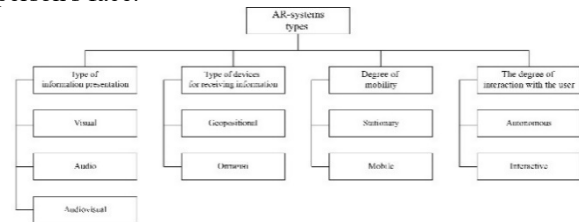


Fig. 2. Systematization of AR-system

In general, the algorithm for recognizing a simple marker is as follows –after hovering the camera device on the object, it is initialized. The next step is to go through the entire image, read the intensity of each pixel and convert the image to shades of gray. In this way, the white areas become black and the black areas become gray. This is how the contour is selected. Each pixel is inverted into digital form by the Sobel operator. Then the received digital contour is compared with existing in the program base. They are compared, and if they match, the content is played on the device screen. If the marker is an entire image, the process is a little longer and more complicated. If there is no marker in this frame, the camera moves to the next frame. If the frame cannot be identified, the algorithm starts again.

Conclusions. So, as you can see from the results of the study, augmented reality is quite interesting and easy to use technology. At this stage of development, it does not require complex and expensive equipment for its use. All you need is a viewing device with a camera and special software on it. It was also found that there are different types of markers in which virtual content is encrypted. The easiest to implement is a simple marker. It is easy to create and use, independent of the user's location and almost does not interfere with playback. Taking into account all the features at each stage, it can be created quality content, which will allow you to achieve the greatest wow effect.

## References

1. "Virtual and augmented reality technology", available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-virtualnoy-i-dopolnennoy-realnosti-vozmozhnosti-i-prepyatstviya-primeneniya> (accessed 24 February 2021).
2. "Technologies and algorithms for creating augmented reality", available at: [www.mais-journal.ru/jour/article/view/211/221](http://www.mais-journal.ru/jour/article/view/211/221) (accessed

## ПРО ВИБІР ШИРИНИ ЯДРА В ЗАДАЧАХ МАКСИМІЗАЦІЇ КРИТЕРІЮ КОРЕНТРОПІЇ

Останнім часом при вирішенні задач ідентифікації, фільтрації і т.д. все більшої популярності набувають робастні алгоритми, отримані на основі максимізації критерію корентропії (maximum correntropy criterion, MCC) [1-4]. Дані алгоритми відрізняються простотою реалізації і ефективністю. Корентропія, що визначається як локалізована міра подібності, виявилася досить ефективною для отримання робастних оцінок, завдяки тому, що вона менш чутлива до викидів. В задачах ідентифікації, фільтрації і т.д. в якості функціоналу використовується корентропія між необхідним вихідним сигналом  $d_i$  і вихідним сигналом моделі (реальним)  $y_i$ . При використанні гаусівських ядер функціонал, що оптимізується, приймає вид

$$J_{corr}(n) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \frac{1}{N} \sum_{i=n-N+1}^N \exp\left(-\frac{e_i^2}{2\sigma^2}\right), \quad (1)$$

де  $e_i = d_i - y_i$  - похибка ідентифікації (фільтрації);  $\sigma$  - ширина ядра.

Функція вартості алгоритмів на основі MCC змінюється в залежності від ширини.

MCC належить до деякого методу оцінки щільності ймовірності, а розмір ядра Гауса може вплинути на точність оцінки [3]. У зв'язку з тим, що опорні сигнали змінюються випадковим чином, це призводить до необхідності застосовувати розмір ядер, які змінюються в часі. Розмір ядра - це вільний параметр, який повинен вибирати користувач, використовуючи поняття оцінки щільності [3].

Градієнтний алгоритм оптимізації при  $N = 1$  буде мати вид

$$w_{n+1} = w_n + \gamma \exp\left(-\frac{e_{n+1}^2}{2\sigma^2}\right) e_n x_{n+1}, \quad (2)$$

де  $\gamma$  - параметр, що впливає на швидкість збіжності.

Гауссова дисперсія (також звана шириною або розміром ядра) є вільним параметром, що задається користувачем [1]. Отже, при оцінюванні корентропії результат залежить від обраного розміру ядра. Крім того, величина ядра корентропії впливає на характер одержуваної поверхні, наявність локальних оптимумів, швидкість збіжності і стійкість до імпульсних шумів при адаптації [2,3]. Якщо обсяг навчальних даних недостатньо великий, величина ядра повинна бути обрана з урахуванням компромісів між відхиленням викидів і оцінкою

ефективності [4]. Для визначення величини ядра можуть бути використані різні методи, наприклад, статистичний [5], правило Сільвермана [6], методи перехресної перевірки [7,8] і форма розподілу помилки передбачення [2]. Ширина ядра контролює здатність центрованої корентропії врахувати нелінійні зв'язки, властиві сигналам. Якщо ширина ядра занадто велика, коефіцієнт корентропії втрачає здатність виявляти нелінійність і наближається до умовного коефіцієнту кореляції; коли ширина ядра занадто мала, нелінійні перетворення між точками даних неможливо інтерполувати. Це можна перевірити, застосовуючи розкладання в ряд Тейлора для ядра Гауса, де ширина ядра відображається як ваговий параметр як в моментах другого, так і вищого порядків. Вплив розміру ядра на різні моменти масштабується ступенем  $2k$ , де  $k$  - порядок моментів. Якщо розмір ядра занадто великий, внесок статистики вищого порядку різко зменшується і центрована крос-корентропія наближається до звичайної крос-коваріаційної функції. З іншого боку, коли розмір ядра занадто малий, ефект від моментів вищого порядку перевищує ефект від моменту другого порядку. Тому відповідний вибір розміру ядра повинен підтримувати баланс статистики другого порядку і статистик вищих порядків, що визначається особливостями конкретної задачі. У зв'язку з цим хороший вибір параметра ядра має вирішальне значення для отримання хороших результатів.

Існує багато способів вибору оптимального розміру ядра. Одним з найбільш часто використовуваних методів вибору відповідної ширини ядра в області машинного навчання є перехресна перевірка. Інші більш прості підходи включають емпіричне правило Сільвермана [6]

$$\sigma = 0,9AN^{-1/5} \quad (3)$$

де  $A$  - найменше значення між стандартним відхиленням вибірки даних і міжквартильним діапазоном даних, що масштабується на  $1,34$ , і  $N$  - кількість зразків даних. Правило Сильвермана просте в застосуванні і часто забезпечує ефективний вибір розміру ядра. Крім того, розмір ядра можна розглядати як масштаб параметр, який забезпечує різні погляди на залежність серед змінних.

В [9] запропоновано рекурсивне оновлення розміру ядра за формулою

$$\sigma_{n+1}^2 = \gamma\sigma_n^2 + (1-\gamma)\hat{\sigma}, \quad (4)$$

де  $\gamma(0 \ll \gamma < 1)$  близька к 1, и  $\hat{\sigma}$  ( $\hat{\sigma}$  означає дисперсію вибірки сигналу) зразком дисперсії

опорного сигналу  $x_n$ . Так як розмір  $\sigma_n^2$  пропорційний значенню дисперсії контрольного зразка, важкий імпульсний еталон може викликати великий розмір  $\sigma_n^2$ , що послаблює стійкість алгоритму. Тому в даній роботі встановлюється поріг  $\psi$  для  $\sigma_n^2$

$$\sigma_n^2 \leq \psi, \quad (5)$$

де  $\psi$  визначається з реальної ситуації.

В роботі [10] пропонується алгоритм адаптивного зміни ширини ядра, що базується на аналізі наступного правила, запропонованого в [11]:

$$\sigma = \frac{\max |e_i|}{2\sqrt{2}}, \quad i = 1, 2, \dots, N. \quad (6)$$

Якщо  $\sigma$  обрана змінною, то  $f(\sigma^2)$  також мінлива і, отже, можна контролювати правило поновлення ваг.

В [12] розглянуто випадок корекції  $\sigma$  в припущенні, що ширина ядра лінійно залежить від миттєвої помилки, тобто

$$\sigma_{n+1} = k_\sigma |e_{n+1}|, \quad (7)$$

де  $k_\sigma$  - позитивна константа.

Такий вибір для  $\sigma_{n+1}$ , означає, що коли  $e_{n+1}$  мала (великий викид), то величина  $\sigma_{n+1}$  теж мала (велика) і відповідно до форми ядра Гауса призначається більша (менша) вага зразку з помилкою  $\sigma_{n+1}$ .

Використання в алгоритмі оцінювання (2) функції  $f(\sigma^2)$ , що змінюється зі змінною  $f(\sigma^2)$ , підвищує його ефективність. При цьому очікується, що функція  $f(\sigma^2)$  буде вести себе так, що коли  $|e_{n+1}|$  не є викидом (але досить великим), параметри фільтра повинні корегуватися алгоритмом (2). З іншого боку, якщо зразок з помилкою  $|e_{n+1}|$  є відхиленням або дуже великим, алгоритм корекції (2) не повинно включати цей вимір. Більш того, коли значення  $|e_{n+1}|$  дуже мале, параметри фільтру змінюються незначно. У зв'язку з цим в [13] пропонується використання в алгоритмі наступної функції  $f(\sigma^2)$ :

$$f(\sigma^2) = \alpha \left( 1 - \exp(-\sigma^2) \right) \left( 1 + \left( \frac{\sigma^2}{B} \right)^{2m} \right)^{-0.5}. \quad (8)$$

Ця функція має всі необхідні властивості і заснована на фільтрі Баттерворта. В (7)  $\alpha$  - посилення;  $m$  та  $B$  - порядок фільтра і пропускна здатність відповідно.

Існують різні модифікації РМНК, наприклад, модифікація, доповнена онлайнної рекурсивної схемою адаптації розміру ядра, що використовує аналіз значень величини помилки на ряді спостережень

$$m_{\sigma, n+1} = m_{\sigma, n} + \Delta m_{\sigma, n+1} \quad (9)$$

де

$$\Delta m_{\sigma, n+1} = \frac{1}{N_w} [e_n - e_{n-N_w+1}]. \quad (10)$$

Тут  $N_w$  - величина вікна спостережень. При цьому, однак, виникає завдання оцінювання величини помилки. В [14] розроблено підхід, який використовує ковзне вікно для мінімізації усередненої  $p$ -норми помилки. Хоча цей підхід забезпечує надійну адаптацію коефіцієнтів фільтра, він не зручний для практичної реалізації, тому що дана схема не є дійсно онлайн - схемою внаслідок того, що всі минулі вхідні дані у вікні, які використовуються для побудови фільтра, обробляються в пакетному режимі. Це вимагає декількох ітерацій алгоритму на кожному кроці налаштування, що призводить до збільшення пам'яті і обчислювальних ресурсів.

### Список літератури

1. Principe J. C. Information Theoretic Learning: Rényi's Entropy and Kernel Perspectives.- Springer, 2010.- 515 p.
2. Zhao S., Chen B., Principe J.C. Kernel adaptive filtering with maximum correntropy criterion // Proc. of the International Joint Conference on Neural Network (IJCNN '11), San Jose, Calif, USA, August 2011.- Pp. 2012–2017.
3. Liu W., Pokharel P.P., Principe J.C. Correntropy: properties and applications in non-Gaussian signal processing / IEEE Trans. on Signal Processing.- 2007.- Vol. 55.- no.11.- Pp. 5286–5298.
4. Zhao S., B. Chen B., Principe J. C. An adaptive kernel width update for correntropy // Proc. of the International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN '12), Brisbane, Australia, 2012.- Pp. 1–5
5. Jones M.C., Marron J.S., Sheather S.J. A brief survey of bandwidth selection for density estimation / Journal of the American Statistical Association.- 1996.- Vol. 91.- no.433.- Pp. 401–407.
6. Silverman B. W. Density Estimation for Statistics and Data Analysis, vol. 3: CRC Press: New York, NY, USA, 1986.- 176 p.
7. Bowman A. W. An alternative method of cross-validation for the smoothing of density estimates / Biometrika.- 1984.- Vol. 71.- no. 2.- Pp. 353–360.
8. Scott D. W., Terrell G. R. Biased and unbiased crossvalidation in density estimation / Journal of the American Statistical Association-1987.- Vol. 82.- no.400.- Pp. 1131–1146.
9. Hea Z.C., Yea H.H., Lib E. An efficient algorithm for Nonlinear Active Noise Control of Impulsive Noise // Applied Acoustics.- 2019.-Vol. 148.- Pp. 366-374.
10. Wertz W. Statistical Density estimation: A survey.- Goettingen: Vandenhoeck and Ruprecht, 1978.-108 p.
11. Liu Y., Chen J. Correntropy-based kernel learning for nonlinear system identification with unknown noise: an industrial case study // Proc. of the 10th IFAC Symposium on Dynamics and Control of Process Systems.- 2013.- Pp. 361–366.
12. Munoz J.C., Chen J.H. Removal of the effects of outliers in batch process data through maximum correntropy estimator./ Chemom. Intell. Lab. Syst.- 2012.- 111.- Pp.53-58.

## **ІНТЕГРУВАННЯ ЧАТ-БОТА @ES\_ECONOMY\_KARKAS\_BOT З ЕКСПЕРТНОЮ СИСТЕМОЮ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КЛАСУ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ПОЗИЧАЛЬНИКА**

В даний час онлайн спілкування відіграє величезну роль в житті людей. Тому багато компаній використовують текстові повідомлення як для спілкування між співробітниками (чати), так і для консультації з експертними системами (ЕС) в онлайн режимі за допомогою чат-ботів [1].

У бізнес-середовищі корпоративним стандартом комунікацій став безкоштовний месенджер TELEGRAM. Це обумовлено наступними причинами: високим ступенем шифрування даних в ньому, стабільністю роботи, можливістю передачі великих обсягів інформації, відкритістю протоколу, кроссплатформенністю.

Чат-боти популярні у фінансовій галузі оскільки володіють такими перевагами, як віддалене підключення і віртуальне присутність. Крім того, допомагають в обслуговуванні клієнтів, що дозволяє, наприклад, банкам скоротити операційні витрати.

Використовуючи бібліотеку API Telegram, бот @es\_economy\_karkas\_bot був створений для онлайн-консультацій з інструментом для створення баз знань з системою "КАРКАС" в економіко-фінансовій сфері [2].

Розглянемо структуру бази знань прототипу ЕС для визначення класу кредитоспроможності позичальника, яка викликається командою / creditworthiness.

Оцінка кредитоспроможності становить особливий інтерес для банків, тому що їхня прибутковість і ліквідність багато в чому залежать від фінансового стану клієнтів.

Призначення прототипу ЕС: консультування щодо питання оцінки кредитоспроможності підприємства для видачі банком кредиту й зменшення ризику.

Сфера застосування: банки, комерційні установи.

Очікувані результати: визначити значення класу кредитоспроможності позичальника залежно від фінансових і якісних показників, що потім буде прийматися до уваги працівниками банку або іншої комерційної установи при видачі кредиту позичальнику.

Вхідні дані:

для аналізу фінансових показників: значення абсолютної, поточної, загальної ліквідності; структури капіталу; оборотності капіталу; забезпеченості власними джерелами фінансування;

для аналізу якісних показників: аналіз і оцінка кредитної історії позичальника, оцінка ринкової позиції позичальника, оцінка ліквідності застави, оцінка ефективності керування й ділових якостей керівника.

В оцінці фінансової діяльності підприємства оцінюють такі економічні нормативи, як: коефіцієнт абсолютної ліквідності; коефіцієнт поточної ліквідності; коефіцієнт загальної ліквідності; коефіцієнт структури капіталу (незалежності); коефіцієнт оборотності капіталу; коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування.

Система коефіцієнтів дозволяє визначити фінансовий показник кредитоспроможності позичальника як відношення суми балів усіх показників до їхньої кількості.

За сукупністю балів, розрахованих при оцінці фінансового стану і якісних показниках діяльності, позичальник ставиться до відповідного класу кредитоспроможності. Усього встановлено 5 класів кредитоспроможності: А, Б, В, Г, Д. Аргументація класу кредитоспроможності наведена в правилах бази знання [3].

У результаті такої комплексної оцінки позичальника повинне бути прийняте зважене управлінське рішення про доцільність видачі або відмову в кредиті даному конкретному позичальнику.

Висновки. Парадигма інтеграції чатів-ботів для роботи з експертними системами стає все більш актуальною. Створено @es\_economy\_karkas\_bot, який інтегрований в систему "КАРКАС" для визначення класу кредитоспроможності позичальника.

### **Список літератури**

1. В. П. Бурдаєв "Використання чат-бота @ribs\_karkas\_bot для онлайн консультації з експертною системою", *Матеріали V Міжнародної наукової конференції «Обчислювальний інтелект» / Vth International Conference "Computational Intelligence" – 2019. – Ужгород. – С. 177-178.*
2. Бурдаєв В. П. *Моделі баз знань: моногр.* / В. П. Бурдаєв – Харків: ХНЕУ, 2010. – 300 с.
3. *Вовк В.Я., Хмеленко О.В. Кредитування і контроль: навч. посіб.* / В.Я. Вовк, О.В. Хмеленко. — К.: Знання, 2008. — 463 с.



## АНАЛІЗ ЗОБРАЖЕНЬ ДОКУМЕНТІВ ТА ВИЗНАЧЕННЯ КЛЮЧОВИХ СЛІВ НА ОСНОВІ OCR ТА NLP

Розвиток електронного документообігу в Україні є сьогодні особливо актуальним. Згідно з дослідженням 2019 року, було виявлено, що співвідношення кількості паперових і електронних документів в Україні через 3 роки має бути 50% на 50%, а через 7 років вже стане – 30% на 70%. Станом на сьогодні кількість документів у паперовому вигляді в середньому за рік збільшується на 7%, а у електронному – вдвічі [1].

Оптичне розпізнавання тексту – це механічне або електронне переведення зображень тексту в послідовність кодів, що використовуються для представлення в текстовому редакторі. Розпізнавання може бути використано для різнопланових задач: конвертації книг і документів в електронний вигляд, для автоматизації систем обліку в бізнесі або для публікації тексту на веб-сторінці. Ця технологія дозволяє редагувати текст, здійснювати пошук слова або фрази, зберігати його в компактній формі, демонструвати або роздруковувати матеріал, не втрачаючи якості, аналізувати інформацію, а також застосовувати до тексту електронний переклад, форматування, тощо.

Оптичне розпізнавання є предметом дослідження в різних галузях інформаційних технологій, серед яких: розпізнавання образів, штучного інтелекту і комп'ютерного зору [2].

Аналіз даної предметної області показав, що деякі ІТ-корпорації: Google, Microsoft, IBM, Azure вже мають певні напрацювання та бібліотеки для розв'язку цієї задачі для деяких мов світу. Хоча розпізнати текст на зображеннях – завдання вже здійснене, все ще є деякі труднощі. Основною проблемою є висока залежність технологій розпізнавання від якості вихідного зображення [3]. Наразі програмні засоби здебільшого виконують функції лише розпізнавання тексту й задати виділення ключових слів на даному етапі майже неможливо. Тому необхідно проаналізувати наявні методи та запропонувати рішення, яке дозволить проаналізувати зображення, миттєво конвертувати його у необхідний формат й виділити ключові слова.

Метою роботи є дослідження підходів до вирішення задачі аналізу зображень документів та визначення ключових слів.

Задача роботи – визначити шляхи розв'язку поставленого завдання з розпізнавання документів на основі OCR та NLP.

Першим кроком є проведення аналізу найбільш популярних OCR бібліотек.

Бібліотека Google Text Recognition API працює за принципом визначення фактичного тексту в кожному блоці. Цей підхід має ряд переваг – невеликий розмір бібліотеки та висока швидкість розпізнавання. Недолік полягає в тому, що модуль потребує досить складного процесу навчання (файл з навчальними даними сягає від 30Mb).

Бібліотека Tesseract має відкритий вихідний код для різних операційних систем та є безкоштовною. Розробка Tesseract з 2006 року теж фінансувалася компанією Google. Вже тоді її почали вважати однією з найбільш точних і ефективних. Дану бібліотеку досить легко навчити розпізнавати потрібні шрифти і, таким чином, підвищити якість обробки інформації. Недоліком є початкова середня точність розпізнавання, але ця проблема усувається шляхом додаткового тренування і навчання.

Бібліотека Anyline надає багатоплатформний SDK, який дозволяє розробникам легко інтегрувати OCR в додатки. Алгоритм має численні можливості налаштування параметрів розпізнавання, але він є платним та призначений для комерційного використання.

Аналіз показав, що технологія Tesseract поєднує в собі високу швидкість роботи, зрозумілі налаштування, наявність навчальної документації у вільному доступі та високі результати розпізнавання, тож найкраще підходить для задачі. За рахунок впровадження розробленої системи внутрішній документообіг компанії має бути прискореним на 15% [4].

Висновки: актуальність технології стрімко зростає й дослідження має подальші перспективи.

### Список літератури

1. Інтелектуальний сервіс. Впровадження систем електронного документообігу – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://intelserv.net.ua/blog/material/id/140>
2. Вікіпедія. Оптичне розпізнавання символів – [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Оптичне\\_розпізнавання\\_символів](https://uk.wikipedia.org/wiki/Оптичне_розпізнавання_символів)
3. Хабр. Розпізнавання тексту за допомогою OCR – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://habr.com/ru/post/471542/>
4. Розробка рішення для управління документообігом – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://habr.com/ru/post/471542/>

## **УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМИ РЕСУРСАМИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГАРАНТОВАНОЇ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ШВИДКІСНОГО МУЛЬТИСЕРВІСНОГО ТРАФІКУ**

Сучасні мультисервісні телекомунікаційні мережі дозволяють передавати потоковий трафік (передачу даних, відео, голосу тощо) в реальному часі з забезпеченням виконання визначених вимог щодо якості обслуговування QoS, яка включає показники якості обслуговування на рівні користувача та показники ефективності роботи мережі [1].

Відповідно до змісту рекомендації ІТУ-Т Y.1540 та Y.1541 прийняті гранично допустимі значення основних QoS-показників, визначених для IP-мереж залежно від типу мережного застосунку, що використовується. Алгоритми та механізми управління чергами, профілювання трафіку, резервування ресурсів та адаптивна маршрутизація забезпечують визначену якість обслуговування користувачів телекомунікаційних послуг.

Аналіз вимог до якості обслуговування трафіку в інформаційно-телекомунікаційних мережах показав, що для підвищення рівня якості обслуговування й ефективного розподілу доступного мережного ресурсу до перспективних моделей управління чергами висувається ряд важливих вимог, основними з яких є пошук активних методів управління мережними ресурсами для забезпечення їхнього збалансованого завантаження й гарантованої якості обслуговування різноманітного трафіку користувачів у мультисервісних мережах.

Огляд відомих алгоритмів управління чергами, наприклад, CQ, CBQ, PQ, FQ і різних їх модифікацій LLQ, WFQ, CBWFQ, HWFQ тощо, алгоритмів обмеження черг RED і WRED дозволив визначити ряд властивих їм недоліків, а саме: вихідні пакети які призначені для видачі на визначений інтерфейс ставляться в різні черги, одні алгоритми маршрутизації оперують в однорівневій площині інші використовують ієрархічну маршрутизацію, реалізований принцип пасивної обробки пакетів, що зводиться до звичайного пересилання IP-пакетів із вхідного порту інтерфейсу маршрутизатора на вихідний [2, 3].

Практика показує, що існуючі алгоритми обслуговування черг і механізми розподілу каналних ресурсів не надають надійної гарантії, щодо якості обслуговування поточного трафіку в період максимального (пікового) навантаження телекомунікаційної мережі.

Перспективним напрямком розширення можливостей обраних методів та їх реалізацій є забезпечення визначеної якості обслуговування мультимедійного трафіку на основі застосування технології активних мереж Active Network, яка здатна забезпечувати можливість максимально адаптованих і швидких змін у реальному часі режимів роботи транспортної мережі.

Тобто система управління інформаційними ресурсами рівномірно розподіляє навантаження за всіма активними елементами мережі за рахунок управління пропускну здатністю вихідних інтерфейсів відповідно до їх завантаження, відслідковує буферизацію пакетів, виконує шифрування трафіку та ін. Значно розширюються функції транзитних вузлів за рахунок можливості вирішення ними таких важливих мережних завдань, як адаптивна зміна пріоритетів, фрагментація (дефрагментація) та додаткове стиснення трафіку для передачі його по перевантаженій ділянці транспортної мережі.

Одним із засобів реалізації активних мережних концепцій є використання багатопроекторної архітектури обладнання вузлів, що дозволяє реалізувати високі вимоги до швидкості обробки пакетів і може забезпечувати передачу даних до декількох десятків Тбіт/сек.

Таким чином, засоби управління чергами на інтерфейсах активних вузлів повинні враховувати перераховані технологічні особливості властиві функціям телекомунікаційної мережі, що вимагає перегляд самих математичних моделей і методів управління для підвищення ступеню їх адаптації до динамічних змін характеристик трафіку й виконання вимог до якості обслуговування, складу й змісту реалізації мережних сервісів.

### **Список літератури**

1. Телекомунікаційні та інформаційні мережі : підручник / П. П. Воробієнко, Л. А. Нікітюк, П. І. Резніченко. Київ : САММІТ-Книга, 2010 –708 с.
2. CCENT/CCNA ICND1 100-105 Official Cert Guide, Academic Edition / Wendell Odom – Cisco Press, 2016 – 992 p.
3. Керівництво по Spring (повна версія) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://proseltye.net/tutorials/spring-tutorial-full-version/>

## ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ МЕТОДОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ІТ ПРОЕКТАМИ

Актуальність дослідження. Протягом попередніх 30 років сформувалася нова культура управлінської діяльності - управління проектами. Це сталося, тому що в даний час переважна більшість бізнесу є проектно-орієнтованим. До недавнього часу під поняттям «проект» розумівся комплект проектно-кошторисної документації на створення будівель, споруд або технічних пристроїв. У сучасному професійному управлінні з поняттям проекту пов'язується процес здійснення комплексу цілеспрямованих заходів щодо створення нового продукту або послуг в рамках встановлених бюджету, часу і якості. Багато ІТ компанії реалізують свою діяльність у формі проектів. Проте, навіть при роботі не з самими складними проектами виникають проблеми, які можуть спричинити незадоволеності замовника і керівництва компанії, зриви термінів, конфлікти всередині команди, що реалізує проект, тощо. Вирішення цих проблем є важливою складовою діяльності менеджера проекту і має спиратися на відповідні методології, інструментальні засоби та стандарти [1; 3]. На практиці компанії використовують різні методології управління проектами, проте управління проектами є багатоаспектним, і, зосередившись на одному з його аспектів, можна випустити з уваги інші. При цьому функції управління проектами взаємопов'язані і взаємозалежні, а значить, упускаючи будь-яку деталь, можна отримати зниження якості всіх проектних робіт. Вивчення існуючих методологій допоможуть проаналізувати їх і підібрати найбільш відповідний варіант для управління проектом. У зв'язку з цим, дослідження сучасних методологій управління ІТ проектами є актуальним.

Метою даної роботи є вивчення та висвітлення особливостей найбільш уживаних методологій управління ІТ проектами.

Подання основного матеріалу. В ході проведення аналізу низки джерел [2; 4; 5] було виділено головні переваги та недоліки групи сучасних методологій, а також встановлено типи проектів, для яких доцільно застосовувати певну методологію.

Сьогодні найбільш уживаними вважають п'ять основних методологій. Вони дуже різні, тому використовуються для різних задач та різних проектів. Проте між собою вони схожі загальними стадіями, що проходить програмний продукт від появи ідеї до її реалізації в коді, імплементації у бізнес і подальшої підтримки. Це - планування, дизайн, розробка, тестування та підтримка.

