



IT та це

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ**

**УКРАЇНСЬКА ФЕДЕРАЦІЯ
ІНФОРМАТИКИ**

**VILNIUS UNIVERSITY
(VILNIUS, LITHUANIA)**

**DANUBIUS UNIVERSITY
(GALATI, ROMANIA)**

**MIĘDZYNARODOWA AKADEMIA NAUK
STOSOWANYCH W ŁOMŻY,
RZECZPOSPOLITA POLSKA**

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
ІНСТИТУТ УПРАВЛІННЯ, ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРАВА**

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КУЛЬТУРИ І МИСТЕЦТВ

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРИНЧЕНКА

ХАРЬКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

**ВСЕУКРАЇНСЬКА ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ
«СПІВТОВАРИСТВО ІТ-ДИРЕКТОРІВ УКРАЇНИ»**

МАТЕРІАЛИ

IV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА

4-5 травня 2023 року

КИЇВ – 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УКРАЇНСЬКА ФЕДЕРАЦІЯ ІНФОРМАТИКИ

**VILNIUS UNIVERSITY
(VILNIUS, LITHUANIA)**

**DANUBIUS UNIVERSITY
(GALATI, ROMANIA)**

**MIĘDZYNARODOWA AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH W ŁOMŻY
(RZECZPOSPOLITA POLSKA)**

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
ІНСТИТУТ УПРАВЛІННЯ, ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРАВА**

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КУЛЬТУРИ І
МИСТЕЦТВ**

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА

**ХАРЬКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ**

**ВСЕУКРАЇНСЬКА ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ
«СПІВТОВАРИСТВО ІТ-ДИРЕКТОРІВ УКРАЇНИ»**

МАТЕРІАЛИ

IV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА

4-5 травня 2023 року

КИЇВ – 2023

УДК 004:[008+7+37+001+33+34]

I 547

Інформаційні технології та цифрова економіка: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. / М-во освіти і науки України; Державний університет інфраструктури та технологій. Київ: Видавничий центр ДУІТ, 2023. 274 с.

У збірнику наведені матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології та цифрова економіка». Збірник становить інтерес для наукових працівників, викладачів, студентів, представників сфер бізнесу, економіки та ІТ-індустрії.

УДК 004:[008+7+37+001+33+34]

*Друкується за рішенням Вченої ради
Інституту управління, технологій та права
Державного університету інфраструктури та технологій
(протокол № 8 від 01 травня 2023 р.)*

*Матеріали публікуються за оригіналами, які представлені
авторами.
Відповідальні за випуск Ткаченко О.І., Ткаченко К.О.*

© Державний університет інфраструктури
та технологій, 2023

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

**DR. EMANUEL STEFAN
MARINESCU**

Director of Foreign Affairs Danubius
University м. Галаті, Румунія

**DR. PETUSKINAITE
RENATA**

Faculty of Mathematics and Informatics,
Vilnius University, Lithuania, м. Вільнюс,
Литва

KIMBERLY TAM

Lecturer in Cyber Security, University of
Plymouth, School of Engineering, Computing
and Mathematics (Faculty of Science and
Engineering), Plymouth, Great Britain,
м.Плімут, Великобританія

ZOIA SHARLOVYCH,

PhD, pracownik administracyjno-biurowy,
adiunkt, Międzynarodowa Akademia Nauk
Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita
Polska, Міжнародна Академія Прикладних
Наук в Ломжі, Республіка Польща

ОРЛОВ ОЛЕКСІЙ

Головний програмний менеджер компанії
Microsoft, Німеччина

БРАЙКОВСЬКА Н.С.

Кандидат технічних наук, професор,
почесний працівник транспорту України,
ректор ДУІТ, м. Київ, Україна

БУЗМАКОВ В.І.

голова «Співтовариства ІТ-директорів
України» м. Київ, Україна

ГРЕБЕННИК І.В.

Доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри системотехніки ХНУРЕ,
м. Харків, Україна

ЛИТВИН О.С.

Кандидат фізико-математичних наук,
старший науковий співробітник, декан
Факультету інформаційних технологій та
математики Київського університету імені
Бориса Грінченка, м. Київ, Україна

ТКАЧЕНКО О.І.

Кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри інформаційних технологій
ДУІТ, м. Київ, Україна

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

БОНЯР С.М.	Доктор економічних наук, професор, декан факультету управління та технологій ДУІТ, м. Київ, Україна
ГОРБАНЬ А.В.	Кандидат історичних наук, доцент, перший проректор ДУІТ, м. Київ, Україна
КОВБАТЮК М.В.	Кандидат економічних наук, професор, директор Інституту управління, технологій та права ДУІТ, м. Київ, Україна
ЗАВГОРОДНІЙ В.В.	Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій ДУІТ, м. Київ, Україна
ТКАЧЕНКО К.О.	Кандидат економічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій ДУІТ, м. Київ, Україна
ТКАЧЕНКО О.А.	Кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформаційних технологій ДУІТ, м. Київ, Україна

Шановні колеги!

Я щиро вітаю вас на IV Міжнародній науково-практичній конференції
«Інформаційні технології та Цифрова економіка»!

21 сторіччя – це сторіччя буремного розвитку цифровізації та інформатизації, які без перебільшення стають одними з ключових драйверів розвитку всіх сфер діяльності людини та суспільства, зокрема, економіки, науки, освіти, транспорту, культури.

Я дякую вам за участь у IV Міжнародній науково-практичній конференції, яку проводить Державний університет інфраструктури та технологій разом із іншими співорганізаторами та запрошую до ознайомлення з результатами досліджень українських і закордонних вчених, викладачів, аспірантів, студентів, представників підприємств бізнесу, науки, освіти та IT-сфери.

Запрошую вас до подальшої співпраці!

Бажаю творчих успіхів та натхнення у праці!

Ректор ДУІТ Надія БРАЙКОВСЬКА

Шановні друзі!

Щиро вітаю всіх вас на полях IV Міжнародної науко-практичної конференції
«Інформаційні технології та Цифрова економіка»!

Цифровізація економіки, інформатизація та інтелектуалізація різноманітних процесів, що відбуваються в сучасній європейській Україні, її економіці, освіті, науці та суспільстві – це актуальні проблеми сьогодення, що потребують свого вирішення та розвитку.

Дякую всім учасникам
IV Міжнародної науко-практичної конференції
«Інформаційні технології та Цифрова економіка»
та
запрошую до ознайомлення з результатами досліджень ваших колег!

Запрошую всіх вас до подальшої плідної співпраці!

Бажаю всім успіхів та натхнення у подальшій науковій та практичній діяльності!

Декан Факультету управління і технологій ДУІТ

Світлана БОНЯР

Шановні учасники,

вітаю вас на IV Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні технології та цифрова економіка»!

Сподіваюся, що продемонстрований вами досвід використання інформаційних технологій буде корисним у процесі подальшої науково-дослідної та практичної діяльності з розбудови і цифровізації науки, освіти, економіки та суспільства України.

IV Міжнародна науково-практична конференція є значним кроком у розвитку ІТ-галузі та економічної науки, сприяє обміну думками між молодими та досвідченими вченими різних регіонів країни, підтримує зв'язок між наукою та практикою.

Проведення конференції є важливою подією в житті наукової та освітньої спільноти та, безсумнівно, сприятиме створенню нових ідей, розробок та досягнень.

Бажаю вам продуктивних дискусій, цікавих знайомств та незабутніх вражень!

Всього вам найкращого!