Зокрема, методологію Waterfall, відповідно до її характеристик, доцільно застосовувати до коротких нескладних проектів, проектів з чітко встановленими вимогами; проектів, в яких змінюються ресурси, залежні від докладної документації. Наступна методологія підійде для проектів, в яких важлива надійність і ціна помилки дуже висока. Наприклад, при розробці подушок безпеки для автомобілів або систем спостереження за пацієнтами в клініках. Це - V-подібна методологія. Завдяки тому, що замовник з командою програмістів одночасно складають вимоги до системи і описують, як будуть тестувати її на кожному етапі, кількість помилок в архітектурі ПО зводиться до мінімуму. Найбільш популярним сучасним підходом вважається сьогодні гнучкий підхід Agile, який дозволяє адаптувати його до проектів різного типу, передбачає регулярне отримання зворотного зв'язку від зацікавлених учасників і подальше внесення змін, що значно скорочує ризик провалу проекту. Означений підхід рекомендується застосовувати, коли існує загальне уявлення про продукт, але немає впевненості до кінцевого результату проекту, або коли проект має бути швидко підлаштованим під потенційні зміни.

Висновки. Проведений аналіз сучасних методологій управління ІТ проектами дав можливість виокремити найбільш уживані методи розробки ПЗ, а також типи проектів, відповідно до яких обирається методологія, яка буде найбільш ефективною для досягнення результату. Також були проаналізовані переваги та недоліки сучасних методів управління проектами.

### Список літератури

1. Мазур І.І., Шапіро В.Д. Управление проектами. Справочное пособие. М.: Высшая школа, 2007.
2. Управление проектами. Основы профессиональных знаний. Национальные требования к компетенции специалистов. – М.: Изд-во «Консалтинговое Агентство «КУБС Групп – Бизнес-Сервис», 2009.
3. Арчибальд. Управление высокотехнологичными программами и проектами. М.: ДМК-Пресс.2012.
4. Грей К, Ларсен Э. Управление проектами. Пер. с англ. – М.: «Дело и Сервис».2003.
5. Дитхелм Г. Управление проектами. В 2 т.: Пер. с нем. – Издательский дом «Бизнес – пресса», 2011.-258 с.

## ПРОБЛЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗГОРТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Актуальність дослідження. У сфері інформаційних технологій одним із важливих процесів є розгортання програмного продукту. Для ефективної організації створення та оновлення програмних продуктів і послуг була заснована методологія DevOps. Автоматизація розгортання є важливою частиною забезпечення практик DevOps та управління конвеєром CI/CD. Відповідно до джерел [1], безперервна інтеграція / безперервна доставка (CI / CD) є методом доставки програм клієнтам шляхом впровадження автоматизації на етапах розробки додатків. CI / CD дозволяє розв'язати проблеми, які інтеграція нового коду може спричинити для команд розробників. Постійне розгортання за допомогою автоматизації вирішує проблему перевантаження операційних команд ручними процесами, які уповільнюють доставку додатків. Постійна інтеграція означає, що зміни розробника в додатку автоматично перевіряються на помилки та завантажуються до сховища (наприклад, GitHub), де їх може потім розгорнути операційна команда у реальному виробничому середовищі. CD автоматизує доставку додатків до вибраних інфраструктурних середовищ. Більшість команд працюють у кількох середовищах, і CD забезпечує автоматичний спосіб внесення змін до коду. Інструменти CI / CD можуть допомогти команді автоматизувати їх розробку, розгортання та тестування. Автоматизація розгортання забезпечує можливість переміщення програмного забезпечення між тестовим та виробничим середовищами за допомогою автоматизованих процесів. Це призводить до повторюваних та надійних розгортань протягом усього циклу доставки програмного забезпечення. Отже, наведене вище свідчить про актуальність обраного напрямку дослідження та визначає його мету і завдання.

Метою даної роботи є визначення основних проблем автоматизації розгортання програмного забезпечення.

Подання основного матеріалу. В ході проведення аналізу низки джерел було виділено головні характеристики процесів безперервної інтеграції/безперервної доставки та організації їх роботи. Зокрема, відповідно до джерел [1; 2], до таких характеристик слід віднести концепцію конвеєру розгортання CI/CD, робота якого складається з п'яти етапів: етап коміту, етап приймальних тестувань, етап тестування смності, етап приймальних тестувань користувача, етап релізу. Процес ініціюється кожного разу, коли

розробник передає код у сховище програмного забезпечення всередині системи контролю версій (VSC). Коли сервер автоматизації білду, який виступає в ролі центру управління конвеєром, спостерігає зміну у сховищі, він запускає послідовність етапів, які здійснюють білд. Також біло вивчено функції та можливості існуючих інструментів для реалізації CI/CD процесів. Зокрема, проаналізовано функціонал, переваги та недоліки таких інструментів як Jenkins, Travis CI, GoCD, TeamCity [3; 4]. Проведений аналіз характеристик процесів безперервної інтеграції/безперервної доставки, а також функціонала існуючих інструментів для реалізації CI/CD процесів дав можливість виокремити основні проблеми автоматизації розгортання програмного забезпечення. До них віднесено, зокрема, пошук та поєднання інструментів, сумісних між собою з метою створення функціонального конвеєру; вибір конфігурації інструментів для задоволення бізнес-потреб проекту; стандартизація конфігурації тощо. Визначення найбільш ефективного інструменту для забезпечення CI/CD віднесемо до перспектив нашого дослідження.

Висновки. У ході роботи на основі проведеного аналізу джерел виділено головні характеристики CI/CD процесів та організації їх роботи, а також вивчено функції і можливості існуючих інструментів для реалізації CI/CD процесів. Відповідно до мети роботи, виокремлено основні проблеми автоматизації розгортання програмного забезпечення.

### Список літератури

1. Що таке CI / CD? Постійна інтеграція та безперервна доставка пояснюються [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ukr.small-business-tracker.com/what-is-cicd-continuous-integration-317259>.
2. Etmajer M. Continuous Delivery 101: Automated Deployments [Електронний ресурс] / Martin Etmajer. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.dynatrace.com/news/blog/continuous-delivery-101-automated-deployments/>.
3. Непрерывная интеграция: CircleCI vs Travis CI vs Jenkins [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/company/southbridge/blog/332836/>.
4. Sohan A. Continuous Deployment tools [Електронний ресурс] / Andrey Sohan – Режим доступу до ресурсу: <https://medium.com/metrosystemsro/continuous-deployment-tools-391c55b676fe>.

## **РОЗШИРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ НАСИЧЕНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ БАГАТОЕКРАНИХ СПОСОБІВ ПОДАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ**

Вихідні передумови. Відомі з дидактики принципи наочності і доступності ставлять перед педагогом завдання розширення набору засобів представлення та візуалізації інформації. Використовуючи комп'ютерну і проекційну техніку як засіб інформаційної підтримки лекційних занять, педагог стикається з проблемою обмеженості інформаційної насиченості зображення. Ця проблема пов'язана з технічними обмеженнями сучасної проекційної техніки, особливостями представлення інформації наявними у викладача технологіями та його обізнаністю в них. Однак завдання поліпшення наочності і доступності викладається інформації вимагають свого вирішення.

Постановка задачі. Виходячи з необхідності розширення інформаційної насиченості зображення на екрані з метою підвищення наочності та доступності навчальної інформації, необхідно визначити оптимальні за матеріальними витратами і складності експлуатації комплекси проекційної та комп'ютерної техніки з відповідними програмним забезпеченням. В якості граничних умов слід визначити необхідність відображати презентацію або анімаційне чи відеозображення. Також слід становити вимоги до побудови демонстраційних матеріалів, та засобів й налаштувань для їх відображення на обраному технічному комплексі.

Результати роботи. Було проведено аналіз сучасних й доступних технічних засобів для демонстрації зображень, таких як проектори і монітори та визначено, що наявні доступні проектори та монітори великої довжини на надають можливості в достатній мірі відобразити високо насичений інформаційний контент, при цьому задовольняючи нормативні вимогами до розміру зображення та його розпізнавання з усіх місць середні та великих лекційних аудиторій. На підставі такого аналізу було досліджено сучасні технології розширення площі та роздільної здатності зображень, й встановлено, що це може бути досягнута компоновкою кількох проекторів чи моніторів, при цьому – компоновка проекторів менш трудоемка та коштовна, особливо для умов великих лекційних аудиторій. Надалі було визначено умови побудови таких мультипроекторних конфігурацій, насамперед, необхідність забезпечення достатньої кількості відеовиходів на ПК для підключення кожного проектора, та можливість операційної системи працювати з такою мультипроекторною

конфігурацією. В подальшому були конкретизовані технічні параметри обладнання.

За результатами аналізу тенденцій розвитку проекційної та комп'ютерної техніки встановлено, що найбільш оптимальною, з точки зору матеріальних витрат і експлуатаційної складності, є організація багатоекраних конфігурації з декількох проекторів, підключених до багатопортової відеокарти з організацією засобами операційної системи єдиного робочого столу. В цьому випадку сумарна роздільна здатність проекційної техніки збільшується, площа зображення також підвищується без зниження якості сприйняття. Також встановлено, що штатні засоби операційної системи Windows не надають можливості створити повноцінно єдиний робочий стіл, для цього потрібно використовувати можливості драйверів потужних відеокарт фірми AMD, саме драйвери цих відеокарт дозволяють створити віртуальний робочий стіл на одному моніторі з сумарною роздільною здатністю всіх підключених проекторів чи моніторів з певними обмеженнями по геометрії зображення, бо повинна скластися прямокутна фігура. Враховуючи такі налаштування, слід відповідно встановити й проекторі та сумістити їх зображення на проекційному екрані за обраною схемою для створення прямокутного зображення.

Висновки. Застосування запропонованих компромісних технічних рішень для цілей наглядного супроводу лекційних занять може бути оптимальним рішенням для багатьох умов. Дане дослідження в основному торкалося технічної сторони реалізації багатоекраної технології подання інформації, при цьому дидактичний і психолого-ергономічний аспекти практично не розглядалися. Крім підвищення інформаційної насиченості лекційних занять представлено рішення також відкриває ряд нових напрямків візуального представлення інформації в плані послідовності, структуризації і оформлення, що вимагає додаткових досліджень.

### **Список літератури**

1. Janna Houwen. Film and Video Intermediality: The Question of Medium Specificity in Contemporary Moving Images. - Bloomsbury Publishing USA, 2017. – 344 с.

## КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНИХ РЕЖИМІВ ПО ДІЛЯНЦІ ТРУБОПРОВОДУ ВЕЛИКОГО ДІАМЕТРУ З УРАХУВАННЯМ ПОПРАВКИ КОРІОЛІСА

Газотранспортні мережі України використовуються у виробничій діяльності нафтогазовидобувних управлінь та газопереробних заводів в процесі збору, підготовки і транспортування газу, тому актуальність проблеми якісного транспортування газу клієнтам лишається високою. Ефективність транспортування газу трубопроводами визначається здатністю керувати режимами течії газу (РТГ) і прогнозуванням поведінки газового потоку для запобігання передаварійних або аварійних ситуацій, які виникають, наприклад, при підключенні або відключенні великого споживача.

Для усунення позаштатних ситуацій необхідно автоматизувати процес постачання газу, тим самим зменшити вплив людини на керування РТГ по ділянці трубопроводу (ДТ). РТГ, який виникає при аварії на ДТ, називається нестационарним і неізотермічним (НН) [1].

У випадку розглядання трубопроводу великого діаметру з нерівномірно розподіленими швидкостями потоку газу в перетині, будемо враховувати ефект Джоуля-Томсона в рівнянні енергії та поправку Коріоліса в рівнянні руху за умови, що кінетичною енергією можна знехтувати:

$$\begin{aligned} \frac{\partial W}{\partial t} + \left(1 - \beta_K \alpha T S \frac{W^2}{P^2}\right) \frac{\partial P}{\partial x} + 2\beta_K \alpha T S \frac{W}{P} \frac{\partial W}{\partial x} + \\ + \beta T S \frac{W|W|}{P} + \frac{g}{\alpha S T} \frac{P}{dx} \frac{dh}{dx} = 0, \\ \frac{\partial P}{\partial t} + \alpha T S \frac{\partial W}{\partial x} = 0, \\ \frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\alpha S \gamma}{T - \gamma D_j P} \frac{T^2 W}{P} \frac{\partial T}{\partial x} + \frac{\alpha S T^2}{P} \left( \frac{T \gamma}{T - \gamma D_j P} - 1 \right) \frac{\partial W}{\partial x} - \\ - \frac{\alpha S \gamma D_j}{T - \gamma D_j P} \frac{T^2 W}{P} \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{4K(\gamma - 1)}{D} \frac{(T - T_{zp}) T^2}{P(T - PD_j \gamma)} + \\ + \frac{g(\gamma - 1)}{T - \gamma D_j P} \frac{T^2 W}{P} \frac{dh}{dx} = 0, \end{aligned}$$

$$\text{де } \alpha = \frac{gRz}{S}, \quad \gamma = \frac{C_p}{C_p - gRz}, \quad \beta = \frac{\alpha \lambda}{2D}, \quad \beta_K -$$

коефіцієнт Коріоліса;  $W$  – питома масова витрата газу;  $D$  – діаметр труби;  $h$  – глибина залягання труби;  $g$  – прискорення вільного падіння;  $K$  –

коефіцієнт теплопередачі від труби до ґрунту;  $T_{zp}$  – температура ґрунту;  $z$  – коефіцієнт стискання газу,  $R$  – газова постійна,  $S$  – площа поперечного перерізу,  $C_p$  – питома теплоємність газу,  $\lambda$  – коефіцієнт гідравлічного опору [2].

Метою роботи є аналіз результатів комп'ютерного моделювання НН РТГ по ДТ при підключенні та відключенні великих споживачів з використанням обраної математичної моделі (ММ). Для моделювання використовуємо програмний продукт, написаний в пакеті Mathematica 10.3.

Розглядається характер поведінки параметрів потоку газу, час роботи програмного забезпечення, точність результатів відносно розв'язку.

Проведений аналіз результатів моделювання показав, що результати, отримані при підключенні і відключенні великих споживачів аналогічні, тобто:

а) характер поведінки параметрів газового потоку при виборі різної кількості точок розбиття не змінюється;

б) значення максимумів модулів різниці параметрів газового потоку приблизно однакові;

в) зростає точність розрахунків та час роботи програми зі збільшенням кількості точок розбиття.

Провівши цей експеримент можна зробити висновок, що в різних ситуаціях можна обирати між швидкими розрахунками з доволі наближеними результатами та точними результатами з більш довгим часом роботи програми.

Завдяки проведеному експерименту були отримані результати, які обґрунтовують можливість використання обраної ММ. Тому у випадках ДТ великого діаметру і нерівномірно розподілених швидкостях газу, доцільно використовувати ММ НН РТГ по ДТ з урахуванням ефекту Джоуля-Томсона та поправки Коріоліса.

### Список літератури

1. *Неізотермическое течение газа в трубах / О.Ф. Васильев, Э.А. Бондарев, А.Ф. Воеводин, М.А. Каниболотский. – Новосибирск: Наука, 1978. – 130 с.*
2. *Гусарова І.Г. Моделювання нестационарних режимів по ділянці трубопроводу великого діаметру з урахуванням поправки Коріоліса / І.Г. Гусарова, А.Д. Губська // Інформаційні технології та системи: тези доповідей. – 2020. – С. 4.*

## КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНИХ РЕЖИМІВ ПО ДІЛЯНЦІ ТРУБОПРОВОДУ ВЕЛИКОГО ДІАМЕТРУ З УРАХУВАННЯМ КІНЕТИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Одним з важливих питань газотранспортної системи (ГТС) України є велика ступінь нестационарності режимів роботи. Такі режими найчастіше викликані аварійними ситуаціями, важко передбачувані і погано керовані, а їх наслідки можуть призводити до величезних збитків. Тому при експлуатації ГТС велика увага приділяється забезпеченню її надійності і безпеки. Однак як показує практика повністю виключити ризик аварій на ГТС неможливо, тому гостро постає питання про спосіб забезпечення швидкого, стабільного і безпечного транспорту газу, своєчасного попередження аварій, а також ефективного управління ГТС.

На сучасному рівні розвитку ГТС рішення таких проблем базується, в тому числі, і завдяки комп'ютерному моделюванню нестационарних неізотермічних режимів роботи ГТС, яке дає можливість описувати і прогнозувати штатні та позаштатні режими роботи ГТС, включаючи аварійні ситуації та їх наслідки.

В якості математичної моделі (ММ) нестационарних неізотермічних режимів течії газу (ННРТГ) по ділянці трубопроводу великого діаметра запропонована квазілінійна система диференціальних рівнянь в частинних похідних гіперболічного типу, що враховує кінетичну енергію і ефект Джоуля-Томпсона в рівнянні енергії:

$$\frac{\partial W}{\partial t} + \left(1 - \alpha TS \frac{W^2}{P^2}\right) \frac{\partial P}{\partial x} + 2\alpha TS \frac{W}{P} \frac{\partial W}{\partial x} + \beta TS \frac{W|W|}{P} + \frac{g}{\alpha S T} \frac{P}{dx} = 0, \quad (1)$$

та

$$\frac{\partial P}{\partial t} + \alpha TS \frac{\partial W}{\partial x} = 0, \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial T}{\partial t} + \left(\frac{\alpha^2 S^2 T^2}{PC_p} + \alpha STD_i\right) \frac{\partial W}{\partial x} + \left[-\frac{\alpha^2 S^2 T^2 W}{P^2 C_p} - \frac{\alpha STD_i W}{P}\right] \frac{\partial P}{\partial x} + \left[\frac{\alpha STW}{P} + \frac{\alpha^3 S^3 T^2 W^3}{P^3 C_p}\right] \frac{\partial T}{\partial x} = \\ = \frac{4K\alpha ST}{DPC_p} (T_{sp} - T) + \frac{\alpha^2 \beta S^3 T^3 W^3}{P^3 C_p}, \quad (3) \end{aligned}$$

де  $W(x, t)$ ,  $T(x, t)$ ,  $P(x, t)$  – питома масова витрата, температура, тиск газу,  $t, x$  – часова і просторова координата,  $D$  – діаметр труби,  $K$  –

коефіцієнт теплопередачі від труби до ґрунту,  $T_{sp}$  – температура ґрунту,  $h$  – глибина залягання труби,  $\beta$  – поправка Коріоліса на нерівномірний розподіл швидкостей в перетині,  $g$  – прискорення вільного падіння,  $S$  – площа поперечного перерізу,  $C_p$  – питома теплоємність газу [1].

Для розв'язання системи (1) – (3), доповненої початковими і граничними умовами обрано найбільш популярний серед методів – метод скінченних різниць з використанням неявної рівномірної скінченно-різницевої сітки [2].

Для комп'ютерного моделювання створено програмний продукт в якому розглянемо задачу підключення і відключення великого споживача. Також за допомогою програмної реалізації порівняно результати обчислень, витрат часу на роботу програми при використанні нестационарної моделі на кожному часовому шарі з різною кількістю точок розбиття ділянки трубопроводу.

Метою роботи є вибір та побудування математичної моделі нестационарного неізотермічного режиму течії газу по ділянці трубопроводу великого діаметру з урахуванням кінетичної енергії, створення програмного продукту для моделювання параметрів газового потоку при ННРТГ, аналіз результатів.

За результатами даного дослідження була обрана та побудована математична модель ННРТГ по ділянці трубопроводу великого діаметру з урахуванням кінетичної енергії; побудований програмний продукт моделювання ННРТГ по ділянці трубопроводу; отримані результати, які можна вважати корисними для розробки нових способів збільшення надійності газотранспортних систем, прогнозування режимів течії газу, особливо в нештатних та аварійних ситуаціях, та моделювання більш складних систем.

### Список літератури

1. Смоковський Р. С. Моделювання нестационарних режимів по ділянці трубопроводу великого діаметру з урахуванням кінетичної енергії // *Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті*. 2020. Т. 7. С. 101–102.
2. Гусарова І. Г. Численное моделирование режимов течения газа методом конечных разностей / И.Г. Гусарова, Д.В. Мелиневский // *Системы Обработки Информации: збірник наукових праць*. – 2016. – №4(141). – С. 23 - 27.

## ВИКОРИСТАННЯ СХЕМИ ЛАКСА-ВЕНДРОФФА ПРИ МОДЕЛЮВАННІ НЕСТАЦІОНАРНИХ РЕЖИМІВ ТЕЧІЇ ГАЗУ

Необхідність вирішення рівнянь газової динаміки виникає при розгляді питань, пов'язаних з формуванням і поширенням ударних хвиль в газах, плином газу в соплах або решітках турбін, запобіганням аварійних ситуацій при ефективному управлінні режимами транспорту газу і т.д.

Так як у випадку нештатної або аварійної ситуації, хоча б на одному з кінців ділянки трубопроводу (ДТ), відбувається різка зміна граничних умов, то режими транспорту газу по ДТ, є нестационарними і неізотермічними.

Нестационарний неізотермічний режим транспорту газу по ділянці трубопроводу, який представляє собою циліндричну трубу постійного діаметра, описується квазілінійною системою диференціальних рівнянь в частинних похідних гіперболічного типу, отриманої із загальних рівнянь газової динаміки для одновимірного випадку: [1]

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} + B(x, t, \varphi) \frac{\partial \varphi}{\partial x} = \Phi(x, t, \varphi), \quad (1)$$

де

$$B(x, t, \varphi) = \begin{bmatrix} 2\alpha TS \frac{W}{p} & 1 - 2\alpha TS \frac{W^2}{p^2} & 0 \\ \alpha TS & 0 & 0 \\ \alpha S(\gamma - 1) \frac{T^2}{p} & 0 & \alpha S \gamma T \frac{W}{p} \end{bmatrix},$$

$$\Phi(x, t, \varphi) = \begin{bmatrix} -\beta TS \frac{W|W|}{p} - \frac{g}{\alpha S} \frac{p}{T} \frac{dh}{dx} \\ -\frac{4K}{D}(\gamma - 1) \frac{T}{p} (T - T_p) - g(\gamma - 1) \frac{TW}{p} \frac{dh}{dx} \end{bmatrix},$$

де  $\varphi(x, t) = (W(x, t), P(x, t), T(x, t))$  – розв'язок

системи,  $\alpha = \frac{zgR}{S}$ ,  $\beta = \frac{\lambda\alpha}{2D}$ ,  $\gamma = \frac{C_p}{C_p - zgR}$ ,  $W(x, t)$ ,

$T(x, t)$ ,  $P(x, t)$  – питома масова витрата, температура, тиск газу,  $t, x$  – часова і просторова координата. Також на границях ДТ задані граничні умови: тиск і температура на початку ділянки та масова витрата наприкінці ДТ як функції часу.

Перший крок двокрокового методу Лакса-Вендроффа [2] до системи (1) – метод Лакса, що

використовується для побудови різницевого рівняння в точці  $i + \frac{1}{2}$  на півкроці за часом:

$$\varphi_{i+\frac{1}{2}}^{k+\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}(\varphi_i^k + \varphi_{i+1}^k) - \frac{\tau}{2\Delta} (B(x, t, \varphi))_{i+\frac{1}{2}}^k \times \\ \times (\varphi_{i+1}^k - \varphi_i^k) + \frac{\tau}{2} (\Phi(x, t, \varphi))_{i+\frac{1}{2}}^k,$$

де  $(A(x, t, \varphi))_{i+\frac{1}{2}}^k$  означає, що в якості рішення  $\varphi$  у

вузлі  $(i + \frac{1}{2}, k)$  підставляємо значення

$(\varphi)_{i+\frac{1}{2}}^k = \frac{1}{2}(\varphi_i^k + \varphi_{i+1}^k)$ ; другий крок – метод з

переступанням, застосований на останньому півкроку за часом:

$$\varphi_i^{k+1} = \varphi_i^k - \frac{\tau}{\Delta} (B(x, t, \varphi))_i^{k+\frac{1}{2}} \left( \varphi_{i+\frac{1}{2}}^{k+\frac{1}{2}} - \varphi_{i-\frac{1}{2}}^{k+\frac{1}{2}} \right) + \\ + \tau (\Phi(x, t, \varphi))_i^{k+\frac{1}{2}},$$

де в  $(A(x, t, \varphi))_i^{k+\frac{1}{2}}$ ,  $(\varphi)_i^{k+\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \left( \varphi_{i-\frac{1}{2}}^{k+\frac{1}{2}} + \varphi_{i+\frac{1}{2}}^{k+\frac{1}{2}} \right)$ .

З формул зазначених вище, що визначають схему, випливає, що з їх допомогою можна визначити розв'язок у всіх внутрішніх вузлах. Наводяться також рівняння, які визначають масову витрату на початку ділянки та тиск і температуру наприкінці ДТ з використанням граничних умов.

Наведена схема Лакса-Вендроффа має другий порядок точності за кроком по  $\tau$  і по  $\Delta$ . Як відомо, неявні схеми є, безумовно стійкими. Однак явні схеми краще узгоджені з кінцевою швидкістю поширення збурень, що буває потрібним при розгляданні наслідків аварійних ситуацій.

### Список літератури

1. Гусарова І.Г. Численне моделювання режимів течія газу методом кінцевих різниць / І.Г. Гусарова, Д.В. Мелиневский // Системи Обробки Інформації: збірник наукових праць. – 2016. – №4(141). – С. 23 - 27.
2. Helgaker, J. F. Modeling Transient Flow in Long Distance Offshore Natural Gas Pipelines / J. F. Helgaker. – Thesis for – PhD. Trondheim, 2013.



## SDK ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ТА ОБРОБКИ МЕТЕОДАНИХ ПРИСТРОЇВ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Інтернет речей (IoT) на сьогоднішній день є одним із найбільш актуальних і перспективних напрямків розвитку інформаційно-комунікаційних технологій. IoT з'єднує навколишні об'єкти в комп'ютерну мережу. Вони обмінюються інформацією між собою і працюють без втручання людини і в режимі реального часу. Сервіси Інтернету речей повинні забезпечувати можливість аналізу різних аспектів даних, що потрібні для оптимізації й покращення різноманітних промислових та інших процесів. Впровадження інтернету речей стало можливим за рахунок широкого поширення інтернету, смартфонів, бездротових мереж, здешевлення електронних компонентів та обробки даних. Число фізичних об'єктів, підключених до інтернету зростає з безпрецедентною швидкістю, що реалізує ідею Інтернету речей. На практиці IoT-системи зазвичай складаються з мережі розумних пристроїв і хмарної платформи, до якої вони підключені. До них приєднуються системи зберігання, обробки та захисту зібраних датчиками даних [1].

Задачі та проблеми у сфері створення серверних систем і платформ для Інтернету речей умовно поділяють на загальні (характерні багатьом іншим системам обробки великих даних) та специфічні, що виникають лише в конкретній області. Загальними задачами є побудова та використання ефективних, масштабованих, відмовостійких і розподілених систем для роботи з даними. Специфічними для IoT проблемами є забезпечення надійного керування та моніторингу пристроїв.

Метою роботи є дослідження існуючих рішень для IoT-систем та способів створення SDK для дистанційного моніторингу, обробки та візуалізації даних «розумних» пристроїв. Зокрема розглядається дистанційна розширювана система для моніторингу та аналізу метеоданих, мікроклімату. Тобто необхідно позначити функціональні та нефункціональні вимоги для реалізації платформи, а також описати й дослідити архітектурні рішення та підходи до розробки таких систем.

Особливою практичною проблемою впровадження «Інтернету речей» є необхідність забезпечення максимальної автономності засобів вимірювання. Знаходження ефективних рішень, що забезпечують автономне живлення сенсорів, дозволяє масштабувати сенсорні мережі без підвищення витрат на обслуговування. Специфіка портативних пристроїв та їх архітектура встановлює

певні обмеження на програмне забезпечення для їх керування [2].

Усі IoT-системи різні, але основа для кожної архітектури таких систем схожа, як і загальний спосіб обміну даними (рис.1). Перш за все, перший рівень архітектури складається з «речей», що є об'єктами, підключеними до Інтернету, які за допомогою вбудованих датчиків та виконавчих механізмів здатні збирати інформацію з навколишнього середовища, яка потім передається на шлюзи IoT. Наступний рівень складається із систем збору даних IoT та шлюзів, які збирають велику масу необроблених даних, перетворюють їх у цифрові потоки, фільтрують та попередньо обробляють, щоб вони були готові до аналізу. Третій рівень представлений центрами обробки даних, які можуть бути або хмарними, або встановленими локально. На цьому етапі можуть входити технології візуалізації та машинного навчання. Останній четвертий рівень представляє собою клієнтські системи, які є відповідальними за подальшу обробку та розширений аналіз даних [3].



Рис. 1. Рівні IoT-архітектури

Обробляючи дані, надіслані з сенсорів, програмні рішення повинні враховувати похибки у показаннях і можливість неправильного функціонування системи. Сучасні платформи використовують хмарні сервіси для роботи зі зберіганням й аналізом великих даних (Big Data). Потрібні програмні рішення, що мають варіанти розгортання, масштабування, гнучкої інтеграції та швидкості обробки даних. Продумана архітектура платформи, підтримка стандартів і протоколів забезпечують успіш системи.

### Список літератури

1. Інтернет вещей (Internet of Things, IoT) // IT-Enterprise, 2018 [Електронний ресурс]. – Access mode: <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation/internet-veschej-internet-of-things-iot>.
2. Роль датчиков в сети интернета вещей // Терраэлектроника, 2004-2020 [Електронний ресурс]. – Access mode: <https://www.terraelectronica.ru/news/6173>.
3. What is IoT architecture // AVSystem, 2020 [Електронний ресурс]. – Access mode: <https://www.avsystem.com/blog/what-is-iot-architecture>.

## WEB – ЗАСТОСУВАННЯ З ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ КІНОТЕАТРУ

Сучасний кінотеатр може запропонувати глядачеві цікаве кіно чи мультфільми, хороше зображення і звук, комфортні сидіння. Але першим місцем у кінотеатрі є звичайна квиткова каса, в якій можна купити квитки. Для того, щоб не стояти у чергах чи купити найкраще місце в залі, людині зручніше скористатися мобільним додатком. В ньому буде представлена вся інформація про фільм, а також відобразатися вільні місця в залі з наступною можливістю забронювати місце чи купити квиток.

Отже метою роботи є розробка й створення на основі сучасних комп'ютерних технологій програмного продукту для перегляду інформації про фільми та вільні місця на них з можливістю забронювати місця у кінотеатрі і придбати квиток з використанням мобільних засобів зв'язку.

Розроблюваний мобільний застосунок повинен забезпечувати виконання таких функцій: надати користувачеві інформацію про доступні фільми; показати опис фільму, постер, трейлер, рейтинг; показати доступні місця з можливістю вибору одного чи кількох місць; швидко обмінюватися даними з базою даних; надати можливість забронювати квиток та оновити інформацію; надати можливість купити квиток; прийняти інформацію від користувача (контактні дані, дані карти); надіслати інформацію про успішне бронювання чи покупку квитка. Для роботи з програмою буде потрібен смартфон з операційною системою Android і база даних, яка повинна бути постійно підключена до мережі Інтернет.

Основні практичні задачі, що потрібно вирішити при розробці мобільного застосунку: побудова структури сайту; проектування бази даних.

Структура сайту – це внутрішній устрій сайту, розташування сторінок, розділів, підрозділів, а також додаткових матеріалів. Погано спроектована структура ускладнить навігацію на сайті для користувачів Інтернету. Навігація – це сукупність засобів, які дозволяють користувачу переміщатися по сайту. При розробці структури слід визначитися з необхідною кількістю сторінок та встановити зв'язки між ними.

Розрізняють лінійну, ієрархічну, мережну та комбіновану структури сайту. Для розробки було обрано ієрархічно-мережну структуру, так як вона дозволяє максимально збільшити юзабіліті веб-сайту.

Вся інформація що відображається на сайті знаходиться в базі даних. Суть цього підходу полягає

в можливості зміни, додавання чи видалення інформації. При використанні бази даних сайт можна вважати динамічним, так як зміни можуть проводитися дуже часто. Для роботи системи в базі даних необхідно створити таблиці, які будуть відповідати таким сутностям: фільм, кінотеатр, зал, ряд, місце, сеанс.

Було побудовано результуючу ER – модель предметної області, що зображена на рис. 1.

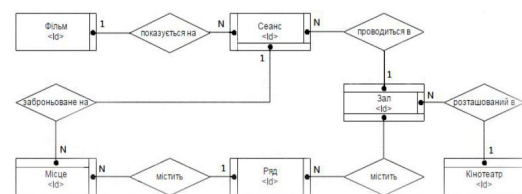


Рис. 1. ER – модель предметної області

Також розроблена база даних (схема зображена на рис. 2), що відображає необхідні таблиці та зв'язки між ними.

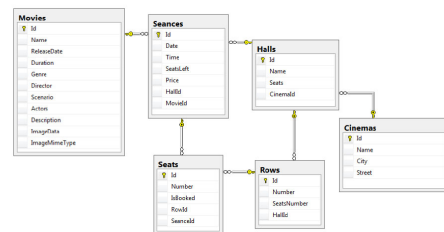


Рис. 2. Схема бази даних

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

### Список літератури

1. Романюк О. Н. Організація баз даних і знань. / О.Н. Романюк, Т.О. Савчук /Навчальний посібник. –Вінниця: УНІВЕРСУМ –Вінниця. –2003. –123 с.
2. Модель "сутність-зв'язок" // Режим доступу до матеріалу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Модель\\_«сутність\\_—\\_зв'язок»](https://uk.wikipedia.org/wiki/Модель_«сутність_—_зв'язок»)

## АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ МОДУЛЯ «ТУРИСТИЧНЕ АГЕНТСТВО»

Безумовно, основною інформаційною одиницею у всесвітній павутині є сайт. Останнім часом все більше і більше людей шукають потрібну інформацію в мережі Інтернет. У зв'язку з цим значну роль в інформатизації суспільства грають веб-технології.

Розвиток інформаційних технологій дозволяє вирішувати майже не обмежену кількість задач. Мережа Інтернет – це канал зв'язку, який надає можливість передавати інформацію різних типів: аудіо, відео, текстову і т.д. Сайт – найсучасніший канал комунікації з потенційним клієнтом. Розробка сайту охоплює велику кількість технологій та мов розробки.

Отже, метою роботи є підбір та аналіз технологій при розробці Web-застосунку, розгляд переваг і недоліків аналогів та обґрунтування свого вибору для розроблення модулю «Туристичне Агентство» на базі обраних технологій.

Для аналізу технологій при розробці сайту туристичного агентства була обрана платформа ASP.NET. Для обґрунтування вибору відзначимо відмінні риси обраної платформи. Технологія ASP.NET є розвитком Active Server Page (ASP). Дана технологія являє собою універсальну платформу для розроблення веб-застосунків корпоративного рівня. ASP.NET пропонує нову модель програмування і інфраструктуру, які дозволяють розробляти захищені і масштабовані рішення. Рішення реалізовано за допомогою паттерна MVC 5 концепції паттерна (шаблону) MVC (model - view -controller) [2].

Розроблення комерційних Web -застосунків тісно пов'язано з концепціями використання різних баз даних. Будь-який клієнт-орієнтований застосунок здійснює операції з даними, які мають на увазі їх організацію, довготривале зберігання і обробку. У зв'язку з цим, при проектуванні Web- застосунку необхідно враховувати роботу з джерелами даних і зокрема з базою даних.

MS SQL Server це популярна СУБД, що розроблена компанією Microsoft. Ця програма доступна в кількох редакціях, кожна з яких має свою специфіку. Альтернатива цій комерційній СУБД – система MySQL з відкритим програмним кодом [1].

Проведений нами аналіз показав, що найбільш підходящими мовами програмування для створення та управління контентом сайту є такі

скриптові мови, як HTML, CSS, Java Script та фреймворк до Angular.

Обираючи мову на якій буде написаний застосунок вибір пав на об'єктно орієнтовану мову C#. Дана мова створена корпорацією Microsoft в 2000 році та активно розвивається. Регулярно виходять нові версії C #, які додають нові синтаксичні конструкції в мову, а також збільшують її швидкодію і надійність. Дана мова використовує об'єктно-орієнтований підхід до програмування у всьому. Це означає, що потрібно описувати тільки абстрактні конструкції на основі предметної області, а потім реалізовувати між ними взаємодію. Також в цій мові присутня велика кількість синтаксичного цукру, який робить важке життя програміста крапельку солодше. Замість того, щоб писати 100500 рядків коду, ти просто використовуєш готову конструкцію, а компілятор зробить за тебе всю брудну роботу. Хоча деякі такі конструкції не є найоптимальнішими з точки зору продуктивності, все це перекривається за рахунок легкості читання коду і високою швидкістю розробки [4].

На сьогодні було випущено VisualStudio 2015 Preview, що включає єдиний фреймворк MVC 6, який об'єднує MVC та Web API. Пізніше до MVC 6 буде додано WebPages.

Підводячи підсумок, зауважимо, що використання даних технологій є найбільш доцільним та ефективним при розробці масштабних та складних веб-застосунків, що розробляються групами, оскільки дозволяє уникнути помилок та провести розподіл відповідальності за розробку [2].

### Список літератури

1. Дари К. PHP и MySQL. Создание интернет-магазина. / К. Дари, Е. Баланеску – Москва: Вильямс, 2010. – 640 с.
2. Hanselman S. Professional ASP.NET MVC 4 / S. Hanselman , .J. Galloway , P. Haack , B. Wilson , K. Scott Allen – 2012 – 504 p.
3. Общие сведения о платформе .NET Framework [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/a4t23kkt\(v=vs.90\)](http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/a4t23kkt(v=vs.90)).
4. C# — Преимущества и недостатки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://shwanoff.ru/plus-minus-c-sharp/>

## РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ НОВИН

В сучасному світі на кожну людину давить потужний тиск інформаційного потоку. Цей тиск, схожий на потужний потік води в стрімкій річці, який чинить неймовірний опір плавцю, котрий намагається плисти проти течії. Цей потік безперервний, він може трохи послаблюватись, а може наростати, накриваючи плавців потужною хвилею.

Плавці – це люди, котрі намагаються досягти своїх цілей пливучи в річці життя. Засоби масової інформації (ЗМІ), мас медіа (преса), радіо, телебачення, інтернет, кінематограф – основні джерела, які живлять стрімку ріку засобів масової інформації. Більшість людей свідомо чи несвідомо пірнають в цю річку кожен день, і кожен день її течія відносить людину далі від своєї цілі і рано чи пізно накриває з головою.

Українці стали набагато менше довіряти ЗМІ – як показує дослідження USAID-Internews «Споживання медіа», довіра до всіх традиційних медіа впала в середньому на 10%, в порівнянні з минулими роками. Найбільше довіри втратили національне телебачення: у 2020 році йому довіряють 41% респондентів, тоді як у 2019-му довіряли 49%. Це найнижчий рівень довіри до національного ТБ з 2012 року (було 55%).

Довіра до національних інтернет-медіа знизилася з 51% до 48%, до національного радіо – з 22% до 21% (у межах статистичної похибки), до національних друкованих видань залишилася на тому ж рівні (19%).

Метою дослідження є зменшення негативного впливу засобів масової інформації на людей, зокрема на дітей та підлітків, надання плавцям мережі інтернет можливості керувати інформаційним потоком.

Вирішенням проблеми є розробка веб-додатку для перегляду новин, що допоможе користувачу самостійно вибрати ті новини, від існуючих незалежних інформаційних та медійних видань, які його цікавлять та які він бажає бачити. Не менш важливою є можливість фільтрації та обмеження новин, не тільки за темою, а й за медійним виданням, яке її опублікувало та за ключовими словами, обраними користувачем.

Такий додаток повинен швидко працювати, мати сучасний та зрозумілий інтерфейс, бути оптимізованим для різноманітних електронних носіїв, бути безпечним для користувача та зберігати його конфіденційність. Технологією, що може забезпечити всі вимоги є React – JavaScript-бібліотека для створення користувацьких інтерфейсів, його перевагою є можливість створювати великі веб-застосунки, які використовують дані, котрі змінюються з часом, без перезавантаження сторінки. Для сучасного зовнішнього вигляду додатку буде використані компоненти Material-UI, а для отримання останніх новин – сервіс NewsAPI.

Висновки.

За допомогою сучасних технологій можливо вирішити проблему надлишку інформації у ЗМІ, треба тільки надати людям можливість обирати те, що їм потрібно.

### Список літератури

1. Ставлення населення до ЗМІ та споживання різних типів медіа у 2019 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://internews.in.ua/>.
2. Негативний вплив засобів масової інформації на людину [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://teacherjournal.in.ua/blog/articles/4748/>.
3. Соцмережі й телебачення – основні джерела новин для українців [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://detector.media/єрівництво/>.
4. React [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.reactjs.org/>.
5. Material-ui [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://material-ui.com/>.
6. Documentaion [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://newsapi.org/docs>.



Рис. 1 - Діаграма “Довіра українців до засобів масової інформації” за період з 2015 по 2019 рр.

## ЗАВДАННЯ ТА МЕТРИКИ ВЕБ-АНАЛІТИКИ

**Вступ.** Підходи та інструменти веб-аналітики постійно розвиваються, удосконалюються методи аналізу веб-сайтів. Веб-аналітика грає важливу роль при створенні ефективного онлайн бізнесу, що робить тему дослідження актуальною.

**Мета і завдання дослідження.** Веб-аналітика є одним з головних чинників ефективності маркетингової стратегії будь-якої організації. Метою даної роботи є проведення дослідження задач веб-аналітики, розробка механізму щодо розрахунку ключових індикаторів ефективності веб-аналітики.

**Основна частина.** Веб-аналітика є важливою складовою сучасного бізнесу. В електронній торгівлі інструментами веб-аналітики можна виміряти всі бізнес-процеси: від операційних робіт до поведінки користувача на сайті та конверсії. Відповідно, ключовими завданнями веб-аналітики є: класифікувати користувачів для ефективних рекламних кампаній; оцінити зміни в дизайні або функціоналу сайту; оцінити, наскільки критичним є зменшення або зростання тієї чи іншої метрики. Для цього необхідно визначити інтервал допустимих значень основних метрик на сайті; спрогнозувати поведінку користувача на сайті згідно визначеним показникам; визначити потенційних клієнтів і запуснути для них рекламні кампанії.

Відповідно, процеси збору та аналізу даних веб-аналітики можна розділити на три етапи:

1. Digital-аналітика - збір і аналіз отриманих даних.

2. Data governance - управління даними.

3. Data science - на цьому етапі відбувається більш глибокий аналіз зібраних даних: поведінки користувачів на сайті, офлайн-продажі, продажі через колл-центри, аналіз даних CRM. Machine Learning може допомогти оцінити вплив того чи іншого фактору (геолокація, день тижня і т. п.) на ключові індикатори, наприклад, конверсію і побудувати прогноз. Ключовими показниками веб-аналітики є ROAS (аббревіатура від англ. Return on Ad Spend) - це показник рентабельності рекламних витрат. Ця метрика використовується для оцінки ефективності рекламних кампаній, оголошень або ключових слів. CLV (customer lifetime value) або цінність клієнта - це обсяг продажів або сумарний прибуток, яку клієнт приносить компанії за час співпраці (поки купує продукти і послуги). Сегментування клієнтів на основі CLV дозволить створювати персоналізовані повідомлення для

кожної з груп. При сегментації потрібно оцінювати інтереси клієнтів і пропонувати їм тільки ті товари, які відповідають їх інтересам. Щоб отримати аналітику та розрахувати ROAS та CLV по рекламним кампаніям необхідно: налаштувати імпорт даних з рекламних сервісів в Google Analytics і / або відразу в Google BigQuery; налаштувати збір даних з веб-сайту в Google BigQuery; налаштувати модель атрибуції, яка буде враховувати всі кроки користувача по воронці і взаємний вплив рекламних каналів; здійснити моделювання на основі Google Cloud ML (Machine Learning).

Маркетологи використовують машинне навчання, щоб знаходити шаблони (патерни) в діях користувачів на сайті. Це допомагає передбачати подальшу поведінку інших користувачів і оперативно коригувати рекламні пропозиції. Найбільш ефективний засіб пошуку шаблонів поведінки - це атрибуція на основі ланцюгів Маркова (імовірнісна модель, яка через розрахунок ймовірностей переходів між кроками воронки дозволяє оцінити взаємний вплив кроків на конверсію і дізнатися, який з них - найбільш значимий).

**Висновок.** Веб-аналітика є ключовою складовою розвитку онлайн-бізнесу. В структурі витрат щодо веб-аналітики збір даних та описова аналітика займає до 70% трудомісткості аналітичних процесів. Загальна ефективність описової аналітики залежить від цілей аналізу та обраної системи управління KPI, тому не існує "срібної кулі". Найбільш ефективним набором інструментів веб-аналітики для моделювання та побудови власних дашбордів та системи індикаторів є зв'язка Google Analytics, Google BigQuery та Google Cloud ML (Machine Learning).

### Список літератури

1. Брайан Клифтон. Google Analytics для профессионалов, 3-е издание - Advanced Web Metrics with Google Analytics, 3rd ed.. — М.: «Диалектика», 2012. - 608 с.

2. Поточковий експорт в BigQuery - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://support.google.com/analytics/answer/7430726>

## ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛІ ДЕРЕВОВИДНОЇ ШТУЧНОЇ ІМУННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ

Для вирішення завдання класифікації активно використовуються моделі, які функціонують на основі біологічних принципів організації обчислень. Такими моделями є штучні нейронні мережі, генетичні алгоритми, штучні імунні системи та ін. [1]. Існуючі імунні моделі BCA, CLONALG, aiNET [2], що використовуються для вирішення завдань класифікації, застосовують однакові підходи на етапах клонування, мутації і відбору клонів, що призводить до великої кількості обчислювальних операцій. Тому вони можуть використовуватися при роботі з об'єктами в багатовимірному просторі ознак і зазвичай поступаються класичним методам класифікації таким як kNN, MST або C-means [1], що характеризуються невеликою кількістю ознак.

В роботі пропонується новий підхід до організації роботи моделі імунної мережі при класифікації з контрольованим і неконтрольованим навчанням в  $n$ -вимірному просторі ознак. В разі неконтрольованого навчання передбачається формування класифікатора як дерева антитіл на основі принципів, які використовуються в MST. У разі контрольованого навчання передбачається робота з класифікатором, який представляє собою дерево антитіл, яке застосовується до параметрів заданої групи об'єктів. У запропонованій імунній моделі daiNET в якості міри зв'язку між ознаками об'єктів використовується критерій афінності, а в якості міри зв'язку між об'єктами, що характеризуються великою кількістю ознак, – критерій авідності. Крім того, в разі неконтрольованого навчання кількість кластерів визначається в процесі взаємодії об'єктів і не є вхідним параметром, як в методах C-means та MST.

У запропонованій імунній моделі класифікації daiNET афінність між антитілами і антигенами обчислюється в такий спосіб:

$$aff(ab_i, ag_j) = 1 - \text{MaxMutations}_k / 10 \quad (1)$$

де  $\text{MaxMutations}_k$  – значення максимальної кількості мутацій для відновлення деякої  $k$ -ї ознаки. Використання такого підходу спрощує обчислення афінності між об'єктами, що призводить до підвищення швидкості класифікації.

У більшості випадків при вирішенні практичних завдань використовується тільки значення афінності між антитілом і антигеном, або афінностей між антитілами. Однак серед властивостей біологічних

антитіл виділяють також валентність і авідність, які є корисні при вирішенні практичних завдань на основі імунного підходу.

Під валентністю біологічного антитіла розуміють кількість антидетермінант (клітинних центрів), здатних вступити в реакцію з антигеном. Валентність антитілу може використовуватися для подання зв'язків між вершинами графа, тобто, якщо одна вершина графа імунних об'єктів пов'язана тільки з однією вершиною, то її валентність дорівнює 1. Якщо деяка вершина графа пов'язана афінностями з трьома вершинами графа імунних об'єктів, то вона буде мати валентність 3.

Авидність антитіла в біологічних імунних системах характеризує міцність зв'язку між антитілом і антигеном і визначається на основі афінності між ними і валентності антитіла. Значення авідності визначається відповідно до виразу:

$$av(ab_i, ag_j) = aff(ab_i, ag_j) \times v_i, \quad (2)$$

де  $aff(ab_i, ag_j)$  – афінність між  $i$ -м антитілом та  $j$ -м антигеном, а  $v_i$  – валентність даного антитіла.

Для порівняння запропонованого методу daiNET з іншими методами використовувалися алгоритми MST і C-means [1], а також найпоширеніші імунні методи BCA, CLONALG, aiNET [2] та метод aiNETmc [3]. Порівняння показало, що daiNET характеризується найбільшою швидкістю і за цим параметром перевершує метод MST. За точністю групування daiNET можна порівняти з методами C-means, BCA та aiNETmc. Таким чином, запропонований метод daiNET є найбільш збалансованим порівняно з еталонними методами MST та C-means. Крім того, що є дуже важливим, використання цього методу дозволяє автоматизувати процес визначення кількості класів.

### Список літератури

1. Duda R.O. Pattern classification / R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork. – Wiley & Sons, 2010. – 738 p.
2. Dasgupta D. Immunological computation, Theory and applications / D. Dasgupta, L.F. Nino – Taylor & Francis Group, 2009. – 278 p.
3. Кораблев Н.М. Классификация данных с использованием модели искусственной иммунной сети / Н.М. Кораблев, А.А. Фомичев // Інформаційні технології: сучасний стан та перспективи: монографія. За заг. ред. В.С. Пономаренка. – Х.: ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2018. – С. 86-101.

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АДАПТИВНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ПРИ УПРАВЛІННІ РЕСУРСАМИ

Прогрес інформаційних технологій в даний час впливає на більшість сфер бізнесу, державну і суспільну діяльність практично у всіх регіонах світу. Інформаційні технології перетворилися в один з найбільш значущих чинників, що сприяють розвитку сучасного суспільства. Інтеграція різних видів інформаційного обслуговування в рамках однієї мережі є закономірним наслідком розвитку цифрових технологій. Розподілений характер великої зі складною структурою мережі унеможлиблює підтримання її роботи на належному рівні без ефективної системи управління. Система управління мережею повинна забезпечити, з одного боку, підтримку в робочому стані як мережу в цілому, так і окремих її складових, для того, щоб вона могла виконувати свої функції; а з іншого боку, - розподіл і доставку інформаційних повідомлень за адресами.

В даний час немає суворої концепції зі створення системи мережевого управління. Тому всі питання, пов'язані з розробкою такої системи, є надзвичайно актуальними.

Найбільш ефективне управління мережею забезпечується за рахунок адаптації при вирішенні різних завдань, тобто при використанні адаптивних систем управління. Метою роботи є підвищення ефективності

Необхідність у використанні адаптивних систем виникає в зв'язку з ускладненням розв'язуваних завдань, відсутністю практичної можливості докладного вивчення процесів в керованих об'єктах. Ефект пристосування до змін умов зовнішнього середовища в адаптивних системах досягається за рахунок того, що частина функцій по отри-ню, обробки та аналізу інформації, якої бракує про керований процес здійснюється не на попередній стадії, а самою системою в процесі роботи.

Управління ресурсами комп'ютерної мережі може здійснюватися вибором стратегії розподілу ресурсів (централізована, ієрархічна, децентралізована) методу інформаційного забезпечення, методу управління каналними, буферними, інформаційними і тимчасовими ресурсами. Шляхом моделювання процесу прийняття рішення по управлінню мережею, в роботі оцінюються можливі наслідки цього управління та визначено рекомендації при виборі стратегії розподілу ресурсів.

Моделювання інформаційного каналу дозволяє виявити параметри, за допомогою яких можна

управляти ефективністю обміну даними. При цьому, встановлено, що такими параметрами є тривалість тайм-ауту, ширина вікна. Показано, що мінімальний час простою каналу буде, якщо тайм-аут вибирається рівним часу очікування. Передбачуваний при цьому вииграш у часі доставки повідомлення визначається дальністю зв'язку.

Управління буферними ресурсами впливає на такі важливі характеристики мережі, як ймовірність втрати повідомлення і швидкість його доставки. Запропоновано проста методика визначення потрібної ємності буферного пристрою, що запам'ятовує при заданих вимогах за ймовірністю втрати і часу затримки повідомлення. Показана необхідність компромісного обліку зазначених важливих показників при виборі ємності буферного пристрою, що запам'ятовує.

Проведено аналіз ефективності управління каналними ресурсами в мультимаршрутному тракті. Показана необхідність застосування мультимаршрутного тракту, його можливості підвищення живучості та вірності передачі даних. Так при використанні двоканального тракту ймовірність помилки може бути зменшена на два порядки. Визначено умову корисності підключення додаткового каналу в мультимаршрутному тракті.

Розроблено алгоритм управління мережевими ресурсами. Алгоритмом передбачено вибір стратегії управління способу збору інформації, виявлення керованих ресурсів, управління цими ресурсами і перевірка якості обслуговування користувачів. Алгоритмом передбачена можливість адаптації процесу управління до пропонованим вимогам. Така адаптація здійснюється до досягнення необхідної якості обслуговування.

### Список літератури

1. Лосев Ю.И. Автоматизация в сетях с коммутацией пакетов / Ю.И. Лосев, М.Ю. Лосев, Ф.К. Яковец . – К: «Техніка», 1994. – 212 с.
2. Minukhin S. V. Analysis of ways for exchanging data in networks with package commutation / S. V. Minukhin, D. E Sitnikov, M. U. Losev, // Radio Electronics Computer Science Control. - 2018. - №4. - S.196-204. <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2018-4-19>.

## РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧ МАШИННОГО НАВЧАННЯ НА КЛАСТЕРАХ AZURE

Актуальність дослідження. На сьогодні хмарні технології одна з найбільш поширених тем і напрямків розвитку в ІТ. Актуальність хмарних обчислень пов'язана зі зниженням витрат, масштабованістю і гнучкістю архітектури інформаційних технологій, а також є зручним інструментом для компаній які вирішили оптимізувати свої ресурси шляхом перенесення обчислювальних потужностей в хмарний ЦОД. Перехід від стандартної локальної інфраструктури до хмари значно зменшує капітальні витрати не тільки на обладнання, а й на експлуатаційні витрати зв'язані з технічним обслуговуванням та дає змогу використовувати необхідні ресурси по мірі необхідності. Саме таку платформу надає користувачам Microsoft Azure.

Кластер Машинне навчання Azure COMPUTE – це керована інфраструктура обчислень, яка дозволяє легко створювати одне або кілька обчислень. Вона створюється в регіоні вашої робочої області і є ресурсом, який можна використовувати спільно з іншими користувачами в цій робочій області. Обчислювальне середовище автоматично масштабується при відправці завдання, а також може бути розміщена у віртуальній мережі Azure.

Кластери обчислень можуть безпечно виконувати завдання в середовищі віртуальної мережі, не вимагаючи, щоб підприємства відкривали порти SSH. Завдання виконується в контейнерній середовищі і упакує залежності моделі в контейнер DOCKER [1].

Метою роботи є аналіз можливостей Azure та хмарних сервісів для вирішення задач машинного навчання.