Декан
Факультету інформаційних технологій та математики
Київського університету імені Бориса Грінченка

Оксана ЛИТВИН

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ

«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ В ЕКОНОМІЦІ, ОСВІТІ, НАУЦІ ТА ТРАНСПОРТІ»..... 20

Байраковський В.В., Завгородній В.В.

РЕКОМЕНДАЦІЙНІ СИСТЕМИ В МУЗИЧНИХ СТРІМІНГОВИХ СЕРВІСАХ. 21

Бараненко Ю.В., Завгородня Г.А.

ПРОБЛЕМИ СИНХРОНІЗАЦІЇ ДАНИХ МІЖ ГОРИЗОНТАЛЬНО РОЗПОДІЛЕНИМИ ЕКЗЕМПЛЯРАМИ ВЕБДОДАТКУ..... 23

Березінська І.П., Завгородня Г.А.

КРИПТОГРАФІЧНІ АЛГОРИТМИ З ВИКОРИСТАННЯМ СХЕМИ ЕЛЕКТРОННО-ЦИФРОВОГО ПІДПISУ..... 25

Березінський Ю.С., Завгородній В.В.

БЕЗПЕЧНА ПЕРЕДАЧА ДАНИХ НА ОСНОВІ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГІЇ ETHEREUM. 27

Галан О.В., Бабенко М.В., Решетніков С.М.

ВИКОРИСТАННЯ СТЕГАНОГРАФІЧНИХ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ У ЕЛЕКТРОННИХ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТАХ. 30

Галан О.В., Довгенко О.В.

ERA BIG DATA – АНАЛІТИКА ВЕЛИКИХ ДАНИХ ЗМІНЮЄ ІСТОРІЮ ПРОГРЕСУ..... 32

Галан О.В., Довгенко С.В.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СУЧАСНИХ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМАХ. 35

Галан О.В., Капишін І.О.

ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ (IoT) ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕКОНОМІКУ..... 38

Галан О.В., Лісовський В.Є.

КІБЕРБЕЗПЕКА У ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ: ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ. 41

<i>Галан О.В., Скороходов М.С.</i> КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ У ПРОГРАМУВАННІ.	43
<i>Галан О.В., Фадєєва Д.Г.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ.	45
<i>Головачук В.О., Завгородня Г.А.</i> ОПИС БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПАНІЇ. . . .	47
<i>Голубенко О.І., Корнага Я.І.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМ В ТРАНСПОРТНІЙ ГАЛУЗІ.	49
<i>Гриценко С.С., Овчарук В.О.</i> АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ РОЗРОБКИ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ.	52
<i>Даріков Д.О., Завгородній В.В.</i> ГЕНЕРАЦІЯ ТЕКСТУ ЗА ДОПОМОГОЮ РЕКУРЕНТНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ.	53
<i>Дацюк Д.І., Завгородній В.В.</i> МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ НАВИЧОК ПЕРСОНАЖУ В ІГРАХ ЖАНРУ RPG.	55
<i>Зернов М.О., Завгородня Г.А.</i> АРХІТЕКТУРА МОДУЛЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОБЧИСЛЕННЯ ПЕРЕТИНІВ.	58
<i>Карась О.О., Завгородній В.В.</i> МОЖЛИВОСТІ ФРЕМВОРКУ LIBGDХ ЯК ЗАСОБУ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІГОР.	60
<i>Клименко Д.Є., Ткаченко О.І.</i> ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНОЇ СИСТЕМИ «РЕСТОРАН»	62
<i>Коваль Р.А., Завгородня Г.А.</i> ОГЛЯД ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ МУЗИЧНОГО ГЕНЕРАТОРА.	65

<i>Кокряцька Н.І., Жук Д.О.</i> МЕТОДИ НЕЙРОПОДІБНИХ ОБЧИСЛЕНЬ НА ОСНОВІ ПАРАЛЕЛЬНО-ІЄРАРХІЧНИХ СТРУКТУР.	67
<i>Колісниченко А.Р., Овчарук І.В.</i> ДЕЯКИ АСПЕКТ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ «ГУРТОЖИТОК»	69
<i>Коцюбівська К.І., Тимошенко О.В.</i> ARCHITECTURE PATTERNS У ВЕБДИЗАЙНІ.	70
<i>Куценко Є.М., Овчарук І.В.</i> ПЛАНУВАННЯ ПЕРІОДИЧНИХ ЗАДАЧ У СИСТЕМАХ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ.	73
<i>Лебедик Л.В.</i> ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ЗАКЛАДІВ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ.	76
<i>Лемешко А.В., Галета В.С.</i> НОСІЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ. ЗБЕРЕЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ НА ДОВГОТРИВАЛИЙ ПЕРІОД ЧАСУ.	79
<i>Лемешко А.В., Кірюшин В.О.</i> РІЗНИЦЯ МІЖ VPS-СЕРВЕРОМ ТА ФІЗИЧНИМ СЕРВЕРОМ.	81
<i>Лодигін А.О., Глушак О.М.</i> ХМАРНІ ОБЧИСЛЕННЯ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ.	83
<i>Марченко В.А., Завгородній В.В.</i> МЕТОД ПОБУДОВИ ЦИФРОВОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ КАРТУВАННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД.	86
<i>Машкіна І.В., Дубовець Р.А.</i> ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ POWER APPS У БІЗНЕСІ.	88
<i>Машкіна І.В., Старух Є.О.</i> ПРОГРАМИ КЕРУВАННЯ ПРОЕКТАМИ ДЛЯ ПОБУДОВИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПЛАНІВ.	90
<i>Мельник І.Ю., Задерей П.В. Задерей Н.М., Нефьодова Г.Д., Ткаченко А.В.</i> ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ.	92

Мельников О.Ю., Денисенко В.О. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ЛІСИСТОСТІ ТА ОБРОБЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ.	95
Мельников О.Ю., Канишев В.О. СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ ВИЗНАЧЕННЯ КОЛЬОРІВ.	98
Мельников О.Ю., Капелешук А.О. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА ПРОЄКТ АРХІТЕКТУРИ СИСТЕМИ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ КРЕМІННИХ ВИРОБІВ ЕПОХИ НЕОЛІТУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗГОРТНИХ НЕЙРОМЕРЕЖ.	101
Мельников О.Ю., Козуб Д.С. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ВАКЦИНАЦІЇ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИЕПІДЕМІЧНИХ ЗАХОДІВ. . .	103
Мисько А.А., Овчарук І.В. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОБЛІКУ АБІТУРІЄНТІВ.	106
Насіров Ю.Р., Овчарук І.В. ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЗЕРВНОГО КОПІЮВАННЯ БАЗ ДАНИХ.	107
Новіков В.С., Овчарук І.В. СИСТЕМА ТЕСТУВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ.	108
Савчук М.Ю., Завгородній В.В. АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ БОРТОВОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.	109
Сіденков Г.Г., Завгородня Г.А. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ДЕРЕВА ВІДМОВ ДЛЯ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ВЕБСАЙТІВ.	111
Сліжевський О.М., Мухін В.Є. АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ТА МЕТОДІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ КОРОТКОСТРОКОВОГО ПРОГНОЗУВАННЯ.	113
Стрельников В.Ю. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ НА КУРСАХ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ЗАКЛАДІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ.	115

<i>Терещенко Д.С., Овчарук І.В.</i> ЗАХИСТ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ	118
<i>Ткаченко К.О., Ісаченко Б.О.</i> ЕЛЕМЕНТИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ У ВЕБДИЗАЙНІ.	120
<i>Ткаченко К.О.</i> KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM IN THE FORMATION OF PERSONNEL COMPETENCES IN THE TRANSPORT INDUSTRY: ONTOLOGICAL APPROACH.	123
<i>Ткаченко К.О., Болячевець Я.Ю.</i> СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ВЕБДОДАТКІВ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ.	126
<i>Ткаченко К.О., Бондар В.Ю.</i> ВИКОРИСТАННЯ NODE.JS І MONGODB ДЛЯ РОЗРОБКИ МАСШТАБОВАНИХ І ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ВЕБСАЙТІВ.	129
<i>Ткаченко К.О., Грибок О.В.</i> ОНТОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРОБКИ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ	132
<i>Ткаченко К.О., Пархоменко Р.В.</i> ВИКОРИСТАННЯ ОНТОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ КОНТЕНТУ МЕРЕЖЕВОГО РЕСУРСУ ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ.	135
<i>Ткаченко К.О., Царенок І.М.</i> ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ СИСТЕМИ З ЕЛЕМЕНТАМИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ.	138
<i>Ткаченко О.А., Волохоненко Б.Ю.</i> ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ. . .	141
<i>Ткаченко О.А., Гнатюк М.В.</i> ДЕЯКІ АСПЕКТИ АВТОМАТИЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ОБЛІКУ ТА ПРОДАЖУ ТОВАРІВ.	144
<i>Ткаченко О.А., Гончаренко Д.С.</i> ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ DESKTOP-МЕСЕНДЖЕРА.	147

<i>Ткаченко О.А., Тишура О.М.</i>	
СИСТЕМА «КАВ'ЯРНЯ» – ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КЕРУВАННЯ КАСОЮ В СФЕРІ ПОСЛУГ.	150
<i>Ткаченко О.А., Якименко В.Ю.</i>	153
БРОКЕРИ ПОВІДОМЛЕНЬ У ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ СИСТЕМАХ	
<i>Ткаченко О.І., Делант О.О.</i>	
ДЕЯКІ АСПЕКТИ АНАЛІЗУ ТЕКСТІВ ІЗ ВХІДНОЮ ФІЛЬТРАЦІЄЮ У СИСТЕМІ «LING.	155
<i>Ткаченко О.І., Зуєнко О.І.</i>	
ЗАСТОСУВАННЯ ТРАНСФОРМЕРІВ ДЛЯ ОБРОБКИ ПРИРОДНОЇ МОВИ.	158
<i>Ткаченко О.І., Ковальчук М.В.</i>	
ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМІВ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ПОШУКУ ПАРКОМІСЦЬ У МІСТІ. .	161
<i>Ткаченко О.І., Ткаченко К.О., Цура В.В.</i>	
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВІМ-ОНТОЛОГІЙ ПРИ РОЗРОБЦІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ НА БУДІВНИЦТВІ.	164
<i>Тихонков І.Д., Овчарук І.В.</i>	
ФРЕЙМВОРК ДЛЯ ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ ВЕБДОДАТКІВ.	167
<i>Якименко І.А., Завгородня Г.А.</i>	
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ОБРАЗАМИ ТА КОНТЕЙНЕРАМИ У ТЕХНОЛОГІЇ КОНТЕЙНЕРНОЇ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ.	169
<i>Яськов Н.В., Завгородній В.В.</i>	
ІГРИ З МАТЕМАТИЧНОЮ МОДЕЛЛЮ.	171
СЕКЦІЯ	
«МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ В ЕКОНОМІЦІ, ОСВІТІ, НАУЦІ ТА ТРАНСПОРТІ».	173
<i>Акімова Н.С., Янчева Л.М.</i>	
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.	174

Боняр С.М., Голубенко О.І.	
РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ОПТИМІЗАЦІЇ ОПЕРАЦІЙ В ЛАНЦЮГАХ ПОСТАЧАННЯ.	177
Голубенко О.І., Підмогильний О.О.	
СТАНДАРТИЗАЦІЯ ДАНИХ ФІНАНСОВИХ ЧАСОВИХ РЯДІВ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ. . .	179
Діда Г.А.	
ПРОФЕСІЙНИЙ САМОРОЗВИТОК ОСОБИСТОСТІ СТУДЕНТА МЕДИЧНОГО КОЛЕДЖУ.	181
Кащена Н.Б., Вац О.І.	
МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ ТОВАРОРУХОМ В РИТЕЙЛІ.	184
Кислюк Ж.М.	
ПОНЯТТЯ ТА СУТНІСТЬ СОЦІАЛЬНО-ПЕДАГОГІЧНОГО ТРЕНІНГУ ПРИ РОБОТІ З ПІДЛІТКАМИ.	187
Манжос Т.В., Мельник О.О.	
ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ АЛГЕБРИ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ.	190
Овчарук І.В., Котенко М.О.	
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ РИНКОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ ТА ПЕРЕДБАЧЕННЯ ЗМІН В БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩІ.	193
Овчарук І.В., Овчарук В.О.	
ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЩОДО СИСТЕМ ІНЖЕНЕРНОГО АНАЛІЗУ.	195
Сідякіна А.О., Овчарук І.В.	
МАТЕМАТИЧНІ АСПЕКТИ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ГРИ СУДОКУ. . . .	196
Сосновий В.О.	
ВДОСКОНАЛЕННЯ АЛГОРИТМІЧНИХ ПРОЦЕДУР ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ.	3 198
Ткаченко О.І., Шиян Я.А.	
ДЕЯКІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ СПОЖИВАЧІВ ТА ВПЛИВУ МАРКЕТИНГОВИХ СТРАТЕГІЙ НА ПРОДАЖІ ПРОДУКТІВ	200

Ткаченко О.М., Сорокін Д.В. 203
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БАГАТОРІВНЕВОГО
МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ.

Чаплінський Ю.П. 205
ПРЕЦЕДЕНТИ В ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ СИСТЕМНОЇ
ОПТИМІЗАЦІЇ

Шевчук В.О. 207
КОНКУРЕНТОЗДАТНІСТЬ І КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ:
ВІДМІННІСТЬ ПОНЯТЬ.

СЕКЦІЯ 210
«ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА В УКРАЇНІ ТА СВІТІ».

Андрєєва О.В., Ківало Д.С. 211
ПЛАТІЖНІ СИСТЕМИ В УКРАЇНІ

Андрєєва О.В., Мелак В.А. 214
ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ КАРТКОВИХ ПРОДУКТІВ УКРАЇНИ.

Базиліук А.В., Антоненко Н.В. 217
ВПЛИВ ЦИФРОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ НА БІЗНЕС-МОДЕЛІ
СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВ.

Власова В.П. 220
ЦИФРОВА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ВІДБУДОВОЮ ТРАНСПОРТНОЇ
ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ.

Дмитренко І.В. 222
АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ЩОРІЧНОЇ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ТА
ПЕРЕМІЩЕННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ ЦІННОСТЕЙ МІЖ МАТЕРІАЛЬНО-
ВІДПОВІДАЛЬНИМИ ОСОБАМИ В УМОВАХ ВІДДАЛЕНОЇ РОБОТИ
ТА ТЕРИТОРІАЛЬНО РОЗПОДІЛЕНОЇ КОМПАНІЇ.

Карпенко О.О., Єрмаков М.А. 224
КОРПОРАТИВНА СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЯК ЧИННИК
СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ.