Подання основного матеріалу. На ринку хмарних платформ існує жорстка конкуренція між рішеннями Amazon, Google, Microsoft, IBM, Oracle, які надають сервіси для обробки та аналізу даних, але Windows Azure має низ-ку переваг, які можуть бути цікаві з практичної точки зору. Наприклад, Google та Amazon Web Services пропонують використовувати тільки хмарні сервіси, а на базі Windows Azure доступні також технології гібридних хмар, що можуть використовувати ресурси замовника і ресурси хмар, також Windows Azure пропонує досить різноманітні технології для хмар-ної інтелектуальної обробки даних [2; 3]: HDInsight, Data Factory, Machine Learning, Stream Analytics. Метою даної роботи є визначення основних проблем автоматизації розгортання програмного забезпечення.

Machine Learning (ML) – сервіс машинного навчання у хмарі, який призначений для рішення задач статистичного аналізу та Data Mining. Сервіс складається з двох компонентів: Machine Learning Studio (клієнтська частина) і Machine Learning API Service (серверна частина). Сервіс Machine Learning використовується для рішення задач кластеризації, класифікації, прогнозування, пошуку асоціацій та інших. Stream Analytics – це сервіс для аналізу потоку даних в реальному часі. Для отримання потоку даних сервіс взаємодіє з Azure Event Hub і сховищем даних, а для зберігання результатів аналізу з Event Hubs, Blob Storage, Azure SQL Database. Даний сервіс в комплексі з концентраторами подій (Event Hubs) дає можливість обробляти великі обсяги даних в режимі реального часу.

Для дослідження більш докладно розглянемо можливості машинного навчання Machine Learning на базі платформи Azure для рішення задачі побудови інтелектуальної системи щодо аналізу даних підприємств регіону. Пропонується використовувати дані, які накопичуються в БД MS SQL DB Azure та дані, які зберігаються на статистичних сайтах, та мають або прямий доступ к форматам CSV, XML, або доступ на основі використання API [3].

Висновки. Проведений аналіз показав, що сервіс віртуальних машин Azure дозволяє створювати і використовувати віртуальні машини в хмарі і надає гнучкі можливості віртуалізації без необхідності купувати і обслуговувати фізичне обладнання. Хоча обслуговувати віртуальну машину — налаштувати її, встановлювати виправлення і обслуговувати програмне забезпечення, яке працює на віртуальній машині, користувачу доводиться самому, це значно спрощує процес володіння обчислювальною потужністю і дозволяє контролювати витрати на утримання. Використовуваний в технології для віртуальних машин підхід IaaS, дозволяє застосовувати її різними способами.

### Список літератури

1. Создание вычислительного кластера Машинного обучения Azure [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/machine-learning/how-to-create-attach-compute-cluster?tabs=python>
2. Машинное обучение [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/services/machine-learning/>.
3. Построение гибридных приложений в облаке на платформе Microsoft Azure <http://download.microsoft.com/download/0/F/B/0FBFAA46-2BFD-478F-8E56-7BF3C672DF9D/>.



## ЗАСТОСУВАННЯ АНАЛІЗУ ВЕЛИКИХ ДАНИХ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕКЛАМНОЇ КАМПАНІЇ ПІДПРИЄМСТВА

Актуальність дослідження. Використання соціальних мереж як майданчика для рекламних кампаній товарів та послуг вже не є другорядним. Підприємства прагнуть поширювати інформацію про свої продукти на якомога ширшу аудиторію і використовують для цього усі доступні канали. Проте, збільшення кількості каналів для маркетингової діяльності, тягне і збільшення бюджетів на рекламу. Таким чином, виникає потреба раціонально розпоряджатися коштами виділеними на маркетингові заходи.

Найбільш гнучкою та перспективною є реклама за допомогою мережі Інтернет та соціальних мереж. Адже телевізійна платформа втрачає свою популярність і має значні обмеження. Тому значна увага бізнесу приділяється саме ефективності реклами на цих сучасних платформах.

Однак, оцінка її ефективності потребує детальної інформації, щодо ступеню та якості впливу реклами на групи цільової аудиторії, які визначені підприємством. Через значний обсяг даних необхідно застосовувати методи аналізу великих даних та спеціалізоване програмне забезпечення.

Подання основного матеріалу. Використання так званих великих даних – процес, який передбачає кілька етапів на шляху до кінцевих результатів. Великі дані приносять не тільки нові механізми зберігання даних та шляхи роботи з ними, але також і нові типи аналізу. Щоб отримати будь-яку важливу інформацію із значних за розмірами, динамічних та різноманітних за типом наборів даних, необхідні технології вилучення даних та інструменти інтеграції, бізнес-аналітики, статистики, аналізу даних тощо [1].

Треба обрати джерела, дані з яких будуть використовуватися у процесі оцінки ефективності рекламної кампанії. Поміж інших характеристик, дані класифікують за структурованістю. Наприклад, дані на підприємстві скоріше за все структуровані у вигляді баз даних, таблиць тощо. Дані із соціальних мереж часто не є структурованими, хоча і вони явно відрізняються за форматом: зображення, фото, аудіо чи відео, текст. Звичні СКБД вже не можуть забезпечити потрібний рівень обробки та управління цими даними. Альтернативним рішенням стали кластерні розподілені обчислення на базі Hadoop, Message Passing Interface та ін. Фреймворки, які використовують ці інструменти, полегшили роботу

та аналіз великих обсягів інформації. Через те, що значна частина інформації знаходиться в мережі Інтернет, доцільно обрати один з інструментів веб-аналітики: Google Analytics, Automation Anywhere, iWebScraping, Web Data Extraction Services тощо.

Для виконання обробки даних доцільно використати мову R та застосунки побудовані з її допомогою, як поширений та простий інструмент у сфері аналітики взагалі. Аналіз даних споживачів з відкритих джерел за допомогою цих інструментів дозволить краще зрозуміти їхні потреби та уподобання, тим самим оптимізуючи рекламні повідомлення та підвищуючи ефективність реклами для різних груп споживачів.

Додатковим джерелом інформації можна вважати і власні дані підприємства стосовно придбання, продажів, доходів, відвідування власного веб-сайту чи придбання товарів, що рекламуються. Об'єднавши загальнодоступні та внутрішні дані, вдасться краще ідентифікувати потенційного клієнта та надати йому персоналізовану рекламну інформацію. Аналіз даних все частіше використовується для управління операційною ефективністю. Деякі з переваг добре видно в секторі роздрібної торгівлі, де в режимі реального часу аналітика допомагає компанії йти в ногу з попитом і знизити логістичні витрати та витрати на дистрибуцію. Наприклад, нью-йоркський бренд моди Elie Tahari тепер використовує дані про продажі, щоб передбачити світовий попит на кожен зі своїх продуктів на цілих чотири місяці вперед [2]. Тож перспективи використання аналітики, заснованої на великих даних, дійсно є і вони значні, особливо для підприємств, які зацікавлені у пошуку ефективного інструменту управління маркетинговою діяльністю та розвитку власної маркетингової стратегії.

### Список літератури

1. Casaca J. Marketing in the Era of Big Data [Electronic resource]. – Access mode :[https://www.academia.edu/34354137/Marketing\\_in\\_the\\_Era\\_of\\_Big\\_Data](https://www.academia.edu/34354137/Marketing_in_the_Era_of_Big_Data)
2. IBM Business Analytics, “Elie Tahari combines fashion savvy with powerful analytics”, [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.spssanalyticspartner.com/wp-content/uploads/2014/09/Elie\\_Tahari.pdf](https://www.spssanalyticspartner.com/wp-content/uploads/2014/09/Elie_Tahari.pdf)

## АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗСИЛКИ ПЛАТІЖОК ЗА КОМУНАЛЬНІ ПОСЛУГИ

Стрімке зростання обсягів інформаційних потоків в управлінській діяльності установи зумовлює необхідність використання інтегрованих систем електронного документообігу (СЕД). Електронний документообіг став одним із найголовніших технічних елементів системи електронного урядування, особливо після того, як в Україні були чинні закони «Про електронні документи та електронний документообіг» [1], «Про електронний цифровий підпис», «Про обов'язковий примірник документів», «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах», тощо. Зважаючи на актуальність теоретичних досліджень та практичних розробок в сфері СЕД, автори розробляють програмне забезпечення для комунального підприємства (КП) «Благоустрій» міста Барвінкове на основі бази даних про його мешканців з метою оптимізації трудовитрат контролерів цього підприємства та мінімізації обсягу паперового документообігу на підприємстві.

Незважаючи на наявність автоматизованих систем-аналогів [2-3], КП «Благоустрій» потребує розробки власного програмного модуля.

Основний спосіб скорочення паперового документообігу в межах даної предметної області полягає в тому, що комунальні платіжки не потрібно буде розносити по будинках та квартирах, адже на мобільний телефон абонента буде надаватися вся інформація про оплату за послуги та наявну заборгованість. Нами буде створено мобільний додаток, в якому клієнт зможе відстежувати свої заборгованості. Для цього користувачу достатньо буде лише пройти авторизацію. Якщо в абонента немає смартфона, то йому надійде SMS-повідомлення з сумою для оплати. Для розробки програмного забезпечення планується виконання таких етапів:

- сформувати базу даних мешканців, яка містить ПІБ, номер телефону та адресу проживання;
  - підключити систему нарахування послуг;
  - виконати кластеризацію по певним округам, які включають 5-7 вулиць та провулків;
  - встановити часові обмеження на виконання розсилки: для того, щоб не було перевантаження сервера, розсилка для одного округу буде здійснена за один робочий день;
  - приєднати дані про наявні заборгованості;
  - розробити простий та дружній інтерфейс.
- Функціонал програмного забезпечення передбачає, що кінцевий користувач (контролер)

зможє додавати нових клієнтів, редагувати та робити помітки, видаляти інформацію, формувати зведені звіти про оплати та заборгованості за місяць, квартал, рік або декілька років. Звіти можуть містити дані як в розрізі окремих округів, так і міста в цілому. На рисунку 1 зображено стислий алгоритм процесу.

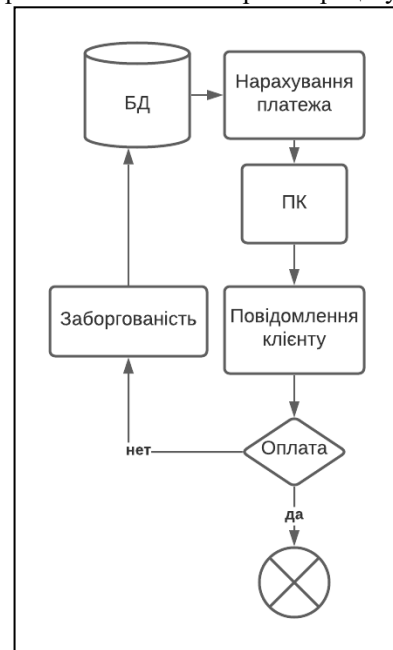


Рис. 1. Алгоритм процесу розсилки платіжки за комунальні послуги

Такий програмний модуль допоможе, перш за все скоротити обсяги паперової документації та трудовитрати контролерів КП. По-друге, забезпечить надійну доставку квитанцій споживачам та прискорить оплату послуг.

### Список літератури

1. Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15#Text>
2. Універсальна система обліку «Комунальне підприємство» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://shop.as-service.com.ua/specialized\\_software/communal](https://shop.as-service.com.ua/specialized_software/communal)
3. Online система обліку нарахувань «Мій Дім» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://miydimonline.com.ua>

## АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАСОБАМИ СТАТИЧНОГО АНАЛІЗУ КОДУ ТА БЕЗПЕЧНОГО ОГЛЯДУ

Перевірка безпечного коду – це один з найефективніших методів виявлення помилок безпеки на початку життєвого циклу системи. При використанні разом з автоматизованим та функціональним тестуванням на проникнення перегляд коду може значно підвищити економічну ефективність зусиль із перевірки безпеки додатків.

Огляд безпечного коду фокусується на наборі механізмів безпеки або областях. Слабка програма в будь-якій області робить себе цілком для зловмисного користувача і збільшує ймовірність того, що програма буде атакована. Безпечний огляд коду повинен інформувати розробників про обґрунтованість вихідного коду.

Інструмент статичного аналізу коду використовується щоб знайти перший набір помилок та покращити розуміння того, де ці помилки можуть бути виявлені вручну, але ці інструменти завжди потребують перевірки людиною, однак головним чином ці інструменти аналізу є помилковими спрацьовуваннями.

Незважаючи на те, що це може викликати неприємності, перевірка результатів автоматизованого сканування може допомогти розробникам краще зрозуміти код, який вони переглядають. Це змушує зрозуміти, чому помилкове спрацювання статичного аналізатору коду є хибним, що залучає до глибшого розуміння коду, включаючи управління та потік даних [1].

Виконуючи перевірку захищеного коду вручну, можна визначити типи помилок, які важливі для коду, створити список помилок, знайдених у кодї, яким слід надавати пріоритет для усунення.

Хоча можна провести огляд всього коду, огляди будуть набагато ефективніші з конкретним набором цілей. Цілеспрямовані огляди коду - це ефективні огляди коду. Цілі огляду коду - це набір типів помилок, які будуть шукатися у додатку на основі його архітектури та виявлених загроз.

Необхідно вивчати код із конкретними цілями, обмеженнями часу та знанням того, які помилки необхідно виявити. Це не тільки суттєво підвищить шанси на успіх, але й зменшить кількість часу, який ви витрачаєте на огляд [2].

Краще проводити кілька коротких оглядів на невеликих фрагментах коду, однак це може призвести до затримок. У цьому випадку непогано встановити обмеження за часом для перегляду.

Перегляд коду є детальним, виснажливим процесом, і після багатьох годин перегляду легко почати робити помилки. Крім того, без встановленого обмеження часу легко занадто сильно заглибитися в деталі конкретної реалізації. За допомогою встановленого ліміту можна змусити розробника рухатися далі, щоб знайти вагомі помилки в іншому місці. Ще одна корисна хитрість - це перегляд коду в парах, бо за допомогою додаткового набору очей можна зберегти уважність набагато довше, ніж якщо це робити самостійно.

### Висновки

Підхід перевірки безпечного коду, тобто вдосконалення стандартного підходу перегляду коду, де структура процесу перевірки ставить міркування щодо безпеки, такі як стандарти безпеки компанії, на перше місце у процесі прийняття рішень цей підхід :

- дозволяє командам розробників виявляти та виправляти небезпечні методи кодування, які можуть призвести до уразливостей системи безпеки або можливих випадків;

- навчає розробників методам безпечного кодування та найкращим практикам;

- якщо інтегрувати цей підхід у життєвий цикл розробки програмного забезпечення (SDLC), проблеми кодування можуть бути вирішені раніше в процесі розробки, що призведе до зменшення витрат [3].

### Список літератури

1. Gitlab Docs [Electronic resource]. – Accessmode:[https://docs.gitlab.com/ee/development/code\\_review.html](https://docs.gitlab.com/ee/development/code_review.html)
2. OWASP [Electronic resource]. – Access mode: <https://owasp.org/www-project-code-review-guide/>
3. Ambysoft [Electronic resource]. – Access mode <http://www.ambysoft.com/essays/agileLifecycle.html>

## АНАЛІЗ ТА ПОРІВНЯННЯ АЛГОРИТМІВ МАРШРУТИЗАЦІЇ

Актуальність дослідження. Необхідність дослідження полягає у перспективі розробки мобільного додатку для побудови транспортних маршрутів. Задача комівояжера полягає у знаходженні найкоротшого маршруту, що проходить через усі вказані міста[1,2]. Це добре відома алгоритмічна задача в галузі інформатики.

Подання основного матеріалу. Одним з рішень є підхід повного перебору, також відомий як наївний підхід, обчислює та порівнює всі можливі перестановки маршрутів або шляхів, щоб визначити найкоротше унікальне рішення. Для вирішення задачі потрібно розрахувати загальну кількість маршрутів, а потім намалювати та перерахувати всі можливі маршрути, розрахувати відстань кожного маршруту, а потім обрати найкоротший - це оптимальне рішення.

Метод розгалуження та зв'язку. Цей метод розбиває проблему на кілька підзадач. Це система для вирішення низки підзадач, кожна з яких може мати кілька можливих рішень, і рішення, обране для однієї задачі, може впливати на можливі рішення наступних підзадач. Щоб вирішити TSP за допомогою методу Branch and Bound, потрібно вибрати початковий вузол, а потім встановити прив'язане до дуже великого значення (скажімо, нескінченності). Виберіть найменше ребро між невідвіданим та поточним вузлом, а потім додайте відстань до поточної відстані. Процес повторюється, поки поточна відстань менша за межу. Якщо поточна відстань менше обмеженої, усе готово. Тепер можна скласти відстань так, щоб обмеження дорівнювало поточній відстані. Процес повторюється, поки не будуть охоплені всі дуги.

Метод найближчого сусіда. Ключовим для цього методу є завжди відвідувати найближчий пункт призначення, а потім повертатися до першого міста, коли відвідуються всі інші міста. Щоб вирішити TSP за допомогою цього методу, обирається випадкове місто, а потім знаходять найближче не відвідане місто і їдуть туди. Після того, як усі міста відвідані, необхідно повернутися до першого міста.

До не точних алгоритмів можна віднести алгоритм Крістофідеса, що є алгоритмом пошуку наближених рішень задачі комівояжера для випадків, коли відстані утворюють метричний простір (симетричні і задовольняють нерівності трикутника). Алгоритм є апроксимаційним алгоритмом, який гарантує, що рішення знаходяться в межах  $3/2$  від довжини оптимального рішення. Він має кращий апроксимаційний коефіцієнт, який був доведений

для завдання комівояжера на метричних просторах загального вигляду, хоча відомі кращі наближення для деяких спеціальних випадків.

Алгоритм Дейкстри - алгоритм на графах, що знаходить найкоротші шляхи від однієї з вершин графа до всіх інших. Алгоритм працює тільки для графів без ребер негативної ваги. Алгоритм широко застосовується в програмуванні і технологіях, наприклад, його використовують протоколи маршрутизації OSPF і IS-IS. Кожній вершині з  $V$  зіставимо мітку - мінімальне відоме відстань від цієї вершини до  $a$ . Алгоритм працює покроково - на кожному кроці він «відвідує» одну вершину і намагається зменшувати мітки. Робота алгоритму завершується, коли всі вершини відвідані.

Алгоритм Флойда - динамічний алгоритм для знаходження найкоротших відстаней між усіма вершинами зваженого орієнтованого графа. Цей алгоритм більш загальний порівняно з алгоритмом Дейкстри, так як він знаходить найкоротші шляхи між будь-якими двома вузлами. У цьому алгоритмі мережа представлена у вигляді квадратної матриці з  $n$  рядками і  $n$  стовпцями. Елемент  $(i, j)$  дорівнює відстані  $d_{ij}$  від вузла  $i$  до вузла  $j$ , яке має кінцеве значення, якщо існує дуга  $(i, j)$ , і дорівнює нескінченності в іншому випадку. Нехай  $i, j$  і  $k$  і задані відстані між ними. Якщо виконується нерівність  $d_{ij} + d_{jk} < d_{ik}$ , то доцільно замінити шлях  $i \rightarrow k$  шляхом  $i \rightarrow j \rightarrow k$ . Така заміна виконується систематично в процесі виконання алгоритму Флойда.

Висновки. У ході дослідження було проаналізовано та виявлено алгоритми маршрутизації. Є прості методи розв'язання задачі, але на практиці застосовують різні їх модифікації. Найбільш ефективними вважаються евристичні методи: вони знаходять не найефективніший маршрут, а найближчий розв'язок. Тобто вибір алгоритму залежить від наявного часу на вирішення задачі.

### Список літератури

- 1.Travelling salesman problem. [Electronic resource]. – Access mode : [https://en.wikipedia.org/wiki/Travelling\\_salesman\\_problem](https://en.wikipedia.org/wiki/Travelling_salesman_problem)
- 2.Understanding the travelling salesman problem. [Electronic resource]. – Access mode : <https://blog.routific.com/travelling-salesman-problem>

Науковий керівник: Знахур С.В. доц. каф. інформаційних систем, к.е. н., доктор філософії (Ph.D.), доцент.

## КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ АНАЛІТИКИ ЩОДО ЯКОСТІ РЕКЛАМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ

Розроблення рекламної кампанії це є досить трудомісткий процес, який повною мірою може здійснити тільки певна команда фахівців різного спрямування, таких як бізнес-аналітиків, маркетологів, дизайнерів, райтерів, спеціалістів з таргетингу тощо.

Від якості розробки рекламної кампанії фірми буде залежати те, наскільки популярним стане той чи інший бренд, і наскільки суттєво зростуть обсяги продажів. Реклама в своїй основі – це, перш за все, економічне явище, яке значно впливає на суб'єкти ринку і на учасників економічних відносин, впливаючи як на виробників, так і на споживачів.

Функція реклами як економічного інструменту полягає в стимулюванні ринкових відносин попиту і пропозиції, яке проводиться через надання споживчих аудиторій інформаційних моделей винесених на ринок пропозицій. Рекламна діяльність сприяє регулюванню попиту та пропозиції, допомагаючи тим самим досягти гармонії продавців і покупців на ринку.

Реклама стала настільки очевидним явищем у суспільному житті, що фактично трансформувалася в особливий соціальний інститут і отримала окреме комплексне регулювання в рамках цивільного права.

Одже, реклама надає споживачам інформаційні моделі рекламованих об'єктів, і пов'язує тим самим рекламодавців і споживчу аудиторію на ринку [1].

На сьогоднішній день важливим завданням є автоматизування процесів у сфері E-commerce проєктів. У першу чергу, це стосується торгових і фінансових операцій в інтернеті, таких як, наприклад електронна комерція, стратегія «Бізнес-споживач», яку використовують власники інтернет-магазинів.

Таким чином, найважливішою проблемою для маркетингової діяльності у стратегії «Бізнес-споживач» стає оптимізація роботи, знецінення бренду, заниження відпускних роздрібних або оптових цін на товари і послуги, зменшення охоплення цільової аудиторії тощо. Важливим питанням буде, яка реклама є більш ефективною для просування проєкту інтернет-магазину.

Ефективними каналами споживачів, можуть бути реклама в соціальних мережах, блогерів, зовнішня реклама. Між цими видами знаходиться контекстна реклама в інтернеті, яка може використовуватися як для розкрутки повноцінного сайту, так і для просування веб сайту з однією сторінкою.

Проведені аналізи проєктів показали, що на порядок денний виходить рішення таких завдань, як: вибір стратегій просування, оцінювання ефективності реклами, вибір каналів для просування, графічне порівняння і аналізу даних за певний період, аналіз повернення коштів витрачених на рекламу, розрахунок вартості конверсії для покупки, визначання точки безбитковості, робота з досить великими обсягами даних тощо.

Сучасність вимагає автоматизації процесів аналізу, скорочення часу на обробку даних, візуалізації результатів. Технології, які можуть забезпечити вирішення наведених проблем щодо реклами є web-технології, що дозволять створити додаток, який забезпечить можливість автоматизування аналітики якості рекламних інвестицій. Дані для аналітики можна отримувати з сервісу Google Analytics [2–3].

Запропонований web-додаток спеціалізується на продукті, розробленому під конкретного користувача, матиме доступну ціну, буде досить простим і зручним, з лагідним до користувача інтерфейсом, що дозволить підвищити якість інвестицій у рекламу.

### Список літератури

1. *Універсальні функції реклами [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://aboutmarketing.info/osnovy-marketynhu/4-universalni-funktsiyi-reklamy/>.*
2. *Розробка рекламних кампаній [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://brander.ua/what-we-offer/digital-reklama/rozrobka-reklamnikh-kampaniy/>.*

## КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КОНТАКТ-ЦЕНТРУ «CONNECTISS»

Підтримка клієнтів за допомогою телефону – це є стандарт для сучасних компаній, але сьогодні намітився перехід на новий рівень, тобто рівень, який передбачає перехід на IP-телефонію замість традиційної. Головне завдання колл-центру – надавати підтримку по телефону, тобто за допомогою голосового зв'язку. Це – найпопулярніший, але вже далеко не єдиний формат, тому колл-центр може бути самостійним підрозділом або входити до складу контакт-центру. Новітні технології ведуть до оновлення принципів роботи колл-центру, тому що з'являються нові можливості, завдяки чому колл-центр стає контакт-центром. Таким чином, можливості і завдання контакт-центру ширше, ніж у колл-центру: це – «серце», з якого виходять усі комунікації з клієнтом і основа для багатоканального маркетингу [1].

Контакт-центри – це новий щабель у розвитку колл-центрів, що вирішує більше завдань в спілкуванні з клієнтами, це свого роду передова при взаємодії як з реальними, так і з потенційними клієнтами.

Постійний моніторинг і оцінка діяльності контакт-центру дозволяє виявити слабкі моменти, можливі помилки та шляхи для вдосконалення. У першу чергу, це стосується великих компаній, таких як, наприклад контакт-центр «CONNECTISS».

Таким чином, найважливішою проблемою для таких підприємств стає оптимізація роботи, підвищення ефективності, покращення умов роботи співробітників [2–3].

Проведений аналіз показав, що на порядок денний виходить рішення таких завдань, як: час очікування клієнтом відповіді – не повинно перевищувати заданих значень (в середньому близько 15-20 секунд); частка дзвінків, проблема яких була вирішена при першому зверненні – суть в назві, навіть складні ситуації слід намагатися вирішувати відразу; світовий стандарт знаходиться на рівні 75-80%; частка дзвінків, в яких абонент поклав трубку, не дочекавшись відповіді в принципі – цей показник повинен бути не вище 6-7%; частка дзвінків, які перенаправленні в інший відділ або супервайзеру – дослідники звертають увагу, що

повторна необхідність пояснення своєї ситуації або питання знижує якість клієнтського сервісу; відсутність сигналу «зайнято» – сучасні компанії не можуть собі дозволити не прийняти навіть один надходить дзвінок; середній час, необхідний оператору для обслуговування одного клієнта – ситуації і проблеми бувають різними, проте стандарт знаходиться на рівні 5 хвилин; оцінювання, яке проставлене самими користувачами – як правило, після закінчення розмови; виконання зазначених цілей – показники, які визначаються і плануються до запуску маркетингової кампанії [2].

Технології, які можуть забезпечити вирішення наведених проблем є web-технології, які забезпечують можливість побудови сайту за допомогою певних фреймворків. Значна кількість відомих фреймворків створені у вигляді бібліотек, які дають можливість із відносною легкістю створювати високонавантажені інформаційні системи. Прикладами таких фреймворків, які використовують мову JavaScript є: Node.js, React.js, JQuery, Angular, Ember.js, Titanium.

Під час вирішення поставленого завдання були використані такі програмні засоби, як мова розмітки гіпертексту HTML, мова стилів CSS, динамічна, об'єктно-орієнтована прототипна мова програмування JavaScript.

Запропоноване програмне забезпечення, серед відмінних рис якого слід виділити наступні: спеціалізація продукту під конкретного працівника відділу якості, кожного з операторів, кожного з працюючих у компанії.

### Список літератури

1. *Чем контакт-центр отличается от колл-центра [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://callcenters.by/wiki/callcenters/359otsenkakachestva-koll-tsentra>.*
2. *Оценка качества колл-центра [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://callcenters.by/wiki/callcenters/359otsenkakachestva-koll-tsentra>.*

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ "VITAL PARK"**

Ресторанний бізнес – це є одна з галузей індустрії гостинності, що бурхливо розвивається в світі і Україні зокрема.

Сучасний ресторан кафе, клуб, бар або готель – це, перш за все, красивий і комфортний спосіб проведення часу, один з основних елементів дозвілля.