<i>Ковбатюк М.В., Рєзнік В.І.</i>	226
ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА В МІЖНАРОДНОМУ БІЗНЕСІ: МОЖЛИВОСТІ І ПЕРСПЕКТИВИ.	
<i>Ковбатюк Г.О.</i>	229
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ТОРГІВЛІ.	
<i>Ковова І.С., Головань Т.В.</i>	232
ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В БЕЗГОТІВКОВИХ РОЗРАХУНКАХ.	
<i>Левковець Н.П.</i>	235
ЕЛЕКТРОННА КОМЕРЦІЯ В УКРАЇНІ.	
<i>Liudmyla Vilchynska</i>	237
PORÓWNANIE PLONOWANIA 4 ODMIAN ŻYTA OZIMEGO MIESZANCOWEGO Z 4 ODMIANAMI ŻYTA POPULACYJNEGO. (ПОРІВНЯННЯ УРОЖАЙНОСТІ 4 ГІБРИДІВ ОЗИМОГО СОРТІВ ЖИТА З 4 ПОПУЛЯЦІЙНИМИ СОРТАМИ ЖИТА).	
<i>Макаренко Т.І.</i>	240
МЕНЕДЖМЕНТ ЦИФРОВОГО ПОКОЛІННЯ: КОМПЕТЕНЦІЇ МАЙБУТНІХ МЕНЕДЖЕРІВ ТА ПІДГОТОВКА СПЕЦІАЛІСТІВ.	
<i>Огреніч Ю.О., Зайцев Є.А.</i>	242
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ НА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ.	
<i>Пасенчук П.В.</i>	245
СКЛАДОВІ ЦИФРОВОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА.	
<i>Проскуріна М.О.</i>	248
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЦИФРОВОЇ КОРПОРАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ.	
<i>Стрілок І.І.</i>	250
ТРАНСФОРМАЦІЯ МІЖНАРОДНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: НОВІ ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНО- АНАЛІТИЧНОЇ ГАЛУЗІ.	

Трач Ю.В. ChatGPT В ОСВІТІ І НАУЦІ: ПЕРЕВАГИ, РИЗИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ.	252
Харчук О.Г., Крикун А.В. АДАПТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ЯК ЗАСІБ ВЕДЕННЯ БІЗНЕСУ ТА РОЗШИРЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА. .	255
Чумак П.О., Кузьменко О.М. ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ В КОНТЕКСТІ УКРАЇНИ	257
Шевченко Н.Ю., Латишева О.В. ВПРОВАДЖЕННЯ ERP-СИСТЕМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ В КОНТЕКСТІ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТОМ.	260
Шкляр В.В., Петухов А.С. ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК ЧИННИК КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА.	263
Шуляренко С.М., Примаченко О.В. ЕЛЕКТРОННЕ АДМІНІСТРУВАННЯ ПОДАТКІВ ТА ЗБОРІВ В УКРАЇНІ.	266
Ящишина І.В., Боднарчук Т.Л. СУПЕРЕЧЛИВІСТЬ ВПЛИВУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА СОЦІАЛЬНУ СФЕРУ..	269
Ліскін В.О., Завгородній В.В. ПІДХОДИ ПОБУДОВИ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ ЗРОСТАЮЧОЇ ПІРАМІДАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ.	271

СЕКЦІЯ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ В
ЕКОНОМІЦІ, ОСВІТІ, НАУЦІ ТА ТРАНСПОРТІ»**

УДК 004

Байраковський В.В.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Завгородній В.В.,

д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

РЕКОМЕНДАЦІЙНІ СИСТЕМИ В МУЗИЧНИХ СТРІМІНГОВИХ СЕРВІСАХ

У сучасному світі з небувалою швидкістю зростає кількість інформації, що зберігається на цифрових носіях, у тому числі і музики. Щоб допомогти слухачам орієнтуватися у різноманітті музики сервіси використовують рекомендаційні системи – вони аналізують музичні уподобання слухачів та підбирають пісні, які мають їм сподобатися.

При цьому більшість музичних сервісів формує рекомендації, ґрунтуючись на уподобаннях користувачів, або використовуючи метадані, що описують музику: виконавець, назва альбому, жанр, енергійна чи спокійна, інструментальна чи вокальна тощо [1]. Розглянуто принципи роботи рекомендаційних систем та дослідити можливості їх використання для аналізу музичних уподобань користувачів стрімінгових сервісів.

Рекомендаційна система є підвидом системи фільтрації інформації, яка намагається передбачити «рейтинг», який користувач може дати об'єкту. Рекомендаційні системи використовуються в різних областях, але найбільш відомі формуванням рекомендацій для відео- і музичних сервісів, таких як *Netflix*, *YouTube* і *Spotify*, рекомендацій товарів для інтернет-магазинів, таких як *Amazon*, або рекомендацій контенту для соціальних мереж, таких як *Facebook* та *Twitter*.

На рисунку 1 зображені види рекомендаційних систем, а також дані, виходячи з яких будуються рекомендації користувачам.

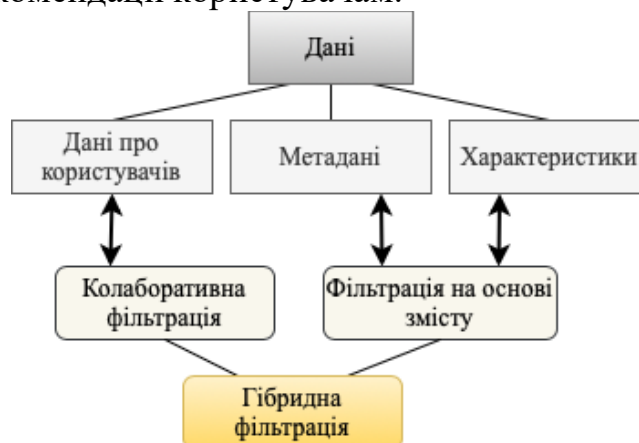


Рис. 1. Види рекомендаційних систем

У рекомендаційних системах найчастіше використовуються колаборативна фільтрація та фільтрація на основі змісту [2].

Колаборативна фільтрація заснована на припущенні, що в майбутньому людям подобатимуться ті ж речі, які їм подобалися в минулому. Система робить рекомендації, використовуючи лише інформацію про переваги користувачів та оцінки, які вони ставили об'єктам. Система рекомендує користувачеві об'єкти, які сподобалися іншим людям зі схожими уподобаннями.

Ключова перевага колаборативної фільтрації полягає в тому, що цей метод не потребує вивчення властивостей об'єкта, і, отже, здатний точно рекомендувати такі складні речі, як фільми чи музика. Багато соціальних мереж використовують колаборативну фільтрацію, щоб вивчивши зв'язки між користувачами, рекомендувати їм нових друзів і групи.

Фільтрування на основі змісту використовує ряд характеристик об'єкта із попередньо позначеними кількісними значеннями, щоб рекомендувати користувачам об'єкти зі схожими характеристиками. Сучасні рекомендаційні системи зазвичай використовують відразу обидва способи фільтрації.

Відмінності між колаборативною фільтрацією та фільтрацією на основі змісту можна продемонструвати, порівнявши механізм побудови рекомендацій двох музичних сервісів – *Last.fm* і *Pandora*.

Last.fm порівнює, які групи чи пісні найчастіше слухає користувач із тим, що слухають інші користувачі. На підставі даного аналізу створюється плейлист із рекомендованими піснями, яких немає в бібліотеці користувача, але які часто слухають інші користувачі зі схожим музичним смаком. Це приклад колаборативної фільтрації.

Pandora використовує характеристики пісні або виконавця (безліч з 400 атрибутів, визначених за допомогою *Project Music Genome*), щоб створити плейлист, який міститиме музику зі схожими характеристиками. Оцінки користувачів, що виставляються музиці, використовуються, щоб зрозуміти, які характеристики є найважливішими для кожного конкретного користувача. Це приклад фільтрації на основі змісту.

Кожен тип фільтрації має свої сильні та слабкі сторони. У наведеному прикладі *Last.fm* вимагає великої кількості інформації про користувача, щоб надавати точні рекомендації. Це проблема холодного запуску, яка часто зустрічається в системах колаборативної фільтрації. У той час як *Pandora* потрібно трохи менше інформації для того, щоб почати роботу, одержувані нею плейлисти менш різноманітніші за жанровим складом та складом виконавців.

Рекомендаційні системи є альтернативою пошуковим алгоритмам, оскільки вони допомагають користувачам виявляти об'єкти, які вони змогли знайти іншим способом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Kaitila Juuso. A content-based music recommender system. University of Tampere, 2017. URL: <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/101198/GRADU-1495623946.pdf>.

2. Ricci F., Rokach L., Shapira B. Recommender Systems Handbook. Second edition, Switzerland AG: Springer, 2015. 1003 p.

УДК 004

Бараненко Ю.В.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Завгородня Г.А.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ПРОБЛЕМИ СИНХРОНІЗАЦІЇ ДАНИХ МІЖ ГОРИЗОНТАЛЬНО РОЗПОДІЛЕНИМИ ЕКЗЕМПЛЯРАМИ ВЕБДОДАТКУ

В даній роботі пропонується алгоритм оцінки підходів до вирішення проблеми забезпечення ефективної синхронізації даних між екземплярами вебдодатків з використанням трьох критеріїв [1]:

- Узгодженість даних між екземплярами масштабованого вебдодатку;
- Низька вартість підтримки обраного рішення синхронізації;
- Продуктивність та масштабованість, здатність витримувати високі навантаження.

Метою роботи є оцінка підходів до вирішення проблеми забезпечення ефективної синхронізації даних між екземплярами вебдодатків.

Розглянемо критерії оцінки детальніше.

1. Узгодженість даних (шкала від 1 до 10). Цей критерій відображає гарантії узгодженості даних, що надаються конкретним підходом.

Чим більше гарантовані узгодженості, тим простіше використовувати підхід у довільному вебдодатку. У той же час, несурові гарантії узгодженості можуть вимагати особливого підходу до розробки вебпрограми або навіть бути непридатними в деяких програмах. Варіанти вирішення проблеми, які забезпечують сувору узгодженість даних, отримують максимальний бал за даним критерієм. Найнижчий бал за даним критерієм (4) отримує асинхронна реплікація, яка не надає жодних гарантій узгодженості даних, але за нормальної роботи може забезпечувати досить актуальні дані. Використання послуг хмарного провайдера може забезпечувати різний рівень залежно від конкретного рішення, і тому отримує дещо знижену оцінку (8). Алгоритми CRDT гарантують узгодженість даних з часом, але не сувору узгодженість даних у будь-який момент часу і тому отримують 6 балів.

2. Низька вартість підтримки (шкала від 1 до 15). Цей критерій оцінює легкість підтримки конкретного рішення. На вартість підтримки може безпосередньо впливати вартість рішення (ліцензії, хмарні послуги), а також необхідна кількість людино-годин для підтримки рішення. Також впливає потрібна кваліфікація співробітників для ефективної підтримки рішення. Максимальний бал за даним критерієм отримує використання розподілених транзакцій за рахунок широкої підтримки стандарту у багатьох популярних реляційних СУБД. Близький до максимального бал (14) також одержує використання алгоритмів CRDT за рахунок простоти реалізації та гарантованої відсутності конфліктів. Дещо знижений бал (12) отримує асинхронна реплікація, тому що на практиці можуть

виникати відставання репліки, що вимагають ручного втручання адміністраторів. Найнижчі бали (3 та 5 відповідно) отримує використання спеціалізованих кластерних БД та використання хмарних послуг. Перше з перелічених рішень вимагає вузьких фахівців і іноді навіть доопрацювань додатка, а друге рішення може бути економічно неефективним для багатьох компаній, і також вимагати вузьких фахівців.

3. Продуктивність (шкала від 1 до 15). Цей критерій оцінює те, наскільки добре система витримує навантаження. У тому числі враховується продуктивність за умов мережевих проблем, які можуть виникати при реальній експлуатації. Також враховується можливість масштабування системи для покращення продуктивності. Максимальні бали за даним критерієм одержують використання асинхронної реплікації, використання послуг хмарного провайдера та використання алгоритмів CRDT за рахунок гарної масштабованості перерахованих рішень. Використання спеціалізованих кластерних БД отримує дещо знижений бал (12), оскільки може показувати різну продуктивність залежно від конкретного сценарію використання. Низький бал (2) отримує використання розподілених транзакцій через вимогливість швидкості мережевого з'єднання і великого числа розподілених блокувань.

Результати оцінювання варіантів вирішення проблеми синхронізації даних горизонтально масштабованих вебзастосунків з використанням перерахованих критеріїв наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Підходи до забезпечення синхронізації даних між екземплярами вебпрограми

Назва підходу	Узгодженість даних (1-10)	Низька вартість підтримки (1-15)	Продуктивність (1-15)	Всього
Розподілені транзакції	10	15	2	27
Спеціалізовані кластерні БД	10	3	12	25
Асинхронна реплікація	4	12	15	31
Використання алгоритмів CRDT	6	14	15	35

За сумою оцінок видно, що алгоритми CRDT є найперспективнішим підходом до вирішення проблеми, здатним подолати недоліки альтернативних підходів.

Були розглянуті сучасні підходи до розподіленої синхронізації даних: використання розподілених транзакцій, спеціалізовані кластерні БД, асинхронна реплікація та використання алгоритмів CRDT. Кожен підхід має як переваги, так і недоліки. Іноді недоліки підходу настільки значні, що підхід можна застосувати лише для вирішення обмеженої кількості завдань. За результатами проведеної оцінки використання алгоритмів CRDT є найкращим напрямком вирішення поставленої проблеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Jepsen. Framework for distributed systems verification, with fault injection, URL: <https://github.com/jepsen-io/jepsen>

УДК 004.056.006.1

Березінська І.П.,

магістрантка кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Завгородня Г.А.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

КРИПТОГРАФІЧНІ АЛГОРИТМИ З ВИКОРИСТАННЯМ СХЕМИ ЕЛЕКТРОННО-ЦИФРОВОГО ПІДПISУ

В сучасному світі цінність інформації постійно збільшується, інформатизація суспільства постійно зростає. Це призводить до необхідності вдосконалювати методи та засоби захисту інформації.

У зв'язку зі значним зростанням сфер фінансової та комерційної діяльності зростає роль засобів та систем криптографічного захисту інформації. Їх зростання пов'язане з необхідністю переходу на «електронну основу», а також можливостями передачі обробки та зберігання інформації у розподілених обчислювальних системах, що сильно розширилися. Застосування спеціальних криптографічних протоколів та криптосистем дозволяє здійснювати різноманітні економічні відносини «дистанційно», виключаючи необхідність особистої зустрічі учасників цих відносин, а також підтримувати при цьому належну фінансову та правову дисципліну. Найкращим прикладом такої взаємодії є електронно-цифровий підпис (ЕЦП).

Розглянути способи та переваги реалізації криптографічних алгоритмів з використанням схеми електронно-цифрового підпису.

Для вирішення завдань автентифікації, апельованості та забезпечення цілісності інформації у сучасних інформаційних системах використовується концепція електронного цифрового підпису.

ЕЦП – це набір методів, які дозволяють перенести властивості рукописного підпису під документом в область електронного документообігу. Головною відмінною можливістю цифрового підпису вважається можливість копіювати його неодноразову кількість разів. Через це виникає необхідність вирішувати це завдання математичними методами [1].