Вимога автоматизації всіх цих процесів впливає, перш за все, з необхідності врахування великої кількості деталей; неможливості наочного контролю керівниками кожного технологічного процесу за умов диверсифікації та відокремленості технологічних процесів; необхідності швидкого прийняття рішень і високої мобільності людських кадрів. [1].

Автоматизація технологічного процесу передбачає: покращення ефективності виробничого процесу; високий рівень безпеки; страхування достовірності інформації (даних); збереження даних про хід технологічного процесу і аварійні ситуації.

З розвитком інформаційних та комп'ютерних технологій існує великий вибір спеціалізованих апаратних і програмних методів для автоматизації діяльності закладів ресторанного господарства, що передбачає швидке та якісне обслуговування гостей, ефективне ведення ресторанного бізнесу тощо.

Автоматизація закладу ресторанного господарства дає можливість оптимізувати документообіг, забезпечити порядок на складі. Вся інформація зберігається в єдиній електронній базі, використовувати яку просто і зручно. Автоматизація закладу ресторанного господарства є необхідною для того, щоб мати можливість конкурувати з іншими ресторанами і зробити свій заклад найкращим.

Метою автоматизації є покращення ефективності управління рестораном, удосконалювання обслуговування. Значну частку успіху створює швидка робота персоналу та відмінний сервіс.

Плюси автоматизованого ресторану: висока якість сервісу і швидкість обслуговування гостей; відсутність помилок при оформленні замовлень; оброблення і передача заказу у автоматичному режимі; абсолютний контроль всіх процесів (з моменту прийому замовлення до його реалізації);

можливість безупинно стежити за фінансовими результатами роботи ресторану.

Спеціалізований комплекс програмного забезпечення і обладнання для автоматизації ресторанів збільшує можливості керування ресторанним бізнесом.

На даний момент існує два типи систем автоматизації ресторану: автономні і хмарні. Кожен з них має свої мінуси – автономні системи не захищають від обману власника співробітниками, а хмарні залежать від наявності доступу до інтернету і не дають великої гнучкості в роботі [2–3]. Є і гібридний варіант системи автоматизації – так працює, наприклад, Jowi.

Локальний модуль встановлюється в ресторані, а потім дані синхронізуються і завантажуються на віддалені сервери.

Системи автоматизації ресторанного бізнесу в майбутньому стануть ще більш функціональними, а число використовують їх закладів очевидним чином буде рости. У них буде реалізована і функціональність для вирішення пов'язаних задач – наприклад, бронювання столиків і збір відгуків відвідувачів.

Отож, тільки при формуванні досить вдало розробленої концепції і послідовного комплексного впровадження всіх складових ресторанного бізнесу, однією з яких є інформаційні технології, гарантований успіх у розвитку діяльності підприємств ресторанного господарства [1–3].

### **Список літератури**

1. *Доцільність застосування інформаційних технологій в ресторанному бізнесі [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.rusnauka.com/3ANR\\_2014/Informatica/3\\_1\\_53623.doc.htm](http://www.rusnauka.com/3ANR_2014/Informatica/3_1_53623.doc.htm)*
2. *[Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habr.com/ru/company-jowi/blog/366649/>.*
3. *Vital Park [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://vallettakoblevo.com/-oteli/otel-vitalpark>.*

## ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Одними із ключових світових трендів в інформатизації освітнього процесу є розширення застосування електронного навчання та дистанційних освітніх технологій у всіх формах здобуття освіти за всіма напрямками підготовки; створення електронних навчальних курсів та інших видів електронного контенту навчального призначення; стандартизація у розробленні електронного контенту та електронних освітніх середовищ та глобальний перехід від систем управління навчанням LMS (Learning Management System) до систем управління освітньою діяльністю (TMS – Training Management System).

Дистанційне навчання як один із нових напрямків в освіті з'явилося в кінці 20-го століття. А вже в 21 столітті воно стає одним з найбільш ефективних і перспективних можливостей здобуття освіти.

Сучасний стан засобів обчислювальної техніки і широке поширення мережі Інтернет надають можливість для реалізації численних переваг електронної технології навчання, таких як: віддаленість, масовість, високий рівень інтерактивності, забезпечення доступу до електронних бібліотек, формування єдиного освітнього середовища тощо.

На відміну від традиційного навчання дистанційне навчання дає можливість вчитися, перебуваючи на будь-якій відстані від навчального закладу. І якщо при традиційного навчання студенту доводиться бути присутнім в навчальному закладі, то дистанційне навчання дозволяє практично повністю цього уникнути. Ідея дистанційного навчання полягає в тому, що взаємодія викладача й студента відбувається у віртуальному просторі: обоє вони перебувають за своїми комп'ютерами й спілкуються за допомогою Інтернету.

Особливо актуальним застосування дистанційних форм навчання стало в період дії обмежувальних заходів в 2020 р. Педагогами майже по всьому світу були апробовані такі форми роботи зі студентами, як відеоуроки, чат-заняття (синхронна робота педагога і учнів), виконання студентами електронних завдань для самостійної роботи, вебінари.

Успішне впровадження електронного навчання ґрунтується на правильному виборі програмного забезпечення, відповідного конкретним вимогам, цілям і завданням. У всьому різноманітті засобів

організації електронного навчання можна виділити наступні групи:

авторські програмні продукти (Authoring Packages),

системи управління контентом (Content Management Systems - CMS),

системи управління навчанням (Learning Management Systems - LMS),

системи управління навчальним контентом (Learning Content Management Systems - LCMS).

При виборі програмного забезпечення, необхідно звернути увагу на такі характеристики:

незалежність змісту навчального курсу та структури сайту,; щоб при оновленні контенту не можна було випадково видалити важливі позиції меню;

зручність додавати нових користувачів, вилучати старих, додавати та редагувати контент, бо якщо виникають проблеми з оновленням сайту, викладачі швидко відмовляться від його використання.

Отже, дуже важливо обрати таку систему управління навчанням, яка задовольняє потреби дистанційної освіти і де студенти можуть отримати доступ до навчальних матеріалів у будь-який час та в будь-якому місці. Використання таких систем зробить навчальний процес більш привабливим, демократичним, комфортним і стимулюватиме студентів до самоосвіти, а викладачі будуть мати змогу без проблем швидко додавати або редагувати навчальні матеріали та контактувати виконання завдань студентами.

### Список літератури

1. SaaS Learning Management System: Is your LMS Truly SaaS? eLearning Industry [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://elearningindustry.com/saas-learning-management-system-lms-truly-saas>.

2. Кочисов В.К.. Роль дистанційного навчання у зміні засобів та прийомів освітнього процесу у ВНЗ / В.К Кочисов., Гогицаєва, Н.В. Тимошкіна // Освітні технології і суспільство. – 2015. – № 1. – Т.18. – С. 395-407.

3. Морзе Н. В.. Вбудовані системи, програмне забезпечення для їх проектування в системі навчання майбутніх студентів / Н.В. Морзе, О.П. Буйницька, Б.І. Грицеляк // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2014. – №3.–С. 68-74.



## АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОСУВАННЯ ДРОПШИПІНГОВОЇ БІЗНЕС-МОДЕЛІ

Дропшипінг – це сучасна бізнес-модель, яка базується на продажу чужих товарів. За цієї моделі підприємцю не потрібно купувати товар, орендувати складські приміщення і контролювати доставку, йому потрібно тільки шукати клієнтів і реалізовувати чужі товари. Дропшипінг є ідеальною бізнес-моделлю для підприємців, які готові вкласти мінімальні кошти в створення свого бізнесу. За допомогою різних он-лайн платформ підприємець зможе контролювати продаж товарів з мінімальними зусиллями. Але одного бажання і наявності відповідного сайту просування товарів для розвитку бізнесу мало.

Власники бізнесу, які вирішили створити сайт з нуля або на основі спеціальних платформ і просувати свою справу он-лайн, нерідко стикаються з тим, що очікувати результату від просування в пошукових системах доводиться чекати досить довго. Все це відбувається через те, що у пошукових системах існують певні алгоритми, за якими вони оцінюють нові сайти. Вплинути на роботу цих алгоритмів в деяких випадках практично неможливо: потрібно лише час і постійна робота SEO-фахівців над веб-ресурсом.

Основні етапи оптимізації сайту:

### 1. Аналіз.

Для початку фахівці отримують і аналізують всю необхідну, для подальших робіт, інформацію. Сюди входить: аналіз сайту, оцінка структури, наповнення, юзабіліті, дослідження конкурентів.

Після цього порівнюють стан сайту з необхідними параметрами.

Далі йде оцінка стану ресурсу і створення плану оптимізації, розраховується точний бюджет і терміни проведення необхідних робіт.

### 2. Створення семантичного ядра

Фахівці починають підбирати ключові слова, які відповідають усім запитам за тематикою веб-ресурсу.

Після цього ключові слова ретельно перевіряються і редагуються вручну.

### 3. Розробка структури сайту.

На цьому етапі приділяється увага структурі сайту. Опрацьована структура допомагає розділити цільову аудиторію за інтересами, і надати найбільш підходящий результат кожній групі. Тому від неї

залежать не тільки позиції сайту на сторінці результатів пошуку, а й конверсія.

Після доопрацювання структури, необхідно пов'язати між собою всі її елементи.

### 4. Опрацювання метаданих.

Готовий сайт вже зручний і привабливий для користувача, але слід подбати про те, як його бачить пошуковий бот. Для цього слід провести деякі технічні доопрацювання.

Як видно, процес просування сайту в топ дуже трудомісткий і довготривалий. Необхідно заздалегідь, ще на стадії проектування, підготувати оптимальну структуру свого ресурсу, виключити можливі технічні помилки і наповнити його якісним контентом.

Так само скоротити час просування сайту можна завдяки соціальним мережам і форумам. Показники відвідуваності сайтів з соціальних мереж і форумів є відображенням людської реакції на якість контенту, який надається на сайті. Трафік з соціальних майданчиків все більше враховується пошуковими системами при розподілі рейтингу між безлічі веб-сторінок.

Таким чином час – це один з головних чинників при створенні нового сайту. Він також відіграє вирішальну роль при просуванні сайту в пошукових системах, бо від цього залежать обсяги продажів. Проведений аналіз різних процесів просування сайту показав необхідність оптимізації сайту при його створенні, розроблені структури, яка б відповідала пошуковим алгоритмам, а також необхідності поширення інформації про сайт через соціальні мережі, форуми тощо. В результаті чого очікується значне скорочення часу, виділеного на розкрутку сайту, і збільшення його рейтингу.

### Список літератури

1. Ашманов И. Оптимизация и продвижение сайтов в поисковых системах / И. Ашманов, А. Иванов. – 3-е изд. – СПб. : Питер, 2011. – 464 с.
2. Энциклопедия поискового продвижения Ingate / Н. Неелова, А. Моргачева, Г. Загребельный. – Издание 2-е. – М.: ИП Андросов, 2017. – 541 с.
3. Энж Э. SEO. Мистецтво розкрутки сайтів / Э. Энж, С. Спенсер, Д. Стрікчіола. – 3-е издание. – СПб. : БХВ-Петербург, 2017. – 816 с.

## АСИНХРОНІСТЬ В SALESFORCE APEX

Асинхронний процес - це процес або функція, яка виконує завдання «у фоновому режимі» та без необхідності користувачеві чекати завершення операції. Зазвичай асинхронний Apex використовується для запитів до зовнішніх систем, операцій, що вимагають використання великої кількості ресурсів, і коду, який потрібно запускати в певний час із визначеним періодом повторення [1].

Salesforce.com використовує асинхронну структуру обробки на основі черги (рис.1) [2]. Цей фреймворк використовується для управління асинхронними запитами для декількох організацій у кожному екземплярі системи.

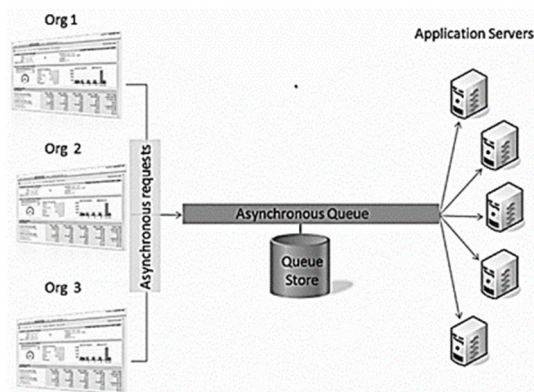


Рис. 1. Схема асинхронної системи обробки Salesforce на основі черги

Ключові переваги асинхронної обробки охоплюють наступні чинники:

- User efficiency. Скажімо, існує процес, який робить багато обчислень на дочірньому кастомному об'єкті щоразу, коли створюється parent-запис. Час, необхідний для виконання цих обчислень, може коливатися від незначного завантаження до повного блокування інтерфейсу користувача. За допомогою асинхронної обробки користувач може продовжувати свою роботу, поки обробка буде виконуватися у фоновому режимі.

- Масштабованість. Кожен екземпляр Salesforce має обмежений набір ресурсів. Ресурсами системи можна ефективно керувати, делегуючи виконання деякої логіки платформи на певний момент у майбутньому, коли її ресурси стануть доступними.

- Вищі governor-limits. Всі наступні асинхронні процеси в черзі запускаються у новому потоці, з вищими governor та execution лімітами. Це дозволяє уникати написання надлишкового коду та надмірного поглинання хмарного простору.

Наприклад, кількість запитів SOQL подвоюється зі 100 до 200 запитів при використанні асинхронних викликів. Загальний heap size і максимальний CPU час набагато більший для асинхронних викликів.

Асинхронний Apex можна використовувати в різних варіаціях, а саме:

- Future Methods - запускаються у власному потоці і не виконуються, поки ресурси системи не стануть доступними, зазвичай використовуються для здійснення web service callouts з Apex-тригерів.

- Batch Apex – використовується для написання громіздкої логіки, яка зазвичай перевищує стандартні ліміти обробки даних в окремій транзакції. Типові сценарії використання це - очищення даних або архівування записів. Варто розглянути можливість використання Batch Apex замість методів @future для асинхронної обробки великої кількості записів. Це буде ефективніше, ніж створення запиту @future для кожного запису.

- Queueable Apex – подібний до future methods, але забезпечує можливість додаткового job chaining і дозволяє використовувати більш складні типи даних для обробки. Може бути імплементовано для виконання послідовних операцій обробки із зовнішніми веб-службами. Однією з відмінних рис є можливість відстежувати стан виконання кожного окремого процесу за допомогою його унікального ідентифікатора.

- Scheduled Apex – автоматично планує запуск Apex логіки у визначений користувачем час, використовується для щоденних або щотижневих повторюваних завдань.

При роботі з асинхронними анотаціями в Salesforce важливо пам'ятати, що якщо в черзі перебуває понад 2000 необроблених запитів від однієї організації, будь-які додаткові запити від цієї самої організації будуть відкладені, поки черга обробляє запити від інших організацій. Варто мінімізувати кількість поданих пакетів одночасно, щоб мати гарантію, що подані партії не затримуються в спільній черзі.

### Список літератури

1. Write more efficient Apex code with asynchronous processing [Electronic resource]. – Access mode: [https://trailhead.salesforce.com/content/learn/modules/asynchronous\\_apex](https://trailhead.salesforce.com/content/learn/modules/asynchronous_apex)
2. Asynchronous Apex, The Savior from Salesforce Governor Limits [Electronic resource]. – Access mode: <https://salesforcenextgen.com/asynchronous-apex>

## МОДЕЛЮВАННЯ ВІДТВОРЕННЯ ПЛОСКИХ КРИВИХ ЛАМАНИМИ ЗА АСИМПТОТИЧНО - ОПТИМАЛЬНИМ АЛГОРИТМОМ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ

Актуальність дослідження. Відтворення безперервних геометричних об'єктів, таких як криві лінії та поверхні, на комп'ютерах, станках чи принтерах потребує дискретизації, тобто представлення у вигляді кінцевої множини точок (вузлів). Ця множина надалі перетворюється у пікселі, або з'єднується простішими лініями (найчастіше, прямими) – [1]. Звичайно, при цьому виникає проблема оптимізації кількості вузлів та їх розташування уздовж кривої чи поверхні, що відтворюється. Таким чином, розробка ефективних алгоритмів відтворення кривих ламаними з урахуванням точності апроксимації та оптимізації кількості вузлів ланок становить актуальну наукову проблему.

Отже, метою роботи є вдосконалення методів використовуваних алгоритмом асимптотично - оптимального алгоритму кусково - лінійної інтерполяції плоских параметричних кривих.

Подання основного матеріалу. Асимптотично - оптимальною в хаусдорфовій метриці [2], вважається інтерполяція плоскої кривої ламаною, що базується на виборі вузлів на основі репараметризації кривої за наступною схемою:

1) Визначається кількість ланок інтерполяції за формулою:

$$m = \left\lceil \frac{1}{\sqrt{8\varepsilon}} \int_0^T \Phi(t) dt \right\rceil + 1,$$

де:  $[a]$  – ціла частина числа  $a$ ,  $\varepsilon$  – похибка інтерполяції, якій відповідає допустима хаусдорфова відстань між кривою та ламаною,  $t$  – параметр кривої з областю зміни  $[0, T]$ ,  $\Phi(t)$  – функцію розподілу, що має такий вигляд:

$$\Phi(t) = \frac{\sqrt{|x''(t)y'(t) - x'(t)y''(t)|}}{\sqrt{x'(t)^2 + y'(t)^2}}.$$

2) Значення параметру кривої -  $t_i$ , яким відповідають вузли інтерполяції, визначається за умов:

- при  $\Phi(t) \neq 0$ ,  $t \in [0, T]$

$$\int_0^{t_j} \Phi(t) dt = \frac{j}{m} \int_0^T \Phi(t) dt, (j = 0, 1, \dots, m)$$

- при наявності нульових значень функції  $\Phi(t)$  до неї додається величина  $m^{-\alpha}$  і рівняння розподілу перетворюється на

$$\int_0^{t_j} (\Phi(t) + m^{-\alpha}) dt = \frac{j}{m} \int_0^T (\Phi(t) + m^{-\alpha}) dt, (j = 0, 1, \dots, m), \quad (1)$$

де  $\alpha$  – параметр, що згідно [2] може приймати значення в межах від 0 до 2/3.

В роботі було запропоновано алгоритм отримання значень послідовності вузлів асимптотично – оптимального розбиття кривої, складений на основі чисельного інтегрування функції розподілу та лінійної інтерполяції її значень. Обґрунтовано методику оцінки результатів моделювання апроксимації реальних кривих, що базується на статистичній обробці рядів відносних похибок ланок ламаної. Проведено моделювання апроксимації реальних кривих без наявних точок перегину та досліджено вплив на показники розподілу похибок кількісної характеристики ступеню дискретизації інтегральної функції - регулятора вузлів.

Наступним кроком був розгляд питання оптимізації параметру  $\alpha$  в рівнянні (1) при відтворенні кривих, що містять точки перегину. Було досліджено залежності статистичних показників послідовностей похибок апроксимації для ланок ламаної від зміни параметру регулятора вузлів. Мінімізація показника максимальної серед похибок послідовності ланок ламаної за методом золотого перетину дала прийнятні результати апроксимації для прикладів кривих з однією та двома точками перегину.

Висновки. Моделювання відтворення реальних плоских параметричних кривих опуклої форми ламаними за асимптотично - оптимальним алгоритмом з лінійним методом інтерполяції значень інтегральної функції показало цілком прийнятні результати роботи алгоритму без перевищення допустимої похибки апроксимації у випадках достатнього ступеню дискретизації значень зазначеної функції.

### Список літератури

1. A real-time interpolator for parametric curves / W. Zhong, X. Luo, W. Chang [etc] // International Journal of Machine Tools and Manufacture, 2018. - v. 125 - P. 133-145.
2. Лигун А.А. Асимптотические методы восстановления кривых / А. А. Лигун, А. А. Шумейко - Киев: Институт математики НАН Украины, 1997. - 358 с.

## СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ НА ПРИКЛАДІ JAVA ТА C#

Незважаючи на широкі можливості сучасних мов програмування, вони продовжують стрімко розвиватися, вдосконалюючись або додаючи новий функціонал та намагаючись повною мірою задовільнити потреби розробників.

В кінці 2020 року лідери світового ІТ-бізнесу, компанії Microsoft та Oracle майже одночасно оголосили про вихід чергових версій мов програмування C# та Java. 15 вересня 2020 року було анонсовано вихід чергової, вже 15-ї версії JDK (Java Development Kit) від компанії Oracle [1], а 10 листопада 2020 року разом з релізом платформи Microsoft.NET 5 було оголошено про вихід C# версії 9.0 [2]. Останні опитування, які були опубліковані на сайті української спільноти розробників програмного забезпечення dou.ua показують, що цими двома мовами користуються майже третина програмістів в Україні [3], тому досить цікаво подивитися що пропонують провідні світові ІТ-компанії в своїх останніх версіях мов програмування.

Аналіз основних оновлень показав, що спільною тенденцією в обох мовах програмування є намагання ще більше спростити синтаксис, зробити його більш компактним та гнучким. З цією метою, наприклад, в останній версії мови Java пропонується запровадження нового ключового слова «record», яке буде використовуватися для забезпечення більш компактною формою при оголошенні класу [1]. У цьому випадку вже непотрібно явно визначати такі методи, як equals(), hashCode() та toString(). Тобто, записи є класами, які виступають як прозорі носії для незмінних даних. Записи можна сприймати як іменні кортежі. В C# 9.0 також вводиться новий тип record (запис), який є еталонним типом, що забезпечує синтезовані методи для забезпечення семантики значень для рівності [2]. За замовчуванням записи незмінні. Записи відносяться до типів-посилань, вони майже завжди поводяться як звичайний клас, можуть містити методи, допускають спадкування та можуть реалізовувати інтерфейси. Але при цьому, записи порівнюються за значенням всіх їх полів, включаючи приватні.

Ще однією спільною тенденцією можна вважати поліпшення методу зіставлення зі зразком (pattern matching). В Java з'явилася перевірка на відповідність шаблону для оператора instanceof, яка покращує організацію логіки та безпеки у програмі. Зіставлення шаблонів тепер дозволяє більш стисло та

безпечно виразити загальну логіку в програмі, а саме, умовне вилучення компонентів з об'єктів [1]. В мові C# зіставлення зі зразком почали використовувати починаючи з версії 7.0. В останній версії C# 9 включено нові поліпшення зіставлення шаблонів. Наприклад, шаблони типів перевіряють відповідність змінної певного типу, шаблони в круглих дужках підсилюють або підкреслюють пріоритет поєднань шаблонів тощо. Ці шаблони збагачують синтаксис шаблонів. Будь-який з цих шаблонів можна використовувати в будь-якому контексті, де дозволені шаблони: вираження з шаблоном is, вираження switch, вкладені шаблони і шаблони мітки case оператора switch [2].

До інших нововведень у Java 15 можна віднести появу так званих прихованих класів, текстові блоки, збирач сміття (Z Garbage Collector), що працює в пасивному режимі, підтримку герметичних (sealed) класів та інтерфейсів. Окремо можна відмітити запропонований вбудований алгоритм EdDSA для створення цифрових підписів, та реалізацію Foreign-Memory Access API. Цей експериментальний API дозволяє Java-застосункам безпечно й ефективно отримувати доступ до зовнішньої пам'яті [1]. В свою чергу, в останній версії C# 9.0 з'явилися інструкції верхнього рівня, цілі числа власного розміру, нові вирзи цільового типу, статичні анонімні функції, умовний вираз з цільовим типом, підтримка розширення GetEnumerator для циклів foreach, параметри видалення лямбда-виразів, атрибути локальних функцій, ініціалізатор модулів та нові функції для методів, що розділяються [2].

Таким чином можна зробити висновок, що процес розвитку засобів розробки програмного забезпечення, зокрема, мов програмування, непинно продовжується. Сучасні мови програмування, такі як C# та Java, отримали нові можливості, які дозволять розробникам підвищити ефективність своєї праці.

### Список літератури

1. JDK 15 [Electronic resource]. – Access mode: <https://openjdk.java.net/projects/jdk/15/>
2. What's new in C# 9.0 [Electronic resource]. – Access mode: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/whats-new/csharp-9>
3. Рейтинг мов програмування 2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dou.ua/lenta/articles/language-rating-jan-2021/?from=doufb>

## АНАЛІЗ ПІДХОДУ ДО ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОСІБ НА ГРАФІЧНОМУ ЗОБРАЖЕННІ

Завдання розпізнавання осіб має безліч застосувань в таких областях, як організація відеоконференцій, системи машинного зору, системи безпеки і контролю доступу тощо [1]. Основною трудністю даного завдання є залежність якості результату розпізнавання людини по зображенню особи від ракурсу, положення, умов освітлення, наявності деформації, прихованих частин, поворотів щодо осей і інших факторів, що впливають на якість розпізнавання образів. Далі будуть розглянуті і проаналізовані сучасні методи розпізнавання осіб на зображеннях [2].

Незважаючи на велику різноманітність представлених алгоритмів, можна виділити загальну структуру процесу розпізнавання осіб (рис. 1) [2].

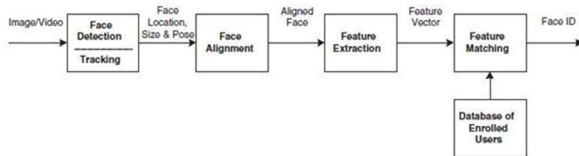


Рис. 1. Загальний процес обробки зображення особи при розпізнаванні

На першому етапі проводиться детектування і локалізація особи на зображенні. На етапі розпізнавання проводиться вирівнювання обличчя на зображенні, обчислення ознак і безпосередньо розпізнавання - порівняння обчислених ознак з закладеними в базу даних еталонами. Розглянемо етапи детальніше:

1) Знайти обличчя. Першим проблемою, яку необхідно вирішити — знайти максимальну кількість обмежувальних рамок обличчя на зображенні. Один з них шляхів вирішення — нейронні мережі. Також існують більш прості методи, наприклад, відомий та ефективний метод - "Гістограми орієнтованих градієнтів".

2) Проеціювання та вирівнювання обличчя. Ще одна проблема, що проявляється при різних положеннях одного обличчя, що далі буде виглядати як індивідуальна персона. Для вирішення цього використовується алгоритм, який називається "Оцінкою орієнтури обличчя". З багатьох способів можливо виділити популярний підхід, створений у 2014 році Вахідом Каземі та Жозефіною Салліван.

Основна ідея полягає в тому, що створюється деяка кількість точок (орієнтирів), які існують на кожному обличчі — у верхній частині підборіддя,

зовнішній край кожного ока, внутрішній край кожної брови тощо. Потім тренується алгоритм машинного навчання, щоб можна було знайти ці конкретні точки на будь-якому обличчі.

Тепер, коли вже відомо, чи це очі, або підборіддя, треба просто обертати, масштабувати і зрізати зображення, щоб очі і підборіддя були максимально добре зосереджені по центру.

3) Кодування обличчя. Далі потрібен спосіб отримання основних особливостей кожного обличчя. Тоді можна було б аналогічно виміряти невідоме обличчя і знайти найближче до нього з вже відомих.

Одне з рішень — підготувати нейронну мережу, навчити її генерувати певний вектор особливостей для кожного обличчя.

Після повторення кроку навчання мільйони разів на мільйонах зображень тисяч різних людей нейронна мережа вчиться надійно генерувати вектор, який характеризує особливості людини. Будь-які десять різних фотографій однієї людини повинні дати приблизно однакові результати.

Отже, все, що потрібно зробити — це запустити образ обличчя через заздалегідь навчену нейронну мережу (OpenFace або SSD, наприклад), щоб отримати вектор особливостей для обличчя.

4) Ідентифікація закодованого обличчя. Цей останній крок — найпростіший крок у всьому процесі. На цьому кроці необхідно знайти людину в базі вже відомих людей, яка має найбільш близькі характеристики до нашого зображення. Наприклад, можна використовувати простий лінійний класифікатор SVM та інших алгоритмів класифікації.