До електронно-цифрових підписів пред'являється ряд вимог подібних до ручного підпису:

- Цифровий підпис повинен дозволяти довести те, що документ підписав саме його автор.
- Цифровий підпис має бути невіддільним від основного документу, для того, щоб підпис не можна було використовувати для інших документів.
- Цифровий підпис повинен дозволяти зберігати незмінність для підписаного документу, в тому числі й для автора підпису.
- Необхідно забезпечити неможливість відмови від підпису. Підписаний документ стає юридичним.

Існує безліч варіантів реалізації ЕЦП, найбільш відомими вважаються варіанти реалізацій, побудовані на алгоритмах: *RSA* (*Rivest, Shamir, Adleman*), Ель-Гемаля, *DSA* (*Digital Signature Algorithm*), Шнорра тощо [2].

В основі алгоритмів цифрового підпису лежить протокол обміну ключами, розроблені свого часу 1976 р. У. Діффі та М. Хеллманом. У цьому алгоритмі вперше з'являється поняття односторонньої функції із секретом: це така функція, що будь-хто може обчислити $f_k(x)$, але тільки та особа, яка знає секрет K , може (за розумний час) обчислити зворотну функцію $f_k^{-1}(x)$:

- Публікується спосіб обчислення $f_k(x)$ – відкритий ключ.
- Підпис під повідомленням – це складно обчислювана зворотна функція, де $S = f_k^{-1}(x)$.
- Перевірка – це запевнення того факту, що $f_k(S) = M$.

З розвитком популярності мережі інтернет та електронної комерції з'явилася необхідність доопрацювання протоколу обміну ключами, що вилилося у створення стандарту ЕЦП. Такою реалізацією став алгоритм *RSA*. У якості односторонньої функції з секретом тут використовується функція зведення в ступінь за складеним модулем.

Далі наводиться алгоритм *RSA*, на якому базуватиметься цифровий підпис:

- Параметри схеми: p, q – прості числа, $N = pq$, $\phi(N) = (p - 1)(q - 1)$; d, e : $ed = 1(\text{mod } \phi(N))$.
- Секретний ключ: p, q, e ; відкритий ключ: N, d .
- Вироблення підпису: повідомлення M , $Me[1, \dots, N-1]$, $S = Me(\text{mod } N)$.
- Перевірка підпису: підпис вірний $S^d = M(\text{mod } N)$.

Варто зазначити, що реалізація цифрового підпису на основі алгоритму *RSA* вважається одним із перших стандартів електронно-цифрового підпису.

Одночасно з реалізацією ЕЦП на основі алгоритму *RSA* була запропонована реалізація цифрового підпису на основі схеми Ель-Гамалія. Але на відміну від алгоритму *RSA* ця реалізація стала стандартом, оскільки варіюючи параметри схеми Ель-Гамалія можна отримати різні її варіації.

Найбільш популярними варіаціями схеми Ель-Гамалія є: Американський стандарт *DSA* (1991) і перша редакція українського стандарту цифрового підпису (2002). Обидва вони реалізовані в кінцевому простому полі, мають схожі параметри, оскільки є варіантами однієї і тієї ж схеми.

До захищених інформаційних систем пред'являється ряд особливих вимог, які впливають із властивостей інформації: конфіденційності, доступності та цілісності. Найбільш популярним методом захисту є використання криптографічних алгоритмів. Алгоритм електронно-цифрового підпису має просту процедуру шифрування та дешифрування, але при цьому дозволяє досить ефективно підвищити криптостійкість системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bernstein D.J. et al. Factoring RSA keys from certified smart cards: Coppersmith in the wild. 2013. URL: <http://eprint.iacr.org/2013/599>
2. Kleinjung T. et al. Factorization of a 768-bit RSA modulus. 2010. URL: <http://eprint.iacr.org/2010/006>

УДК 004.056.5

Березінський Ю.С.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Завгородній В.В.,

д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

БЕЗПЕЧНА ПЕРЕДАЧА ДАНИХ НА ОСНОВІ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГІЇ ETHEREUM

Сьогодні наші особисті дані, паролі та фінансова інформація в основному зберігаються у хмарах та серверах, що належать таким компаніям, як Amazon, Facebook, Apple або Google. Такий спосіб зберігання даних має ряд зручностей, оскільки ці компанії розгортають команди фахівців, які допомагають зберігати та захищати ці дані, та усувати витрати, пов'язані з хостингом та часом безвідмовної роботи.

Але, незважаючи на всі зручності, існує великий мінус – це вразливість. Зловмисники можуть отримати небажаний доступ до файлів без вашого відома, атакуючи або впливаючи на сторонню службу, тобто вони можуть вкрати, розкрити або змінити важливу інформацію.

Бехлендорф Б., творець вебсервера Apache, назвав централізоване рішення «первинним гріхом» Інтернету. Деякі, такі як Бехлендорф, стверджують, що Інтернет завжди був децентралізований, і роздроблений рух виник навколо використання нових інструментів, у тому числі технології блокчейн для досягнення цієї мети.

Ethereum – одна з новітніх технологій для приєднання до цього руху, мета якого – використовувати блокчейн для заміни третіх сторін в Інтернеті – тих, що зберігають дані, передають кредити, відстежують фінансові інструменти тощо.

Вивчити можливості блокчейн платформи Ethereum з метою реалізації децентралізованої системи передачі та зберігання даних на її основі.

Ethereum може стати «світовим комп'ютером», який децентралізує або навіть демократизує існуючу модель клієнт-сервера. З Ethereum сервери та хмари замінюються тисячами так званих «вузлів», якими керують волонтери з усього світу (у такий спосіб формуючи «світовий комп'ютер»).

Технологія Ethereum дозволить використовувати цю саму функціональність для людей у всьому світі, що дозволить їм конкурувати за надання послуг поверх цієї інфраструктури [1].

Всі сучасні додатки від банкінгу до фітнесу та додатків для обміну повідомленнями покладаються на компанію (або іншу сторонню службу) для зберігання інформації про кредитну картку, історію покупок та інших персональних даних – десь, як правило, на серверах, контрольованих третіми особами.

Ідея Ethereum полягає в тому, що один об'єкт більше не контролюватиме і раптово блокуватиме додаток, що працює на технології блокчейн. Тільки користувач може вносити зміни, а не будь-який інший об'єкт.

Ethereum поєднує в собі контроль над тим, якою інформацією люди обмінювалися в минулому, з простотою доступу до інформації, до якої ми звикли в епоху цифрових технологій. Щоразу, коли відбувається збереження зміни, додавання чи видалення інформації, кожен вузол у мережі робить зміни.

Ethereum – це адаптована та гнучка блокчейн платформа з відкритим вихідним кодом, яка дозволяє створювати та використовувати децентралізовані програми, що працюють на технології блокчейн. Ethereum, мабуть, є найрозвиненішою, але складною системою, коли-небудь створеною [2].

Незважаючи на складність протоколу та механізмів безпеки, розроблених на сьогоднішній день, ключовим елементом повного вузла Ethereum є блокчейн.

Блокчейн – це ланцюжок блоків, прив'язаних один до одного в певному порядку. Причому, ланцюжок має таку властивість, що розбиття будь-якого одного блоку b також зруйнує всіх його наступників $b + 1$, $b + 2$, ... $b + n$.

У кожному блоці зберігається ряд транзакцій разом з хешем попереднього блоку та доказом виконання роботи (proof-of-work) поточного блоку. Доказ виконання роботи – результат інтенсивного обчислення, яке знаходить перше число (зване попсе), яке разом із вмістом блоку повертає певний хеш. Такий хеш зазвичай починається з числа 0, яке збільшується відповідно до параметра, що називається складністю. Чим вище складність, тим більше часу потрібно знайти хеш, починаючи з вищого числа 0.