Таким чином, все, що потрібно зробити — це підготувати класифікатор, котрий може взяти результат закодованого зображення і повідомити, яка з відомих персон є найближчою до отриманої. Запуск цього класифікатора займає мілісекунди, а результат класифікатора — ім'я людини!

### Список літератури

1. How Facial Recognition Systems Work [Electronic resource]. — Access mode: <https://electronics.howstuffworks.com/>
2. Анализ существующих подходов к распознаванию лиц [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://habr.com/ru/company/synesis/blog/238129/>

УДК 004.4

Н. О. Бринза

*natalia.brynza@hneu.net*

*Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Харків*

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ПОШУКОВО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ GOOGLE TRENDS В ДОСЛІДЖЕННЯХ**

Розвиток та розповсюдження мережі Інтернет значною мірою примножили методологічну базу науковців. Вирішення завдання щодо визначення актуальності обраного напрямку дослідження, наприклад, з фінансових термінів представлено через дефрагментацію за методом аналізу інтернет-ресурсів на основі пошукових запитів з високою точністю та достовірністю. Реалізацію цього методу здійснено за найбільшою відомою міжнародною пошуковою системою Google, яка доволіно використовує систему бан-фільтрів, оскільки метод базується на створенні множини запитів. Інтелектуальна пошуково-аналітична система останнім часом особливо актуальність набуває вивчення зацікавленості населення до тих чи інших подій у житті суспільства і держави через інтернет, як, наприклад, це виконано через можливості використання статистичних сервісів різних пошукових систем для вивчення динаміки змін інтересів населення. Використання даних Google Trends для визначення частоти пошуку в Інтернеті про країну має істотний взаємозв'язок з макроекономічними змінними (наприклад, реальним ВВП, інфляцією, потоками капіталу), що сприяє своєчасній оцінці економічних умов в країнах, що розвиваються, з низьким рівнем доходу. Досвід використання пошукових систем Google є прогресивним і актуальним для вирішення завдання щодо аналізу рівня зацікавленості користувачів темою інновацій.

Для вирішення цього завдання використано Google Trends – сервіс корпорації Google, який надає широкий перелік показників пошуку: частоту пошуку терміну відносно загального обсягу пошукових запитів (у розрізі світу, країни, періоду), порівнює запити, відображає результат із плином часу, надає статистику і вимірює саме рівень зацікавленості. Пошуково-аналітична система «Google Trends» визначає ступінь популярності ключових слів серед користувачів пошукової системи Google за тематиками в різних регіонах, країнах, світі, подає у вигляді графіка за період, показує частку запитів за ключовими словами в загальній кількості запитів, виконаних в Google.

Аналізуючи дані запитів пошукових систем, які дають представлення про поведінку людей, економічного життя із застосуванням методу кількісної оцінки складних кореляцій в часових

рядах виявлено тенденцію між пошуком в Google і коливаннями фінансового ринку.

При плануванні напрямів дослідження у сфері інноваційного підприємництва визначені ключові терміни: бізнес інкубатор, старт-ап, інновація, інноваційне підприємництво, SME, і за кожним запитом відслідковано, як зростає динаміка популярності даних запитів в Україні за останні 5 років. Крім статистичних даних отримані результати пошукових запитів в розрізі регіонів та міст, що дозволяє виділити стратегічні центри, які активно просувають і розвивають сектор інновацій.

Пошуково-аналітична система Google Trends має широкі можливості щодо визначення рівня зацікавленості користувачів з основних тенденцій розвитку економіки та інших сфер суспільного життя. В цілому слід відзначається невисоку зацікавленість суспільства до терміну інноваційність, гальмування цікавості до стартапів після 2018 року, яке протягом 2018-2019 року є стабільно низьким. Отже це є показником кризових явищ у інноваційному підприємстві, яке підтверджено і обмеженістю пошуку терміну «інноваційне підприємництво», незважаючи на більшу затребуваність термінів стартап та бізнес інкубатор. Змодельовано складові впливу на формування стартапів, де фінансові ресурси визначено як пріоритетні, що підтверджує зацікавленість пошукувачів у бізнес інкубаторах, де фінансові ризики проектів можуть бути знижені. Перевагою сервісів пошукової системи Google є можливість вимірювання зацікавленості у змінах на ринку інновацій по регіонах України, де відстежується певна асиметрія захід-схід щодо зацікавленості у стартапах, що потребує пошуку заходів з вирівнювання розвитку інноваційного підприємництва по всій території України, зокрема, центру. Такий пошуковий інструмент може бути додатковим маркером для органів місцевого самоврядування щодо оцінки суспільної думки в цих регіонах. Використання пошукових систем Google підтвердило у проведених пошукових експериментах з мовними термінами можливості щодо вивчення настроїв і думок, що дозволяє формувати статистичну базу для прийняття рішень для моделювання тем розвитку, зокрема, територій.

## МЕТОДИ БІОМЕТРИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИСТОСТІ

Актуальність дослідження. Застосування все більш нових інноваційних інтернет-технологій у всіх сферах людського життя привели до того, що системи захисту інформації потребують розроблення та застосування нових методів захисту.

Застосування традиційних методів ідентифікації паролльної та апаратної систем користувачів мають ряд недоліків, а саме ненадійність паролю залежить від користувача, більшість використовують ненадійні ключові слова, які легко підібрати. У апаратних ключів досить висока надійність, найбільшою небезпекою використання таких ключів є їх втрата, крадіжка зловмисниками, передача іншим особам, дублювання. Їх альтернативою системою захисту та ідентифікації користувачів може служити біометрична ідентифікація.

Питання біометричної ідентифікації особистості розглянуті в роботах таких вчених, як Сорокіна І. А., Бабенко Л. К., Дворянкина С. В., Старовойтова В. В. та ін.

Біометрична ідентифікація людини - невід'ємна частина людини як біологічної системи, набір рис, який дається від народження та зберігається до кінця життя. На відміну від паспорта, водійських прав, кредитної картки та квитків біометрія завжди з нами. Особливостями ідентифікації за біометричними параметрами є їх унікальність, неповторність, до таких ознак можна віднести: відбитки пальців, сітківку ока, портрет обличчя, геометрична будова руки, райдужна оболонка ока та ін. Вартість технічної реалізації таких біометричних параметрів в грошовому еквіваленті подано на рис. 1 [1].

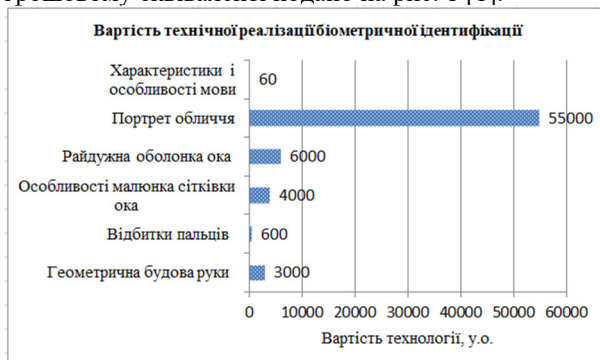


Рис. 1. Вартість реалізації технологій

П. Бідюк, В. Бондарчук виділяють такі методи біометричної ідентифікації особистості: статичні та динамічні [1]. Перевагою статистичних методів біометричної ідентифікації є їх відносна незалежність від психологічного стану користувача,

малих затрат зусиль користувача, і, як наслідок, можливість організації біометричної ідентифікації великих потоків людей [2].

Ймовірність помилкової ідентифікації за статичними ознаками ідентифікації з використанням і без муляжу подано в табл. 1 [1].

Таблиця 1  
Ймовірність помилкової ідентифікації за статичними ознаками

Метод отримання біометричних параметрів	Ймовірність ідентифікації без використання муляжу, %	Ймовірність ідентифікації з використанням муляжу, %
Геометрична будова руки	0,2-1	10-75
Відбитки пальців	0,0001	10-70
Особливості малюнка сітківки ока	6-10	-
Райдужна оболонка ока	0,0001	-
Портрет обличчя	-	-
Характеристики і особливості мови	0,5-5	29-90

Особливістю динамічних характеристик біометричної ідентифікації є застосування програмного забезпечення [3]. До них відносять такі біометричні характеристики, як голос, підпис, динаміка натискання клавіш, динаміка роботи з манипулятором миші і ін.

Наданий час в розробці знаходяться такі методи ідентифікації, як ідентифікація за судинними рисунками, відбитки долоні, сигнали, що виробляються мозком, серцем, легеньми.

Висновки. Отже, для забезпечення найкращої ідентифікації та захисту ефективніше за все необхідно використовувати системи біометричної та апаратної автентифікації.

Експерти відзначають, що при належному шифруванні ризику злому і втрати даних будуть нижче, але нулю вони не будуть рівні ніколи.

### Список літератури

1. Бідюк, П. Сучасні методи біометричної ідентифікації // Петро Бідюк, Володимир Бондарчук // Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні : науково-технічний збірник. – 2009. – Вип. 1(18). – С. 137-146.
2. Голубев Г. А., Габриелян Б. А. Современное состояние и перспективы развития биометрических технологий // Нейрокомпьютеры. Разработка. Применение. № 10, 2004, – С. 39 – 46.
3. Беленков В. Д. Электронные системы идентификации подписей // Защита информации. Конфидент. 1997, № 6, – С.39 – 42.

## WEB-САЙТ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПОШУКУ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Опрацювання документів, як одна з необхідних складових, спрямованих на ефективне функціонування підприємств різних форм власності потребує створення, фіксування та обліку цих документів в певній формі.

Відповідно до ст. 1 Закону України «Про інформацію» [1], документ – це матеріальний носій, що містить інформацію, основними функціями якого є її збереження та передавання у часі і просторі. Значну роль в діяльності організації займають документи, які класифікуються за призначенням як інженерно-технічна документація.

Інженерно-технічна документація - це така система текстових та графічних документів підприємства, яка створюється при проектуванні, спорудженні та експлуатації будівель і споруд, а також використовується при конструюванні, виготовленні та експлуатації промислових виробів.

До інженерно-технічної документації можна віднести такі документи, як генеральний план будівлі, основні положення на будівельне проектування, креслення, техно-робочий проект, акти технічної готовності, архітектурні рішення, ескізний проект, технічний проект, план локалізації та ліквідації аварійних ситуацій та аварій (ПЛАС), тощо. Практично кожна будівля та споруда існує не одне десятиріччя. Це вказує на те що за час існування цих об'єктів з'являється велика низка супроводжуючих документів, а саме креслення, проектно-технічна документація тощо.). Всі накопичені з минулого сторіччя документи зберігаються на паперових носіях. Швидкий розвиток науково-технічного прогресу ХХІ сторіччя (особливо інформаційних технологій) висуває вимоги до автоматизації створення, обробки, систематизації та зберігання інженерно-технічної документації.

Таким чином, задача створення системи автоматизації документообігу є актуальною. Система електронного документообігу має такі основні принципи та завдання: одноразова реєстрація документа, що дозволяє однозначно його ідентифікувати у будь-якій підсистемі; можливість паралельного виконання операцій, що дає змогу скоротити час руху документів і підвищити оперативність їх виконання; безперервність руху документа, що дозволяє ідентифікувати відповідального за його виконання (завдання) в кожен момент часу життєвого циклу документа (процесу); ефективно організована система пошуку

документів, що забезпечує пошук документів, володіючи мінімальною інфомацією про них; розвинена система звітності при різних статусах і атрибутах документів, що дає змогу контролювати їх рух по процесах документообігу і приймати управлінські рішення, ґрунтуючись на даних за звітів [2].

Системи автоматизації документообігу, що представлені в даний час на ринку України, переважно вітчизняних виробників або інтеграторів зарубіжного програмного забезпечення, зокрема, на платформі Lotus Notes/Domino від компанії ІВМ.

З українських виробників можна відзначити Атлас ДОК, Megapolis. Документообіг, ДОК ПРОФ, АСКОД і FossDoc. Функції, що пропонуються системою електронного документообігу можна розділити на такі категорії: зберігання і пошук документів; підтримка Канцелярії; маршрутизація і контроль виконання документів; аналітичні звіти; інформаційна безпека; додаткові (специфічні) функції. Але незважаючи на вагомні переваги, основними недоліками цих систем є: необхідність захисту інформації від внесення несанкціонованих змін та велика вартість ліцензійного програмного забезпечення.

У роботі для зниження вартості програмного забезпечення системи автоматизації документообігу заклада вищої освіти, авторами розроблено web-сайт для збереження та пошуку інженерно-технічної документації експлуатаційно-технічного відділу адміністративно-господарської частини Харківського національного університету міського господарства імені О.М.Бекетова. База даних цього web-сайту містить інформацію про об'єкти заклада вищої освіти, а саме коледжи, гуртожитки та корпуси університету. Організовано SQL-запити на отримання сканкопій інженерно-технічної документації по кожному об'єкту. Реалізована можливість додавання як нових об'єктів так й документації на об'єкт.

### Список літератури

1. Закон України «Про інформацію» від 02.10.1992 № 2657-ХІІ.
2. Електронний документообіг та захист інформації: навч. посіб./О.Б.Кукарін / За заг. ред. д.держ.упр., професора Н.В.Грицяк – К.: НАДУ, 2015. – 84 с.



## ПІДСИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ АНТИКРИЗОВИХ РІШЕНЬ СИСТЕМИ СИТУАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВХІДНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

З метою розвитку науково-технічних основ створення системи підтримки прийняття антикризових рішень в системі ситуаційних центрів Єдиної державної системи цивільного захисту (ЄДСЦЗ) в роботі представлена методика обґрунтування оптимальних антикризових рішень щодо забезпечення відповідного рівня безпеки життєдіяльності держави при надзвичайних ситуаціях (НС) різного характеру в умовах невизначеності вхідної інформації для експертів системи ситуаційних центрів.

Ситуаційний центр при функціонуванні в ЄДСЦЗ повинен, у відповідності до даних [1, 2], забезпечити: 1) аналіз отриманої від підсистеми моніторингу інформації; 2) моделювання розвитку НС на території міста, регіону, держави; 3) розробку та ухвалення управлінських рішень щодо попередження та ліквідації НС, а також мінімізації їх наслідків.

Функціонування ситуаційного центру в умовах повноти вхідної інформації та наявності одного часткового критерію оцінювання множини допустимих рішень не представляє труднощів при обґрунтуванні оптимальних антикризових рішень. З іншого боку, сучасні проблемні ситуації характеризуються неповнотою знань (невизначеністю) вихідних даних та множиною часткових критеріїв оцінювання. Таким чином, традиційний підхід, заснований на декомпозиції проблеми на дві умовно незалежні задачі – багатокритеріальної оптимізації в детермінованій, тобто без урахування невизначеності, постановці і прийнятті рішення в умовах невизначеності для скалярної цільової функції в сучасних умовах, не задовольняє вимогам практики за точністю й ефективністю. Це обумовлено тим, що задача багатокритеріальної оптимізації в принципі є некоректною, тому що дозволяє визначити рішення тільки з точністю до області компромісних рішень, а її регуляризація для визначення єдиного рішення, заснована на розрахунку узагальненої багатофакторної скалярної оцінки, базується на погано структурованих, суб'єктивних експертних оцінках, детермінізація яких призводить до великих похибок. З іншого боку, методи прийняття рішень в умовах невизначеності за скалярною оцінкою і очікуваного ефекту, без урахування його багатокритеріальності, так само не адекватні. Тому викає необхідність розвитку методології

комплексного вирішення задачі прийняття рішень з урахуванням багатокритеріальності і неповної невизначеності вихідних даних.

Допустима множина рішень експертів ситуаційного центру ЄДСЦЗ у загальному випадку включає підмножину узгоджених  $X^S$  та неузгоджених (компромісних)  $X^C$  рішень щодо забезпечення відповідного рівня безпеки на відповідному рівні життєдіяльності (об'єктовому, місцевому, регіональному та державному) при НС. Особливістю останньої підмножини є неможливість покращити ні одного часткового критерію  $k_i(x)$ ,  $i = \overline{1, n}$  без погіршення якості хоч би одного іншого часткового критерію. Крім того, ефективне рішення  $x^o$  обов'язково належить області компромісів. Це означає, що задача багатокритеріальної оптимізації

$$x^o = \arg \text{extr}_{x \in X} < k_i(x) >, \forall i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

не має рішення, тобто є некоректною задачею згідно Адамара, оскільки у загальному випадку не забезпечує визначення єдиного оптимального рішення із множини компромісів  $X^C$ . У зв'язку з цим, виникає задача багатокритеріальної оптимізації.

Таким чином, створення в Україні ситуаційних центрів, як елементів ЄДСЦЗ, відбувається в умовах імовірного територіально-часового розподілу джерел виникнення небезпек. Це обумовлюється невизначеністю параметрів, які впливають на умови нормального функціонування території України. У зв'язку з цим виникає проблема прийняття оптимальних антикризових рішень в умовах невизначеності щодо забезпечення відповідного рівня безпеки життєдіяльності держави.

### Список літератури

1. Тютюник В.В., Калугін В.Д., Писклакова О.О. Основні принципи створення у єдиній державній системі цивільного захисту інформаційно-аналітичної підсистеми управління процесами попередження й локалізації наслідків надзвичайних ситуацій. Збірник наукових праць "Системи управління, навігації та зв'язку". Полтава: Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2018. №4(50). С. 168–177.

2. Ruban Igor, Tiutiunyk Vadym, Tiutiunyk Olha. Features of decision support by experts of the situational center under conditions of uncertainty of input information in emergency situations. Інформаційні технології і безпека. Матеріали XX Міжнародної науково-практичної конференції ІТБ-2020. С. 120-124.

## КЛАСТЕРИЗАЦІЯ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ ЗА РІВНЕМ ПРИРОДНОЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Класифікацію регіонів держави за кількістю виникнення НС природного та техногенного характеру виконано за допомогою кластерного аналізу, який полягає у знаходженні груп схожих об'єктів у вибірці даних.

На першому кроці проведено кластерний аналіз областей за кількістю виникнення НС природного характеру. Аналіз вибірки включав 125 спостережень по території України за період 2015–2019 рр. із кроком спостереження – один рік. Результати кластеризації областей України за кількістю виникнення НС природного характеру представлені у вигляді дендрограми на рис. 1.

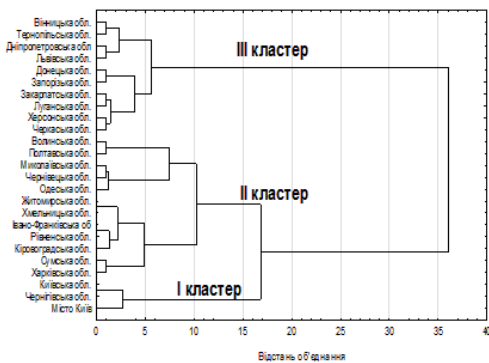


Рис. 1. Дендрограма кластеризації областей України за кількістю виникнення НС природного характеру за 2015–2019 рр.

На рис. 1 спостерігається розділення території України на райони з різною кількістю виникнення НС природного характеру за 2015–2019 рр.. Комплексний аналіз держави дозволило розділити територію України на три основних кластери. До першого кластеру, з високим рівнем виникнення НС природного характеру, відносяться Київська та Чернігівська області, а також місто Київ. Кількість виникнення НС природного характеру у цих областях знаходиться на рівні  $K_{НС}^{Прир.} = 7 \div 8$  НС. До другого кластеру, з середнім рівнем виникнення НС природного характеру, відносяться Волинська, Полтавська, Миколаївська, Чернівецька, Одеська, Житомирська, Хмельницька, Івано-Франківська, Рівненська, Кіровоградська, Сумська та Харківська області. Кількість виникнення НС природного характеру у цих областях знаходиться на рівні  $K_{НС}^{Прир.} = 4 \div 6$  НС. До третього кластеру, з відносно низьким рівнем виникнення НС природного

характеру, відносяться інші області держави. Кількість виникнення НС природного характеру у цих областях знаходиться на рівні  $K_{НС}^{Прир.} = 0 \div 3$  НС.

На другому кроці проведено кластерний аналіз областей за кількістю виникнення НС техногенного характеру. Результати кластеризації областей України за кількістю виникнення НС техногенного характеру представлені у вигляді дендрограми на рис. 2

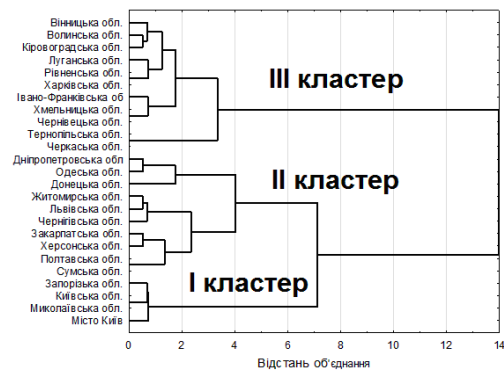


Рис. 2. Дендрограма кластеризації областей України за кількістю виникнення НС техногенного характеру за 2015–2019 рр.

На рис. 2 спостерігається розділення території України на райони з різною кількістю виникнення НС техногенного характеру за 2015–2019 рр.. Комплексний аналіз держави дозволило розділити територію України на три основних кластери. До першого кластеру, з високим рівнем виникнення НС техногенного характеру, відносяться Київська, Запорізька та Миколаївська області, а також місто Київ. Кількість виникнення НС техногенного характеру у цих областях знаходиться на рівні  $K_{НС}^{Техн.} = 5 \div 6$  НС. До другого кластеру, з середнім рівнем виникнення НС техногенного характеру, відносяться Дніпропетровська, Одеська, Донецька, Житомирська, Львівська, Чернігівська, Закарпатська, Херсонська, Полтавська та Сумська області. Кількість виникнення НС техногенного характеру у цих областях знаходиться на рівні  $K_{НС}^{Техн.} = 3 \div 4$  НС. До третього кластеру, з відносно низьким рівнем виникнення НС техногенного характеру, відносяться інші області держави. Кількість виникнення НС техногенного характеру у цих областях знаходиться на рівні  $K_{НС}^{Техн.} = 0 \div 2$  НС.

## НЕЙРОМЕРЕЖЕВЕ ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ ЗЕМЛЕТРУСІВ З МАГНІТУДОЮ $\geq 5$ ПО ЗЕМНІЙ КУЛІ

Метою роботи є розвиток науково-технічних основ створення системи штучного інтелекту для моніторингу надзвичайних ситуацій (НС) тектонічного походження, що реалізується шляхом побудови нейромереживих моделей прогнозування рівня сейсмічної небезпеки території Земної кулі за кількістю та руйнівною енергією НС тектонічного походження [1]. Відповідно до мети дослідження розв'язання наукової задачі у роботі забезпечено шляхом побудови штучної нейромереживої (ШНМ) моделі – моделі часового ряду, де вихідним показником є  $N_{\Sigma}(t)$  – сумарна по Земній кулі кількість землетрусів (за умов, що  $M \geq 5$  – магнітуда землетрусу) в залежності від поточного часу аналізу  $t$ .

Для розробки цієї моделі обрано багат шаровий перцептрон (MLP). Вхідними параметрами цієї моделі є результати аналізу щомісячної динаміки показника  $N_{\Sigma}(t)$  за 2009–2020 рр. Для навчання нейромереж всі спостереження було розділене на три вибірки. За умовчанням здійснювалося випадкове розділення спостережень між вибірками, щоб уникнути перенавчання мережі та для гарантування якісного узагальнення (прогнозування). Перша вибірка (Повчальна – 50% спостережень) використовувалася для навчання мережі; друга (Контрольна – 25% спостережень) – для крос-валідації алгоритму навчання під час його роботи; третя (Тестова – 25% спостережень) – для остаточного незалежного тестування навченої нейромережі. Навчання проведено із швидкістю  $\eta = 0,01$ .

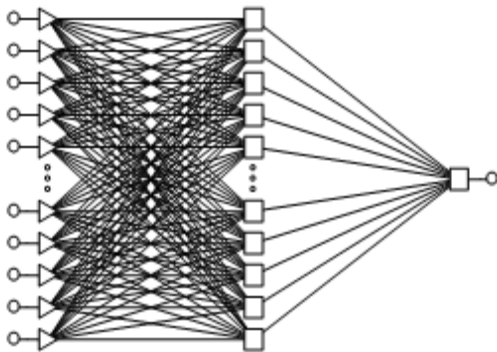


Рис. 1. Архітектура тришарового перцептрона MLP 13-10-1 з логічною передачею сигналів для аналізу часових рядів щодо прогнозу помісячної динаміки сейсмічної активності Земної кулі ( $N_{\Sigma}(t)$ )

Використання у даному випадку логічних функцій активації, з параметрами масштабування, базувалося на заданій частці розмаху логічної функції, рівної 0,9, що відповідає  $[0,05; 0,95]$  діапазону навчання нейронної мережі. Функцією активації схованого шару перцептрона MLP 13-10-1 є гіперболічний тангенс. Це дозволяє проводити незначну екстраполяцію даних. Крім того, використання логічних функцій стабілізує процес навчання.

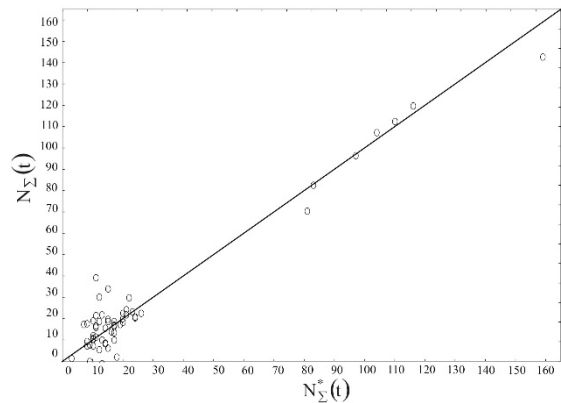


Рис. 2. Залежність між значеннями показника сейсмічної активності Земної кулі, що спостерігаються, ( $N_{\Sigma}^*(t)$ ) за статистичними даними та прогнозуються ( $N_{\Sigma}(t)$ ) мережею MLP 13-10-1

Результати перевірки адекватності прогностичної працездатності мережі MLP 13-10-1 представлені на рис. 3, які характеризують відношення між значеннями показника сейсмічної активності Земної кулі, що спостерігаються ( $N_{\Sigma}^*(t)$ ) за статистичними даними та прогнозуються ( $N_{\Sigma}(t)$ ) мережею. Коефіцієнт кореляції між цими показниками за результатами навчання мережі "повчальною вибіркою" дорівнює  $r_{N_{\Sigma}^*(t)N_{\Sigma}(t)}^2 \approx 0,953$ .

### Список літератури

1. Тютюник В.В. Развитие основ геоинформационных систем мониторинга чрезвычайных ситуаций тектонического происхождения / В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугин, Т.Х. Агазаде // Прикладна радіоелектроніка – Харків: Харківський національний університет радіоелектроніки; Академія наук прикладної радіоелектроніки, 2019. – Т.18. – Вип. 1, 2. – С. 52 – 65.

## ПОПЕРЕДНЯ ОБРОБКА ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ФІЛЬТРІВ НИЗЬКИХ ЧАСТОТ

Пониження шумів в задачах обробки просторових даних в інформаційних системах є необхідним для поліпшення візуального сприйняття аналізованих зображень, але може також використовуватися для спеціалізованих цілей, наприклад, для збільшення чіткості при виділенні контурів об'єктів, для попередньої обробки і подальшого розпізнавання тощо [1].

Розглянемо задачу попередньої обробки зашумлених цифрових кадрів зображень з використанням згладжуваючого цифрового фільтра низьких частот. Таку обробку, зокрема, доцільно здійснювати для зменшення кількості помилкових піків перед початком сегментації зображень просторових об'єктів.