Оскільки кожен блок пов'язаний із попереднім блоком (хеш попереднього блоку є частиною вмісту поточного блоку), дуже складно розбити ланцюжок. Розрив ланцюга означає підробку спеціального блоку в будь-якому положенні в ланцюжку, тому всі наступні блоки залишаються незмінними. Якби, за абсурдом, такий блок існував, було б надзвичайно складно переконати решту мережі, що такий ланцюжок є легітимним.

Блокчейн Ethereum, насправді, є машиною станів, що працює за допомогою транзакцій. Визначення машини станів має на увазі, що цей механізм зчитує вхідні дані i , ґрунтуючись на них, переходить у новий стан (рис. 1).

У випадку з машиною станів Ethereum, початковою точкою є «стан генезису». Він подібний до чистого листа або порожнього бланку до того, поки в мережі не відбудуться будь-які транзакції. Після виконання транзакцій стан генезису перетворюється на кінцевий стан. У будь-який момент часу цей кінцевий стан є поточним станом Ethereum. Стан Ethereum включає величезну кількість транзакцій. Ці транзакції групуються в блоки. Блок містить групи транзакцій, а кожен блок пов'язаний з попереднім, тим самим утворюючи ланцюжок.

Щоб викликати перехід мережі з одного стану до іншого, транзакція має бути визнана дійсною, для чого вона має пройти через процес валідації (перевірки та затвердження), відомий як майнінг. Майнінг – це процес, в якому група вузлів мережі (комп'ютерів) витрачає свої обчислювальні ресурси на генерацію блоку дійсних транзакцій.

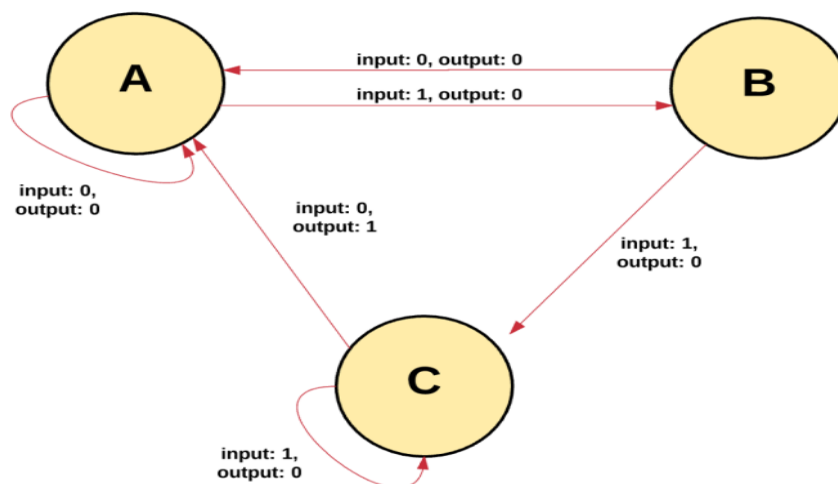


Рис. 1. Парадигма блокчейну Ethereum

Будь-який обчислювальний вузол мережі (їх також називають «нодами»), що оголошує себе як майнер, може претендувати на створення та валідацію блоку транзакцій. Багато нодів з усього світу одночасно намагаються створювати та валідувати блоки. Кожен майнер при записі блоку в блокчейн надає математичний «доказ», що діє як гарантія: якщо доказ існує, то блок має бути дійсним.

Для того щоб додати блок до основного блокчейну, майнер повинен підтвердити його раніше за всіх його конкурентів. Процес перевірки кожного блоку шляхом надання нодами математичного доказу називається доказом виконання (proof-of-work).

Оскільки блокчейн є одноелементним механізмом запису транзакцій зі станом, що спільно використовується, то коректний поточний стан – це єдина глобальна істина, яка має прийматися всіма. Наявність кількох станів (чи ланцюжків) зруйнувало б всю систему, оскільки у такому разі було б неможливо домовитися у тому, який стан мережі має вважатися істинним.

Щоразу, коли формується кілька варіантів ланцюжків, утворюється розгалуження (fork). Зазвичай розгалужень намагаються уникати, оскільки вони руйнують систему і ставлять користувачів перед вибором, якому ланцюжку вони повинні довіряти.

Блокчейн технологія Ethereum є максимально безпечною для зберігання даних, оскільки для зламу секретного ключа Ethereum знадобляться сторіччя. Завдяки цьому, обмін даними заснований на цій технології дозволить позбутися необхідності реалізації двох видів сховищ – секретних та хмарних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. What is Ethereum? Alyssa Hertig, CoinDesk. URL: <https://www.coindesk.com/information/what-is-ethereum>
2. Dr. Gavin Wood. Ethereum Yellow Paper. URL: <https://ethereum.github.io/yellowpaper/paper.pdf>

УДК 004.67

Галан О.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Бабенко М.В.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Решетніков С.М.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ СТЕГАНОГРАФІЧНИХ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ У ЕЛЕКТРОННИХ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТАХ

Розглядаючи способи захисту інформації, доречно звернути увагу на стеганографічні методи. Особливістю стеганографічного підходу є те, щовін не передбачає прямого оголошення факту існування інформації, що захищається. Ця обставина дає змогу в рамках традиційно існуючих інформаційних потоків або інформаційного середовища вирішувати деякі важливі завдання захисту інформації. Сам термін «стеганографія» означає приховане повідомлення, яке повністю виключає можливість дізнатися про його існування третій особі [1].

Комп'ютерна стеганографія ґрунтується на двох основних принципах. По-перше, файли з оцифрованими зображеннями, а також аудіо- та відеофайли можна певною мірою змінити без втрати їх функціональності. По-друге, можливості людини розрізняти незначні зміни звуку або кольору досить обмежені. Стеганографічні методи дають можливість замінити несуттєві частки даних потрібною інформацією. Це означає, що сімейне фото може містити інформацію комерційного характеру, а файл з улюбленою мелодією – секретне повідомлення. Існуючі алгоритми вбудовування секретної інформації поділяють на декілька груп:

1.Ті, які працюють з самим цифровим сигналом. До цієї групи відноситься метод LSB (LeastSignificantBit, найменший значущий біт).

2.«Впаювання» таємної інформації. Досить часто застосовується для вбудовування ЦВЗ (цифровий водяний знак).

3.Використання можливостей файлових форматів.

Для вбудовування прихованих даних в текстовий документ зазвичай використовуються методи текстової стеганографії, такі як методи довільного інтервалу (метод зміни інтервалу між реченнями, метод зміни кількості чи типу пробілів у кінці текстових рядків, метод зміни кількості пробілів між словами вирівняного по ширині тексту), метод зміни регістру літер, метод заміни літер з однаковим написанням, але з різних алфавітів, внесення специфічних змін у шрифти окремих літер, наприклад варіації довжини нижньої частини літери р і т.д. Досить ґрунтовне описання цих та інших синтаксичних, лінгвістичних та семантичних методів текстової стеганографії наведено в [1].

Розглянуті вище методи досить легко вбудовуються в будь-який текст, незалежно від його змісту, призначення та мови. Але, на жаль, такі методи легко зламуються, і секретна інформація може стати доступною третій особі. Також великим недоліком є те, що цими методами не можна передавати велику кількість прихованої інформації. Тому ми застосуємо до текстової стеганографії метод LSB, який зазвичай використовують з цифровим сигналом[1 – 2].