Згладжувальна попередня цифрова фільтрація може бути здійснена з використанням низькочастотного фільтра Гаусса з квадратною матрицею розмиття  $M_p$ , що цілком складається з позитивних елементів:

$$M_p = \begin{pmatrix} M_{p00} & M_{p01} & M_{p02} \\ M_{p10} & M_{p11} & M_{p12} \\ M_{p20} & M_{p21} & M_{p22} \end{pmatrix}.$$

Розмірність такої матриці складає  $(2n+1)(2n+1)$  для області  $n$  пікселів, сусідніх з оброблюваним пікселем цифрового кадру.

Елементи матриці розмиття вибираються таким чином, щоб вага центрального елемента завжди дорівнювала 1, а ваги інших елементів не перевищували цього значення. Розмиття кожного пікселя цифрового кадру здійснюється на оригінальному цифровому кадрі.

Розмір матриці  $M_p$  розмиття має бути таким, щоб з одного боку прибрати шумову складову цифрового кадру, а з іншого уникнути видалення значущих елементів. При виділенні піків на цифровому кадрі їх розмір відповідає розміру одного пікселя. Таким чином, в якості матриці розмиття найбільш доцільно застосовувати симетричну матрицю розміру  $3 \times 3$ . Виходячи з властивостей Гауссіана всі елементи даної матриці (крім центрального) можуть приймати тільки два значення  $(\lambda, \beta)$ :

$$M_p = \begin{pmatrix} \lambda & \beta & \lambda \\ \beta & 1 & \beta \\ \lambda & \beta & \lambda \end{pmatrix}, \lambda \leq \beta, \lambda \leq 1, \beta \leq 1.$$

Для реалізації низькочастотного фільтра Гаусса додатково має виконуватися умова:

$$G(x, y) = \frac{K}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}},$$

де  $\sigma$  - середньоквадратичне відхилення;

$K = 1/2\pi\sigma^2$  - нормуючий коефіцієнт;

$x, y$  - положення елемента в матриці розмиття

$M_p$  по рядку  $i$  стовпцю відповідно, що відрховується від центрального елемента матриці.

При цьому значення елементів  $(\lambda, \beta)$  визначаються лише значенням параметра  $\sigma$  форми гауссіани:

$$\lambda = \exp\left(-\frac{1}{\sigma^2}\right); \beta = \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2}\right).$$

Можна показати, що мають виконуватися такі співвідношення між значеннями елементів  $\lambda$  та  $\beta$ :

$$\ln(\lambda/\beta) = -\frac{1}{2\sigma^2}.$$

Висновки. В доповіді наведені результати застосування розглянутого фільтра для попередньої обробки цифрових кадрів зображень просторових астрономічних з метою видалення помилкових піків перед початком сегментації. Підтверджено ефективність використання запропонованого підходу для поліпшення якості зашумлених зображень.

### Список літератури

1. Погорелов А.В. Вычислительный метод сегментации изображений компактных групп объектов на цифровых астрономических изображениях / А.В. Погорелов, В.Е. Саваневич, А.Б. Брюховецкий, С.Г. Удовенко // Біоніка інтелекта –2017. – Вып. 2(89). – С. 133 - 141

## СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В УПРАВЛІННІ ПЕРСОНАЛОМ

Виклики, що поставила перед усім світом пандемія COVID-19, торкнулися й сфери управління людським капіталом. На зміну питанню захисту здоров'я персоналу, що було найактуальнішим на початку пандемії, пріоритету набирає питання «...розвитку компетенцій співробітників» [1]. Станом на середину 2020 р. за результатами опитування [2], третина респондентів скоротила програми навчання співробітників, але все-таки 59 % керівників українських організацій зазначили, що надають перевагу інвестиціям у розвиток людського капіталу (за світовою тенденцією – 67 % вкладаються у купівлю нових технологій, і лише 33 % – у розвиток навичок і можливостей персоналу) [3]. За таких умов та з урахуванням тенденції цифровізації функціонування підприємств питання застосування новітніх інформаційних технологій для управління персоналом, а саме HRIS/HRMS-систем, набуває все більшої актуальності.

Під інформаційною системою управління персоналом (HRIS) / системою управління персоналом (HRMS) розуміється сукупність програмного забезпечення, баз даних і хмарних обчислень, які забезпечують усеосяжне рішення для управління персоналом [4]. Важливим є, що автоматизація процесу управління персоналом ні є догмою: доцільність її має встановлюватися кожним підприємством індивідуально. При виборі HRIS/HRMS-системи, відповідно до [5], доцільно спиратися на такі критерії: вимоги користувачів; ціновий діапазон конкуруючих продуктів; репутація постачальників; відповідність вимогам безпеки; рівень кастомізації; вартість впровадження; витрати на підтримання після впровадження.

Серед закордонних HRIS-систем можна виділити такі [6]: Zoho People – хмарне програмне забезпечення для управління персоналом з автоматизацією функцій прийому на роботу, документообігу, обліку відпусток і відвідуваності співробітників; BambooHR – онлайн-система, що забезпечує інтегрований розрахунок заробітної плати, облік кандидатів, інструменти адаптації персоналу, електронні підписи, облік неробочих днів та управління продуктивністю; Workable – комплексне рішення для підбору персоналу, що базується на пошуку резюме на job-порталах; CakeHR – багатофункціональний інтернет-сервіс, що дозволяє формувати інтерактивні HR-звіти, вести базу даних співробітників, облік персоналу та робочого часу

Міжнародні тренди автоматизації HR підтримуються й Україною [6]: Hurma System – це український система HRM/HRIS, яку запущено у вересні 2018 року – система автоматизує HR і рекрутингові процеси компаній, а також управління цілями (OKR) та ефективністю співробітників. Також заслуговують на увагу власні digital-проекти українських компаній [7]: проєкт Join the Idea – Join ЖТІ!» компанії ЖТІ; корпоративний бот VARUS people компанії VARUS; проєкт «Employee Data Center» компанії Kernel; HRIS Parimatch Tech компанії Parimatch Tech.

Отже, за результатами проведеного аналізу встановлено, що несприятливі умови функціонування бізнесу спонукають його керівників більшої уваги приділяти застосуванню інформаційних технологій в управлінні персоналом, а особливо у частині як підбору співробітників, які легко адаптуються до мінливих умов праці, так й впровадження IT-рішень, що дозволяють швидко адаптуватися новим співробітникам.

### Список літератури

1. Міжнародне дослідження Deloitte 2021 Human Capital Trends [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www2.deloitte.com/ua/uk/pages/about-deloitte/press-releases/gx-2021-global-human-capital-trends-report.html>
2. Дії HR в період пандемії [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ua/pdf/2020/05/HR-UA.pdf>.
3. Погляд керівників бізнесу в Україні 2020. Спецвипуск: COVID-19 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [https://home.kpmg/content/dam/kpmg/ua/pdf/2020/10/CEO-Outlook\\_2020\\_Ukraine.pdf](https://home.kpmg/content/dam/kpmg/ua/pdf/2020/10/CEO-Outlook_2020_Ukraine.pdf).
4. The Difference Between HRIS, HRMS and HCM [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.hrpayrollsystems.net/understanding-hris-hrms-hcm/>.
5. Как успешно выбрать и внедрить HRIS [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://edwvb.blogspot.com/2019/12/kak-uspeshno-vybrat-i-vnedrit-hris.html>.
6. Обзор популярных HR-систем [Електронний ресурс]. – Режим доступа : <https://blog.liga.net/user/vfedak/article/35291>.
7. Виклики та тренди в HR 2020: огляд кейсів номінантів Премії HR-бренд [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://eba.com.ua/vyklyky-ta-trendy-v-hr-2020-oglyad-kejsiv-nominantiv-premiyi-hr-brend/>.

## ОГЛЯД ІНСТРУМЕНТІВ АНАЛІТИКИ ВЕБСАЙТІВ

Зростання конкуренції та потреби сучасного бізнесу у якісній та глибокій веб-аналітиці задля підвищення ефективності онлайн-просування своєї продукції обумовлюють актуальність даного дослідження.

Станом на початок 2021 р. більш ніж 59 % населення усієї планети мають доступ до Інтернету – для порівняння, на початку 2020 р. це число було менше на 7,3 %. У січні 2021 р. року у соціальних мережах було зареєстровано близько 4,2 млрд. користувачів, що більше від минулорічного значення на 13,2 % [1]. На сьогоднішній день більше аніж 5,2 млрд. людей користуються мобільними телефонами: приріст за 2020 р. рік становить 1,8 % [1]. Ці дані вказують на те, що digital-технології все у більшій мірі надають платформу для будівництва успішного бізнесу.

Тенденції проникнення цифрових технологій у життя українських громадян подано на рис. 1 (побудовано за даними [1]).

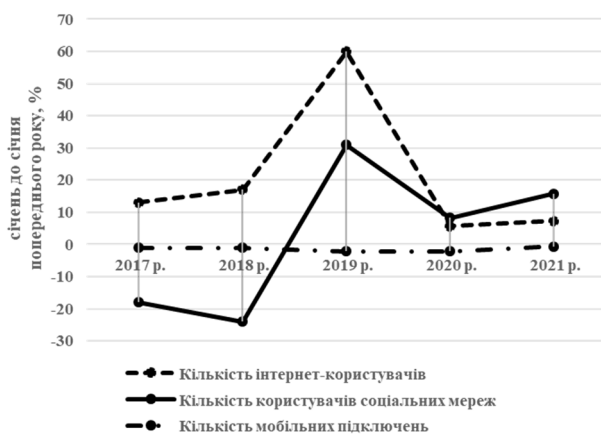


Рис. 1. Динаміка діджиталізації в Україні

З рис. 1 видно, що впродовж 2016–2020 рр. спостерігається стрибкоподібна динаміка із загальним позитивним трендом за всіма досліджуваними показниками. А отже, в Україні, наявне підґрунтя щодо розвитку e-commerce, ефективність якої у певній мірі залежить від налагодженої системи веб-аналітики.

Веб-аналітика, як процес збору, аналізу і складання звітів про дані вебсайту для оптимізації його продуктивності та розуміння поведінки користувачів, поділяється на комплексну (або традиційну) та наскрізну (або поведінкову).

Узагальнення даних опитування 2000 аналітиків, які надають консультаційні послуги у сфері веб-аналітики компаніям всього світу, поданих у [2], дозволило визначити такі тенденції щодо використання інструментів веб-аналітики:

– найпопулярнішим інструментом комплексної веб-аналітики є Google Analytics – його використовують 75 % опитаних компаній;

– найпопулярнішим інструментом поведінкової веб-аналітики є Hotjar – його використовують 77 % опитаних компаній;

– найпопулярнішим інструментом опитування клієнтів (Feedback Tools) є Hotjar – його використовують 50 % респондентів, а 28 % – покладаються на сервіс SurveyMonkey; важливо зазначити, що загалом, Feedback Tools є мало застосованими інструментами, а рівень їх використання корелює із рівнем прибутковості компанії [3];

– у структурі застосування респондентами методів аналізу сайту все ж таки переважають методи традиційної аналітики (31 %), метод теплових карт і запису сеансів використовують 23 % респондентів, метод голосу клієнта / зворотного зв'язку – 17 %, метод аналізу ринку / конкурентів – 15 %, а метод юзабіліті / користувацького тестування – 12 %;

– компанії, що знаходяться на стадії входу на ринок, за показник успіху вважають обсяг трафіку, зрілі компанії, що мають значний досвід використання веб-аналітики, – рівень конверсії;

Отже, за результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у своїй більшості для підвищення ефективності онлайн-просування бізнесу компанії пристають до комплексної веб-аналітики, проте високоприбуткові компанії все більшої уваги приділяють поведінковій аналітиці, віддаючи перевагу методам тестування зручності використання сайту та Feedback Tools.

### Список літератури

1. Digital in Ukraine [Electronic resource]. – Mode of access : <https://datareportal.com/digital-in-ukraine>.
2. State of web analytics: usage, pain points, and challenges [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.hotjar.com/web-analytics/>.
3. Top 20 web analytics tools from our survey of 2000+ experts [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.hotjar.com/web-analytics/tools/>.

## ІНСТРУМЕНТИ ОНЛАЙН-ПРОСУВАННЯ БІЗНЕСУ

Розвиток сучасної держави характеризується постійною трансформацією економічного розвитку, удосконаленням і модернізацією національного виробництва з використанням цифрових та інформаційно-комунікаційних технологій [1]. Відповідно до [2], в Україні у 2020 р. проти 2019 р. , обсяг товарів і послуг, придбаних в інтернеті, зріс на 41 %, проте середня вартість однієї покупки впала на 10 %. Тому питання формування стратегії онлайн-просування бізнесу або digital-стратегії набувають все більшої актуальності для суб'єктів господарювання, які дбають про підвищення ефективності своїх інвестицій.

Безумовно, певним тригером динаміки e-Commerce у 2020 р. стала пандемія Covid-19: трансформація бізнес-середовища спонукала підприємницькі суб'єкти до інтенсифікації застосування цифрових технологій. Так, за результатами другого та третього кварталів 2020 року Україна посіла 6 місце за рівнем зростання прибутків від e-commerce [3]. У Китаї наслідком впровадження великими й середніми онлайн-фірмами стандартів «безконтактної доставки» товарів, стало значне зростання онлайн-продажів [4].

Слід зазначити, що дефініція «digital-стратегія» виходить зі сфери цифрового маркетингу та є спорідненою до поняття «стратегія цифрового маркетингу», сутність якого може трактуватися як план досягнення бізнесом маркетингових цілей через онлайн-канали [5] або як впорядкований підхід до планування діяльності компанії в цифровій сфері [6]. Основу digital-стратегії складають веб, мобільні та соціальні технології [7]. Проте, обираючи digital-канал просування бізнесу, слід зважати на цільову аудиторію, потреби споживачів та їх доступність до відповідних платформ впровадження.

До найпопулярніших інструментів digital-стратегії або digital-каналів відносять такі (в порядку їх застосування) [8]: платна реклама в пошукових системах— Search Engine Marketing (SEM або контекстна реклама); безкоштовний пошуковий трафік – Search Engine Optimization (SEO); прайс-агрегатори і маркетплейси; продаж за допомогою поштових розсилок – email-маркетинг (emailing); висвітлення інформації про магазин в інтернет-виданнях, PR і написання гостьових статей (контент-маркетинг).

Отже, за результатами проведеного огляду, зроблено висновок, що digital-стратегія має

передбачати інструменти онлайн-просування бізнесу, що відповідають його галузевій специфіці та враховують технологічні можливості потенційних споживачів. До найперспективніших інструментів, що набирають оберти у сучасній інтернет-торгівлі, на думку авторів, слід віднести SMM, контент-маркетинг та email-маркетинг.

### Список літератури

1. Жамхарян Г. Г. Развитие интернет-торговли в эпоху цифровизации / Г. Г. Жамхарян // Актуальные исследования. – 2020. – №10 (13). Ч. II. – С. 79–83.
2. 107 млрд грн витратили українці на покупки в інтернеті. Яким був e-commerce у 2020 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://evo.business/107-mlrd-grn-vitratili-ukra%20na-pokupki-v-interneti-yakim-buv-e-commerce-u-2020-roci/>.
3. Україна в десятці країн з найбільшим зростанням прибутку від e-commerce [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://investory.news/ukraina-v-desyatci-krain-z-najbilshim-zrostanniam-pributku-vid-e-sommerce/>.
4. Рыбачук С. Коронавирус против ритейла. 12.03.2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.retail.ru/articles/koronavirus-protiv-riteyla/>.
5. 7 Digital Marketing Strategies & How to Launch Yours in 2021 [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.webfx.com/internet-marketing/actionable-digital-marketing-strategies.html#:~:text=A%20digital%20marketing%20strategy%20is,in%20these%20channels%20and%20tactics>.
6. Романченко Н. В. Особливості digital-стратегії міжнародної компанії на ринку активної косметики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/18186/Romanchenko\\_Osoblyvosti\\_digital-stratehii\\_mizhnarodnoi\\_kompanii\\_na\\_rynku\\_aktivnoi\\_kosmetyk.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/18186/Romanchenko_Osoblyvosti_digital-stratehii_mizhnarodnoi_kompanii_na_rynku_aktivnoi_kosmetyk.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
7. Разработка digital-стратегии. Инструменты и технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mmr.ua/show/razrabotka-digital-strategii-instrumenty-i-tehnologii>.
8. Бокарев Т. А. Способы продвижения компании в сети Интернет / Т. А. Бокарев // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2009. – № 4. – С. 325–338.

**СЕКЦІЯ 3**  
**КОМП'ЮТЕРИРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ ТА ЕЛЕКТРОННИХ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ВИДАНЬ**

UDC 007.304.659

Tetiana Klymenko<sup>1</sup>, Nadiia Talimonova<sup>1</sup>

tetiana.klymenko@gmail.com, malkoosh\_kpi@ukr.net

<sup>1</sup> National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv

**DEVELOPMENT OF EDITIONS WITH AUGMENTED REALITY ELEMENTS**

The current state of development of editions with elements of augmented reality (AR) is incredibly growing [1]. This technology is considered one of the most promising in various fields, through which the consumer can get additional information using special glasses, smartphone, or tablet with an installed application that supports augmented reality. In recent years, AR-technology is used in marketing and advertising, medicine, architecture, design, education and more. This is incredibly important for printing products, because augmented reality can improve human interaction with the information space.

Digital content combines with analog perfectly. As an example, children's editions are one of the brightest representatives of the functioning of this technology. Educational editions for children of different ages are already actively popular in schools: AR-applications, AR-books, fairy-books with AR-elements, AR-encyclopedias, maps, globes with AR-elements and more. This is very important because children usually absorb graphic information better. Visual representation of the subject of research, obtained with the help of augmented reality in 3D, allows students to delve deeper into the learning process. This can be the addition of original virtual elements to the text, the revival of characters and scenes, which makes learning interactive and enhances figurative thinking [2].

There are several types of technologies for developing elements of augmented reality AR-publications. Applications for AR editions can be simple, which are based on optical recognition technology that allows you to interact with 2D space, display an image or video, audio or file. Sophisticated applications are realistic animations or games or actions with 3D objects. Sometimes a special marker is needed for augmented reality applications to work. This can be a QR code or barcode, as well as any image that the device is programmed to recognize. When you hover your camera over the control label, an image that complements reality appears on the screen. A special application must be installed to recognize markers.

Today, the most popular platform for developing AR applications is the Vuforia platform from PTC. It was created for mobile phones and tablets on iOS and Android operating systems. This software uses computer recognition and tracking technology for static and

dynamic 3D objects, and allows you to interact with real objects.

The process of creating augmented reality applications is to develop a project and objects in Vuforia, and the development of 3D scenes for objects of this project is carried out in Unity3D. In this case, Vuforia is responsible for identifying the project through the License key, and binding to the future scene of the virtual 3D-object (3D-model) will be carried out through the label (Target), which is defined in the Vuforia platform. All work with Vuforia (with the project, objects) is carried out through the web-interface, that is, Vuforia is a cloud application. Work with Unity3D is carried out locally on the developer's computer. The connection between the Vuforia cloud project and the local scene processing in the AR application being created must be done by importing the prepared project objects from the Vuforia cloud into the Unity-3D editor environment and complementing the scene with 2D images or 3D models.

Therefore, the improvement and development of printed editions with elements of augmented reality in 3D space is still relevant. AR will allow to promote such editions and make them more interesting, in particular for the educational process of schoolchildren and students.

**References**

1. Віртуальна та доповнена реальність: як нові технології надихають вчитися [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://osvitoria.media/opinions/virtualna-ta-dopovнена-realnist-yakoyu-mozhe-butu-suchasna-osvita/>.
2. Paul Mealy. Virtual & Augmented Reality / P.Mealy. – John Willey & Sons, Inc, 2018. – 347 p.
3. Best AR SDK for development for iOS and Android in 2019 [Electronic resource]. – Access mode : <https://thinkmobiles.com/blog/best-ar-sdk-review>.
4. Vuforia: немного магии в нашей реальности [Electronic resource]. – Access mode : <https://habr.com/ru/post/198862>.
5. Unity User Manual (2019.1). Working in Unity Getting Started. Learning the interface [Electronic resource]. – Access mode : <https://docs.unity3d.com/Manual/LearningtheInterface.html>.



## ФОРМУВАННЯ ЗМІСТОВНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ВИБОРУ ДИЗАЙН-КОНЦЕПТУ ЕТИКЕТКИ АЛКОГОЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Зараз можна спостерігати велику кількість недоброякісного дизайн-оформлення алкогольних товарів на ринку. Більшість етикеток або упаковок не відповідають очікуванню або, навіть, потребам споживачів. Таким чином, компанії втрачають прибуток та лояльність покупців. Зазвичай, основною проблемою при розробці дизайн-концепту етикетки для алкогольного бренду є відсутність маркетингового аналізу цільової аудиторії та ринку, виявлення «больових точок» споживача та чітко поставленого комерційного завдання. Тому, дизайнеру важко врахувати множину факторів, виявити найважливіші та реалізувати їх у майбутньому дизайні етикетки.

З огляду наявної проблеми, тематика розроблення змістовно-функціонального веб-додатку для прийняття обґрунтованих рішень із використанням математичного інструментарію є досить актуальною, адже, велика кількість «слабких» компаній на ринку України зацікавлені в динамічному зростанні кількості продажів та «ідеалізації» власного бренду. Такий веб-продукт допоможе профільним спеціалістам збирати ключові вхідні дані та рекомендації для успішного формування концепту етикетки та реалізації «працюючого» дизайну.

Прийняття рішення щодо відповідної дизайн-концепції етикетки алкогольної продукції повинно базуватися на детальному аналізі цільової аудиторії, виділенні найважливіших критеріїв для розроблення дизайн-оформлення та визначення послідовності їх реалізації.

Для реалізації процесу формування змістовного навантаження веб-додатку для вибору дизайн-концепту етикетки алкогольної продукції пропонуються такі етапи:

етап 1: виділення ключових критеріїв етикетки на базі маркетингового аналізу цільової аудиторії та їх групування;

етап 2: визначення ваги та виділення найбільш значущих критеріїв для прийняття рішень щодо вибору доцільних компонентів дизайну етикетки;

етап 3: оцінювання рівня пріоритету кожної групи критеріїв для визначення їх послідовності та ступеня реалізації у веб-додатку;

етап 4: визначення доцільного стилю для оформлення веб-додатку.

Зміст 1 етапу полягає у формуванні множини критеріїв етикетки, за якою, в подальшому, буде проектуватися дизайн. Для цього попередньо виконується підготовчий етап роботи, що включає

[1]: маркетинговий аналіз ринку та цільової аудиторії, аналіз поточних трендів та конкурентних брендів, аналіз технологічних особливостей друку, аналіз рекомендацій та принципів розроблення етикеток. В результаті аналізу, виділяється множина різнотипних критеріїв етикетки, які поділяються за такими групами: активізація уваги, асоціація з брендом, виділення переваг, функціональне призначення. Однак, враховуючи те, що множина критеріїв може бути досить великої, виникає потреба у її зменшенні шляхом визначення найменш значущих критеріїв у межах кожної з груп.

На етапі 2 за допомогою методу аналізу ієрархій [2] ведеться визначення числових значень ступеня важливості попарно порівнювальних критеріїв для кожної групи. Для процедури оцінки було використано питання: «На скільки один з критеріїв більш значущий відносно іншого для популяризації алкогольної продукції на ринку?». За результатами розрахунків визначаються малозначимі критерії, що недоцільно реалізовувати у веб-додатку. Вони відсікаються з розгляду. Інші критерії, в рамках відповідних груп, включається у веб-додаток.

Реалізація етапу 3 дозволяє оцінити вагу кожної групи в цілому для визначення її доцільної послідовності подання у структурі веб-додатку.

Етап 4 дозволяє визначити найбільш доцільний стиль для візуального оформлення веб-додатку. Реалізація етапу відбувається на основі експертного оцінювання 20 стилів (класичний, мінімалізм, хай-тек, material тощо). За результатами оцінювання, найвищий ранг отримав стиль «мінімалізм». Він рекомендується як найдоцільніший для візуалізації інтерфейсу веб-додатку для вибору дизайн-концепту етикетки.

Використання пропонованих етапів надає можливість для створення такого веб-додатку, який значно полегшить процес проектування та підвищить ступінь обґрунтованості рішень при виборі дизайну етикеток алкогольної продукції.

### Список літератури

1. Томас Хайн. Тотальная упаковка: неизвестная история и скрытые смыслы завлекательных коробок, банок, бутылок и других емкостей; пер. с англ. И. Форонова. Москва, 2017. 429 с.
2. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Москва, 1989. 316 с.

## ІЄРАРХІЧНА МОДЕЛЬ SWOT-ПРОЦЕДУРИ ВИБОРУ МОДЕЛІ ДУАЛЬНОГО НАВЧАННЯ

Дуальне навчання знаходить все більше поширення серед провідних вузів України. Офіційно експеримент по його впровадженню почався ще в 2015 році і в даний час кабмін України затвердив концепцію дуального навчання (ДН) [1], згідно якої близько третини від кількості закладів, підпорядкованих МОН, знаходяться в стадії її впровадження. Такий подвійний підхід має на увазі отримання теорії у вузі за партою, а проходження практики - на робочому місці.

Вибір варіанту моделі дуальної стратегії навчання, яка найбільш повно враховує специфіку конкретного вузу не є тривіальним, так як залежить від безлічі, часто суперечливих внутрішніх і зовнішніх факторів. Тому цілком природно залучати для вирішення цієї проблеми SWOT-аналіз - метод стратегічного планування, що полягає у виявленні факторів впливу внутрішнього і зовнішнього середовища вузу на поточну проблему за чотирма категоріями: S - strength (сильні сторони); W - weakness (слабкі сторони); O - opportunities (можливості); T - threats (загрози).

В даний час SWOT-аналіз широко застосовується для вирішення стратегічних завдань як в бізнесі, так і в педагогіці. Як правило, результати SWOT-аналізу надаються якісно або, значно рідше, - у вигляді кількісних оцінок.

У відомих роботах кількісна оцінка SWOT - альтернатив виконується або з використанням найпростіших 2-3 елементних шкал порівняння, причому розрахунки виконуються або "вручну", або з використанням індивідуальних програмних продуктів і орієнтовані вони, в основному, на бізнес проекти.

Метою дослідження є формалізація SWOT - процедури кількісного обґрунтування рішення щодо вибору одного з альтернативних варіантів моделі дуального навчання.

У загальному випадку моделі професійної підготовки поділяють на дві групи: модель професійна підготовка; модель дуальної системи професійної підготовки.

В моделях першої групи реалізація педагогічних технологій здійснюється в рамках навчальної та виробничої практики. Для неї характерно розвивальне навчання, та механізм залучення

студентів до різних видів діяльності. Тобто навчальний процес орієнтовано на потенційні можливості людини, де широко впроваджуються методи індивідуального навчання.

В моделях другої групи реалізація педагогічних технологій здійснюється в рамках паралельного навчання в освітній установі і на виробництві. Для неї характерно модульне навчання, механізм забезпечення гнучкості, пристосування його до індивідуальних потреб особистості та рівнем її базової підготовки.

Для досягнення поставленої мети були вирішними наступні завдання:

- сформульовано узагальнений перелік критеріїв, які впливають на вибір моделі ДН, і характеризують внутрішні і зовнішні умови освітнього закладу;

- надано критерії у вигляді чотирьох складових (сильні сторони; слабкі сторони; можливості; загрози) процедури SWOT - аналізу;

- сформульовано перелік альтернативних варіантів моделей можливого впровадження дуального навчання;

- розроблено ієрархічну модель вибору варіантів ДН і дано перелік типових питання до експертів для заповнення відповідних матриць попарних порівнянь;

- виконано розрахунки пріоритетів для альтернативних варіантів моделей ДН та досліджувано модель на стійкість (чутливість) щодо думок експертів.

Галузь застосування моделі може бути суттєво розширена, якщо при її побудові враховувати можливі зворотні взаємозв'язки між критеріями, що нерідко спостерігається на практиці.

### Список літератури

1. Перспективи впровадження дуальної форми навчання у 2017 – 2020 роках. МОН України. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: 25.10.2019 — <https://mon.gov.ua/ua/osvita/profesijno-tehnicna-osvita/dualna-osvita>

**КРЕАТИВНІ ПРИЙОМИ ПОБУДОВИ ГРАФІЧНОЇ КОМПОЗИЦІЇ**

Основна функція графічного дизайну – вирішення проблеми комунікації візуальними засобами [1]. Можна сказати, що графічний дизайн – це процес і результат організації графічних (візуальних) елементів на різних носіях з метою передачі заданого повідомлення. Зміст повідомлення в основному задається замовником, а дизайнер визначає спосіб передачі цього повідомлення. При цьому важливо передати задане повідомлення якимось по-новому, щоб привернути увагу глядачів і користувачів. Забезпечити потрібну новизну не просто, і тут на допомогу дизайнеру приходять креативні прийоми.

Креативні прийоми у дизайні розглядаються у багатьох публікаціях, зокрема [1–3]. Але наявні розробки доцільно доповнити систематизацією відомих креативних прийомів, тобто виявленням системи їхніх взаємопов'язаних груп з метою підвищення зручності практичного використання цих прийомів.

Для систематизації креативних прийомів у графічному дизайні необхідно враховувати те, що графічний дизайн – це процес, який має вхід та вихід. На вхід зазначеного процесу надходить зміст інформації (повідомлення, message), який необхідно передати. Виходом (результатом) процесу є графічна композиція. Під креативними прийомами у графічному дизайні будемо розуміти такі прийоми, які дозволяють додати у створювану графічну композицію новизну. Звідси, для систематизації креативних прийомів необхідно виявити можливі типи новизни у графічній композиції. А типи новизни у композиції можна виділити залежно від того, які складники композиції подаються по-новому (тобто змінюються порівняно з традиційними варіантами).

У роботі виявлено складники графічної композиції та їхні атрибути і на цій основі запропоновано класифікацію типів новизни у графічному дизайні. У відповідність виявленим типам новизни зіставлено групи креативних прийомів (табл. 1). Сформований набір типів новизни та відповідних креативних прийомів формує певний шаблон для морфологічного аналізу графічної композиції у процесі її розробки.

Розроблений шаблон (який містить набір типів новизни у графічній композиції та перелік відповідних креативних прийомів) дозволяє активізувати креативне мислення людини під час вирішення завдань у сфері графічного дизайну.

Таблиця 1  
Класифікація типів новизни та відповідна систематизація креативних прийомів у графічному дизайні

Класифікація типів новизни у композицій	Приклади креативних прийомів
1. Оригінальне оформлення написів	каліграфія; лєтеринг
2. Незвичайні зображення	
2.1. Незвичайне поєднання звичайних зображень об'єктів, про які йде мова у заданому повідомленні	поєднання за контрастом; поєднання за схожістю
2.2. Модифікація зображення об'єктів, про які йде мова у заданому повідомленні	зміна забарвлення; гібрид; трансформація; заміна частини; додавання елементів
2.3. Метафоричне використання зображень інших об'єктів (не згаданих у вхідному повідомленні)	візуальна метафора, символи
2.3.1) немодифіковані метафоричні зображення	-
2.3.2) модифіковані метафоричні зображення	як у п. 2.2
2.4. Застосування оригінальних прийомів побудови композиції	прийом негативного простору; прийом подвійного змісту
2.5. Застосування оригінальної техніки створення зображення	каліграма; поєднання малюнку та фотографії
3. Оригінальне поєднання звичайного зображення та звичайного напису	гра слів, яка базується на однаковому написанні різних слів

**Список літератури**

1. Эверс В. Искусство дизайна – с компьютером и без... / В. Эверс, Э. Кендра. – М. : Кулиц-Образ, 2004. – 198 с.
2. Пронин С. Рекламная иллюстрация: креативное восприятие / С. Пронин. – М. : Бератор-Пресс, 2003. – 142 с.
- 3.

## СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВІЗУАЛЬНИХ НОВЕЛ

У наш час, коли диджиталізація торкнулася усіх сфер людської діяльності, друковані видання все частіше поступаються електронним та мультимедійним виданням інформативністю, темпами оновлення, різноманіттям елементів, що можуть в себе включати, обмеженими можливостями взаємодії із користувачем. Останнє є особливо важливим, так як за рахунок своєї інтерактивності мобільні та комп'ютерні ігри, різноманітні додатки є передовими у сфері дозвілля, вони надають користувачам відчуття «занурення» у ігровий процес.

Доволі поширеними серед таких ігор у нас час є візуальні новели, які не потребують великих потужностей технічного оснащення та не є складними у виготовленні. Візуальні новели - це різновид мультимедійних видань, який є чимось середнім між класичною книгою та комп'ютерними іграми. Зважаючи на це огляд та класифікація інтерактивних елементів візуальних новел є актуальним та потребує поглибленого дослідження.

Основним завданням класифікації, що розроблено (див. рис.1), є типізація інтерактивних елементів та характеристика ігрового досвіду, на який впливають дані елементи, виокремлення елементів, які можна відтворити у більшості поширених програмних засобів для розробки візуальних новел. Також визначено інтерактивні елементи, які потребували класифікації.

Так, окрім типових опціональних інтерактивних елементів, таких як: налаштування, збереження, елементи навігації та інших, візуальні новели містять елементи, які доповнюють та урізноманітнюють ігровий процес. В залежності від жанрової приналежності сюжету новели, розробники вводять додаткові ігрові елементи, які б увиразнили ігровий процес, що сприяє жанровому зміцненню та появі суміжних жанрів, таких як новела-симулятор, RPG-новели, які включають у себе характерні елементи жанрів: інвентар, бойова система, лічильник відносин тощо. За оцінками сучасного стану ринку мультимедійних видань, жанр візуальної новели стрімко розвивається й поширюється окрім ринку

комп'ютерних ігор, ще й на ринок мобільних додатків. В подальшому це може призвести до використання нових технологій AR та AI у ігровому процесі.

На основі попереднього аналізу технічних можливостей популярних програмних засобів для розробки візуальних новел, таких як: RenPy, Visual Novel Maker, Unity, Novelty Visual Novel Maker, Tyrano Builder, виокремлено типові інтерактивні елементи даного жанру: діалогова система вибору, інші елементи вибору, мапи, персоналізація гравця за допомогою введення власних даних, point-&-click елементи. За оглядом джерел та власним досвідом у візуальних новелах визначено такі запозичені інтерактивні елементи як: інвентар, лічильники відносин, створення зовнішності персонажу, міні-ігри тощо.

Розроблена систематизація інтерактивних елементів візуальних новел виокремлює головні типові інтерактивні елементи та наочно демонструє їх різноманіття та основне призначення у ході розробки та власне ігровому процесі. Дана класифікація не включала опціональні інтерактивні елементи, що, як правило, є типовими для усіх ігор даного жанру, проте вона допоможе розробникам легше орієнтуватись у технологічних можливостях візуальних новел, а також може лягти в основу бібліотеки готових рішень для спрощення процесу створення ігор даного жанру.

### Список літератури

1. Горбачова К. Аналітичний огляд програмних засобів для створення візуальних новел. *Друкарство молоде*: матеріали міжнар. наук.-тех. конф., м. Київ, 2019 рік. С 105-107
2. Горбачова К. Чинники, які впливають на якість візуальних новел. *Друкарство молоде*: матеріали міжнар. наук.-тех. конф., м. Київ, 2020 рік. С 100-1023.
3. Dendi Pratama, Winny Gunarti W.W, Taufiq Akbar. Understanding of visual novel as artwork of visual communication design. *MUDRA Journal of Art and Culture*. 2017. Vol. 32, No 3. P. 292–298.

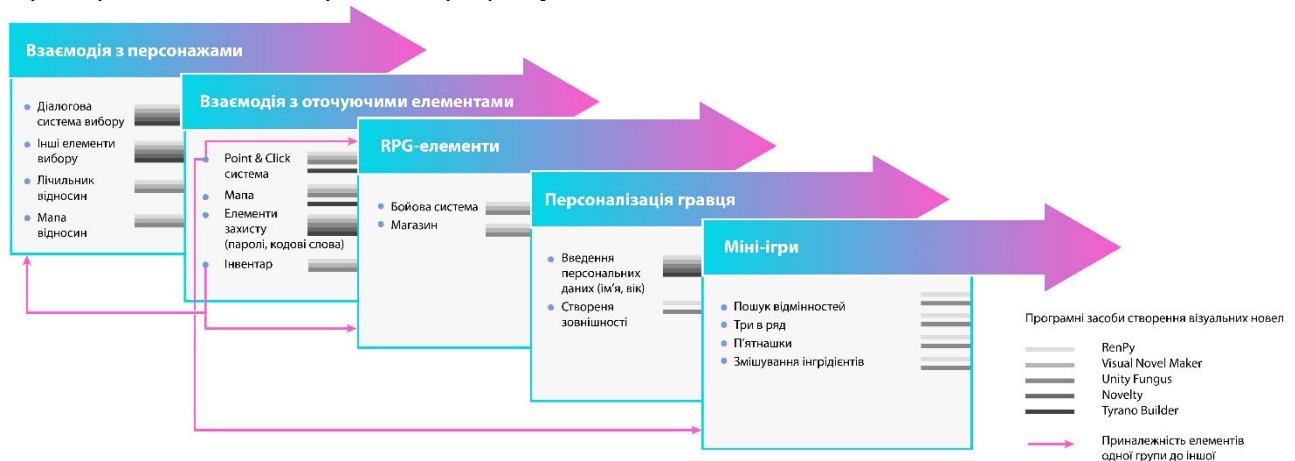


Рисунок 1 - Класифікація інтерактивних елементів візуальних новел

## МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ПОЛІГРАФІЧНОГО ПРОФІЛЮ

Сучасний стан економіки, виробництва і суспільних відносин в нашій країні в порівнянні з досягненнями науково-технічної революції в розвинених країнах світу призвело до необхідності переосмислення основних цілей і завдань вітчизняної педагогіки, основних вимог до наукової та практичної підготовки сучасної людини. З урахуванням цього на одне з перших місць в освіті виходить завдання підготовки молоді до творчої праці, яка є каталізатором засвоєння нової наукової і технічної інформації, прискорює її творчу переробку і генерацію компетентностей сучасного фахівця.

Нам вдалося виявити у вітчизняній педагогіці розглянутого періоду не так багато спеціальних робіт, предметом яких була б педагогічна методологія системного підходу в реалізації технічної творчості: В. П. Беспалько, Ф.Ф.Королев, Н. В. Кузьміна, А.М.Саранов, А.М.Сідоркін [1-5]. Як правило, педагоги-дослідники в роботі над конкретними проблемами або безпосередньо використовували алгоритм загальнонаукового системного підходу, або розробляли спеціальну методіку системного підходу для вирішення локальних завдань власного дослідження.

У кожній дисципліні (загальнонауковій, загальнотехнічній, спеціальній) студент отримує фундаментальні знання відповідного рівня. Проблема підйому рівня технічної творчості пов'язана з якістю системології навчальних дисциплін, з наявністю в них таких якостей знання, як узагальненість, конкретність, повнота і ефективність їх застосування.

Введення кількісних оціночних балів (за важливістю) для кожного з сформованих професійних якостей дозволить здійснювати оцінку навчальних методик з метою їх ранжування.

Дане завдання є різноманітною. При цьому на наш погляд необхідно реалізувати ряд кроків.

У будь-якій багатовимірній задачі насамперед має бути визначення факторів, за якими буде проводитися порівняння різних варіантів. Такі фактори, властивості або критерії повинні бути представлені у вигляді морфологічної матриці, яка б показала взаємозалежності між факторами.

Порівняння зважених балів, приписаних різних варіантів, робить можливим ранжування останніх. У технічних і соціальних системах, особливо при побудові оптимальних діагностичних процесів, широко використовується теорія інформації. Відповідно до цієї теорії інформація - це різниця ентропії системи до і після отримання інформації

$$\Delta I = H_0(A) - H_1(A),$$

де  $H_0(A)$  - початкова ентропія системи;  $H_1(A)$  - ентропія системи після отримання інформації.

Інформаційна ентропія, як відомо, оцінюється за формулою

$$H(A) = -\sum P_i \ln P_i,$$

де  $P_i$  - ймовірність знаходження системи в  $i$ -му стані.

Таким чином, з ростом знань ентропія буде зменшуватися. Дійсно, для сумнівної події ( $P \rightarrow 0$ ) ентропія буде прагнути до нескінченності ( $H(A) \rightarrow \infty$ ). Для достовірної події ( $P \rightarrow 1$ ) ентропія буде прагнути до нуля ( $H(A) \rightarrow 0$ ).

Знаючи стан системи в початковому стані і в поточному стані можна визначити прогрес або регрес системи.

Даний підхід дозволяє оцінювати методіку формування навичок технічної творчості студентів що застосовується і оперативно коригувати її.

В результаті проведеної роботи були розроблені рекомендації по діагностиці рівнів підготовленості студентів до науково-технічної діяльності, відбору змісту курсової підготовки, розкрито методіку проведення занять, що сприяють стимулюванню у учнів позитивних мотивів до науково-технічної діяльності, формуванню у них системного підходу до технічної творчості.

### Список літератури

1. Беспалько В.П. Основи теорії педагогічних систем. - Воронеж: ВДУ, 2007 - 304 с
2. Корольов Ф.Ф. Системний підхід та можливості його застосування в педагогіці // Проблеми теорії виховання. / Ред.Л.П.Буева, Л. І. Новікова, Г.Н.Філонов. - М.: Педагогіка, 2004. - 260 с. - С.209-222.
3. Кузьміна Н.В. Системний підхід в педагогічних дослідженнях // Методологія педагогічних досліджень /ред.А.І.Піскунов, Г.В.Вороб'єв. - М.: НДІ ВП АПН СРСР, 1980. - 165 с. - С.82-117
4. Методологія системного підходу в педагогіці /А.М.Сідоркін //Обзор.інф.НП ОП АПН СРСР. Сер. "Огляди з інформаційного забезпечення педагогічних програм та основних напрямів розвитку педагогічної науки і практики" Вип.3 (33) - М.: НДІ ВП АПН СРСР, 1989. - 56 с

## COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE MOST POPULAR CONTENT MANAGEMENT SYSTEMS (CMS)

Today, almost every organization has its own website. Having a website allows a company to inform visitors about various events and facts, expand the field of advertising and attract new customers.

There are several ways of creating a website, including the creation of a website using programming languages, visual editors and content management systems (CMS).

A CMS, is a piece of software designed to help users create and edit a website. It's important to note, that, CMS do much more than help manage the text and image content displayed on webpages [1]. They have evolved to help design the look of websites, track user sessions, handle searches, collect visitor comments, host forums and much much more.

The W3Techs is a project of the Austrian company Q-Success which is engaged in Internet research, including the research of popularity of various content management systems. The rating was compiled based on an analysis of 10 million sites. According to W3Techs the undisputed leaders in the website creating market are CMS WordPress and Joomla! [2].

We are going to compare WordPress and Joomla! by such criteria as: usability, security, technical support, add-ons.

**Usability.** WP is famous for its simplicity and installation speed. This helps beginners to get started faster. After installing WP, the user sees a convenient interface with a clear menu that will allow you to continue working with posts and pages or customize their layout.

Joomla! installation is not as fast, but it runs similarly. When Joomla! is installed, the user sees a toolbar, which is not as intuitive as WP. Also, this CMS has a much larger menu, which can confuse a client.

**Security.** WP portals are often hacked due to the widespread use of this engine in the world. However, the WordPress community quickly finds possible vulnerabilities in the system. Sites are updated when a new patch appears and are additionally protected by two-factor authentication and other advanced methods. problems.

Joomla! is similar to WP in terms of security. Developers actively monitor weaknesses and quickly neutralize them. However, keeping the web resource up to date and installing updates are passed on to users.

**Technical Support.** WordPress provides substantial support for a wide range of users. Customers can get help in technical support forums, through guides and

documents on the WPBeginner website, which offers guides, video tutorials, articles and other useful information.

Joomla! provides a great help portal for answering technical questions. To get online help, you can join a large community of users in the forums, subscribe to newsletters and thematic chats. Compared to WordPress, paid Joomla expert support is more expensive.

**Add-ons.** Many WP themes and plugins allow to change the layout of the site quickly. You can install a theme or plugin from the official WP website for free at any time. For those who prefer premium add-ons with support, there is a large selection of paid themes and plugins.

Due to the wide popularity of WordPress, its developers create free or low-cost new extensions that will help equip a thematic site, SEO-optimized for promotion on the Internet. Premium versions of plugins are available, the purchase of which will allow developers to apply for support and get additional opportunities for customizing the site's functionality (i.e., the basic functionality of the plugin is available for free, and additional functions are available in the paid version).

Joomla! offers templates and extensions too, but their number is not so impressive, which reduces the chances of finding exactly what will perfectly meet your requirements.

Based on this analysis, we can conclude that CMS should be selected specifically for each site, taking into account the goals for which the site is being created.

### References

1. "Content Management System (CMS) Features & Benefits," Red Flag, accessed December 10, 2019, <http://redflag.ie/resources/content-management-system-features-and-benefits/>.
2. "Использование систем управления контентом," W3Techs, accessed December 10, 2019, [https://w3techs.com/technologies/overview/content\\_management/all](https://w3techs.com/technologies/overview/content_management/all).

**СЕКЦІЯ 1**  
**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ**

Аксак Н.Г., Мірошниченко М.О. АВТОМАТИЗАЦІЯ ДОГОВІРНИХ ПРОЦЕСІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	3
Аксак Н.Г Ушаков М. ПРОЕКТУВАННЯ МУЛЬТИАГЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛАТФОРМИ JADE .....	4
Баранова Д.І. SYSTEMATIZATION OF AR-TECHNOLOGY .....	5
Безсонов О.О., Руденко О.Г ПРО ВИБІР ШИРИНИ ЯДРА В ЗАДАЧАХ МАКСИМІЗАЦІЇ КРИТЕРІЮ КОРЕНТРОПІЇ .....	6
Бурдаєв В.. ІНТЕГРУВАННЯ ЧАТ-БОТА @ES_ECONOMY_KARKAS_BOT З ЕКСПЕРТНОЮ СИСТЕМОЮ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КЛАСУ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ПОЗИЧАЛЬНИКА .....	8
Вознюк Д. В.; Знахур С. В. АНАЛІЗ ЗОБРАЖЕНЬ ДОКУМЕНТІВ ТА ВИЗНАЧЕННЯ КЛЮЧОВИХ СЛІВ НА ОСНОВІ OCR ТА NLP .....	9
Коцюба В., Голубничий Д. УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМИ РЕСУРСАМИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГАРАНТОВАНОЇ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ШВИДКІСНОГО МУЛЬТИСЕРВІСНОГО ТРАФІКУ.....	10
Винокурова В., Гризун Л. ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ МЕТОДОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ІТ ПРОЕКТАМИ .....	11
Гризун Л., Деточенко І. ПРОБЛЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗГОРТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	12
Громов Є.В. РОЗШИРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ НАСИЧЕНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ БАГАТОЕКРАНИХ СПОСОБІВ ПОДАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ .....	13
Гусарова І.Г. , Губська А.Д. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНИХ РЕЖИМІВ ПО ДІЛЯНЦІ ТРУБОПРОВОДУ ВЕЛИКОГО ДІАМЕТРУ З УРАХУВАННЯМ ПОПРАВКИ КОРІОЛІСА .....	14
Гусарова І.Г, Смоковський Р.С. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНИХ РЕЖИМІВ ПО ДІЛЯНЦІ ТРУБОПРОВОДУ ВЕЛИКОГО ДІАМЕТРУ З УРАХУВАННЯМ КІНЕТИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ.....	15
Гусарова І.Г., Фещук О.П. ВИКОРИСТАННЯ СХЕМИ ЛАКСА-ВЕНДРОФФА ПРИ МОДЕЛЮВАННІ НЕСТАЦІОНАРНИХ РЕЖИМІВ ТЕЧІЇ ГАЗУ .....	16
Будовський К.О., Задачин В.М. SDK ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ТА ОБРОБКИ МЕТЕОДАНИХ ПРИСТРОЇВ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ.....	17
Дідіч М. WEB – ЗАСТОСУВАННЯ З ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ КІНОТЕАТРУ .....	18
Нещеретний О. О., Задачин В.М. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ МОДУЛЯ «ТУРИСТИЧНЕ АГЕНТСТВО».....	19

Запругайло В., Бурдаєв В. РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ НОВИН.....	20
Знахур Л. ЗАВДАННЯ ТА МЕТРИКИ ВЕБ-АНАЛІТИКИ.....	21
Корабльов М., Фомічов О., Гніденко В., Чупріна А. ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛІ ДЕРЕВОВИДНОЇ ШТУЧНОЇ ІМУННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЯ ОБСКТІВ .....	22
Лосєв М.Ю. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АДАПТИВНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ПРИ УПРАВЛІННІ РЕСУРСАМИ.....	23
Мінухін С., Лістьєв З. РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧ МАШИННОГО НАВЧАННЯ НА КЛАСТЕРАХ AZURE .....	24
Базилевич О.В, Парфьонов. Ю. Е. ЗАСТОСУВАННЯ АНАЛІЗУ ВЕЛИКИХ ДАНИХ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕКЛАМНОЇ КАМПАНІЇ ПІДПРИЄМСТВА .....	25
Плеханова Г., Сопко Т. АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗСИЛКИ ПЛАТІЖОК ЗА КОМУНАЛЬНІ ПОСЛУГИ .....	26
Гапон А., Федорченко В., Поляков А. АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАСОБАМИ СТАТИЧНОГО АНАЛІЗУ КОДУ ТА БЕЗПЕЧНОГО ОГЛЯДУ .....	27
Радченко В.С. АНАЛІЗ ТА ПОРІВНЯННЯ АЛГОРИТМІВ МАРШРУТИЗАЦІЇ .....	28
Скорін Ю.І., Подорожняк А.О., Безкоровайний М.О. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ АНАЛІТИКИ ЩОДО ЯКОСТІ РЕКЛАМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ .....	29
Скорін Ю.І., Щербаков О.В., Литвинець А.С. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КОНТАКТ-ЦЕНТРУ «CONNECTISS» .....	30
Скорін Ю.І., Щербаков О.В., Токарев М.І. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ "VITAL PARK" .....	31
Ушакова І.О., Григоренко Г.С. ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.....	32
Ушакова І.О., Лапушинська А.А. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОСУВАННЯ ДРОПШИПІНГОВОЇ БІЗНЕС-МОДЕЛІ .....	33
Федорченко Р., Щербаков О., Скорін Ю. АСИНХРОНІСТЬ В SALESFORCE APEX .....	34
Фролов О. МОДЕЛЮВАННЯ ВІДТВОРЕННЯ ПЛОСКИХ КРИВИХ ЛАМАНИМИ ЗА АСИМПТОТИЧНО - ОПТИМАЛЬНИМ АЛГОРИТМОМ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ .....	35
Щербаков О., Скорін Ю. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ НА ПРИКЛАДІ JAVA ТА C#.....	36
Яковлев Д., Щербаков О., Скорін Ю. АНАЛІЗ ПІДХОДУ ДО ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОСІБ НА ГРАФІЧНОМУ ЗОБРАЖЕННІ .....	37

## СЕКЦІЯ 2

### ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ, ЕКОЛОГІЇ, МЕДИЦИНІ ТА ОСВІТІ

Бринза Н. О. ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ПОШУКОВО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ GOOGLE TRENDS В ДОСЛІДЖЕННЯХ .....	38
--	----



Вільхівська О. В. МЕТОДИ БІОМЕТРИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИСТОСТІ .....	39
Назаров О.С., Руднева Г.О. WEB-САЙТ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПОШУКУ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ .....	40
В. В. Тютюник, О.О.Тютюник ПІДСИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ АНТИКРИЗОВИХ РІШЕНЬ СИСТЕМИ СИТУАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВХІДНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ ...	41
Тютюник В.В. , Тютюник О.О. , Удянський М.М. , Ященко О.А. КЛАСТЕРИЗАЦІЯ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ ЗА РІВНЕМ ПРИРОДНОЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ .....	42
Тютюник В.В. , Агазаде Т.Х. НЕЙРОМЕРЕЖЕВЕ ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ ЗЕМЛЕТРУСІВ З МАГНІТУДОЮ ПО ЗЕМНІЙ КУЛІ .....	43
Удовенко С., Чала Л., Шергін В. ПОПЕРЕДНЯ ОБРОБКА ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ФІЛЬТРІВ НИЗЬКИХ ЧАСТОТ .....	44
Медведєва І. Б., Косухіна А. Е. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В УПРАВЛІННІ ПЕРСОНАЛОМ .....	45
Медведєва І. Б., Макаренко Є. С. ОГЛЯД ІНСТРУМЕНТІВ АНАЛІТИКИ ВЕБСАЙТІВ .	46
Медведєва І. Б., Логвиненко Д. І. ІНСТРУМЕНТИ ОНЛАЙН-ПРОСУВАННЯ БІЗНЕСУ	47

### СЕКЦІЯ 3

#### КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ ТА ЕЛЕКТРОННИХ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ВИДАНЬ

Klyumenko Tetiana, Talimonova Nadiia DEVELOPMENT OF EDITIONS WITH AUGMENTED REALITY ELEMENTS .....	48
Хорошевська І.О. ФОРМУВАННЯ ЗМІСТОВНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ВИБОРУ ДИЗАЙН-КОНЦЕПТУ ЕТИКЕТКИ АЛКОГОЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ .....	49
Браткевич В. В. ІЄРАРХІЧНА МОДЕЛЬ SWOT-ПРОЦЕДУРИ ВИБОРУ МОДЕЛІ ДУАЛЬНОГО НАВЧАННЯ .....	50
Потрашкова Л. В. КРЕАТИВНІ ПРИЙОМИ ПОБУДОВИ ГРАФІЧНОЇ КОМПОЗИЦІЇ ...	51
Горбачова К.С., Хохлова Р.А. СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВІЗУАЛЬНИХ НОВЕЛ .....	52
Гордєєв А.С. МОДЕЛЬ ФОРМУВАННІ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ПОЛІГРАФІЧНОГО ПРОФІЛЮ .....	53
Hrabovskyi Yevhen COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE MOST POPULAR CONTENT MANAGEMENT SYSTEMS (CMS) .....	54

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**  
**міжнародної науково-практичної конференції**  
**«Інформаційні технології та системи»**  
**8-9 квітня 2021 р.**

Відповідальний за випуск: *В.П. Бурдаєв*

Комп'ютерна верстка: *Є. М. Грабовський*

Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 6,74. Тир. 150 прим. Зам. 801-21.

Видавець та виготовлювач ФОП Бровін О.В.  
61022, м. Харків, вул. Трінклера, 2, корп.1, к.19. Т. (066) 822-71-30  
Свідоцтво про внесення суб'єкта до Державного реєстру  
видавців та виготовників видавничої продукції серія ДК 3587 від 23.09.09 р.

---

**СТИЛЬ**®  
**ИЗДАТ**  
ТИПОГРАФІЯ  
[www.stil-izdat.com](http://www.stil-izdat.com)