Суть метода LSB (Least Significant Bit, найменший значущий біт) полягає в заміні найменш значущих бітів контейнера на біти повідомлення, яке необхідно приховати.

Людське око не в змозі відрізнити незначні відтінки одного й того ж ко-льору. Цим можна вдало скористатися при побудові алгоритму вкладення таємних даних у контейнер. Суть цього алгоритму полягає в наступному. Є повідомлення, яке треба приховати в документ. При цьому сам документ повинен вже містити у собі текстову інформацію. Від обсягу цієї інформації буде залежати обсяг тих даних, які можливо в нього вкласти. Чим більше тексту містить документ, тим більше даних ми зможемо в нього приховати.

Самі дані будемо вкладати в RGB канали кольору кожного текстового символу з цього файлу. Для цього нам спочатку треба розпарсити документ, отримати з нього всі необхідні дані: текст та інформацію про кольори кожного з символів в форматі RGB. Потім в отриманих складових кольору замінимо молодший біт бітами нашого повідомлення. Дана операція не внесе в колір тексту помітних людському оку спотворень. Натомість вона допоможе нам вкласти рівно 1 байт нашого повідомлення в колір кожного символу вхідного файлу. Тобто максимальна кількість байт (або символів), яку ми можемо приховати, буде дорівнювати кількості символів документу.

Аналогічним чином виконується і витягнення даних з контейнеру. Для того, щоб отримати повідомлення, потрібно розпарсити документ, отримати кольори текстових символів у форматі RGB і прочитати останні біти кожного каналу. Вони і будуть складати один байт (або символ) прихованих даних. Проробивши ці дії для всіх інших кольорів, ми отримаємо повністю текст секретного повідомлення.

Отже, розглянуто стеганографічні способи захисту інформації у електронних текстових документах та запропоновано алгоритм приховання даних, заснований на використанні методу заміни молодшого значущого біту в кольоровому просторі символів текстових документів у форматі RichText.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конахович Г.Ф., Прогонов Д.О., Пузиренко О.Ю. Комп'ютерна стеганографічна обробка й аналіз мультимедійних даних: підручник. Київ: «Центр учбової літератури», 2018. 558 с.
2. Демченко Ю.Ю., Бабенко М.В. Використання колірної моделі RGB та методу LSB при стеганографічному захисті інформації у файлах формату OFFICE OPEN XML. *Збірник наукових праць ДДТУ (технічні науки)*. Кам'янське, 2018. Вип. 1 (32). С. 106–110.

УДК 004.4

Галан О.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Довгенко О.В.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ERA BIG DATA – АНАЛІТИКА ВЕЛИКИХ ДАНИХ ЗМІНЮЄ ІСТОРІЮ ПРОГРЕСУ

Сьогодні існування світової економіки залежить не лише від наявності природних ресурсів або передового виробництва. Зараз відіграють величезну роль інформаційно-комунікаційні технології які відкривають необмежені можливості. Переможе той, хто швидко адаптується до нових обставин [1].

Кількість інформації зростає з космічною швидкістю, відносно постійного розвитку інтернету та продуктів операторів зв'язку. Так, близько 90% усіх доступних на сьогодні даних були створені протягом 2 років. Кожен день велика кількість людей, які використовують сотні онлайн-порталів, цільових сторінок і сайтів соціальних мереж.

Число користувачів інтернету перевищило 4 мільярди, що становить 57% від загальної кількості населення планети. Безперервно генеруються тисячі фото, відео, мільйони запитів пошукова система. Сотні терабайт, створених за день інформації (1 ТБ = 1024 ГБ).

Принципи роботи з великими даними можна розбити на три великі групи:

- яке місце Big Data посідає в компаніях і конкуренції. Яким способом можна зацікавлювати людей навчатися та вдосконалюватися в цьому напрямі для успішної роботи компанії. Як перетворити Big Data на конкурентну перевагу і які є для цього тактики, щоб покращувати проекти з них.
- принципи аналітичного мислення з використанням даних, для того щоб визначити вхідні дані та використати методи їх обробки.
- принципи того, яким чином обробляти дані та отримувати потрібну інформацію [2].

Значний внесок у зростання великих даних внесло оцифрування різних матеріалів, таких як книги, документація і відео. Також величезну кількість інформації генерують прилади IoT (Інтернету речей).

Все більше смарт пристроїв безперервно отримують дані про переваги і спосіб життя своїх власників. Інтернет речей і машинне навчання провідні рушії розвитку світового ринку великих даних, який, за прогнозами Statista/Wikibon, вже до 2027 року виросте до \$103 мільярдів, що більш ніж у два рази перевищить очікуваний розмір ринку у 2018 році.

Проаналізувати та розрахувати кількість інформації намагалися ще в середині 20-го століття, але саме поняття Big Data з'явилося в кінці 90-х. На це вплинуло підвищення продуктивності комп'ютерів і збільшення мережевого трафіку.

Перший раз у 2006 році Клайв Хамбо, британський підприємець у галузі математики та даних, порівняв цінність інформації до цінності нафти.

Однією з відмінних рис великих даних є їх необмежений характер. Крім того, це джерело не має прив'язки до конкретного місця, на відміну від видобутку нафти.

Найважливішими факторами є кількість активних користувачів мережі, абсолютне значення створений і використаний цифровий трафік, а також відкритість і якість цифрових даних. Недарма перші місця в рейтингу вже посіли країни інвестував у розширення ІТ-сектору.

Майбутнє більшості комерційних і некомерційних галузей нерозривно пов'язане інноваціями. Всесвітньо відомі компанії інвестують мільярди доларів у технології Big Data. Дані, штучний інтелект і машинне навчання.

Таким чином, сектор предиктивної аналітики (ПА) є каталізатором для отримання прибутку за допомогою інновацій. В 2019 році ринок ПА досяг обсягу в 7,32 мільярди доларів, відповідно до дослідження AMR. До 2027 року ця цифра збільшиться до \$35,45 мільярда, аналітики очікують ріст сектора на 484% [3].

Якщо говорити про термін «аналіз» у загальному вигляді, то під ним розуміється сам процес систематичний чисельний аналіз даних і статистики для виявлення важливих тенденцій і використовувати їх для прийняття ефективних рішень. Предиктивна аналітика посідає другу сходинку в ієрархії аналітичного процесу. Механізм ПА відповідає за передбачення того, що станеться в майбутньому в конкретна галузь. Прогностична аналітика визначається як окремий клас аналітичних методів дані, пов'язані з виявленням моделей поведінки суб'єктів або об'єктів.

Перші кроки в цьому секторі були зроблені ще в 1940-х роках, проте сучасні технології, до складу яких входять штучний інтелект, машинне навчання та Big Data, відкрили нові горизонти для ринку ПА.

Процес предиктивної аналітики базується на чотирьох ключових компонентах. Перші дві стадії передують ПА, проте побудова аналітичного процесу без них не можлива.

1. Постановка завдання. Саме постановка завдання разом з формулюванням гіпотези, що оцінює можливість передбачення бажаного на підставі певних даних, багато в чому визначає наступні кроки.

2. Збір даних. Дані є основою для всього статистичного аналізу, включно з машинними методами освіти. Під час збору даних важливі два фактори: їх обсяг (глибина набору даних) і якість. Технологія Big Data є ефективним допоміжним інструментом для збору необхідної інформації обсяг даних.

3. Аналіз пошукові дані. Отриманого обсягу необроблених даних недостатньо для прогнозування. Виявлення закономірностей в сучасних обсягах даних вимагає адекватного підходу.

Згідно з IDC, щорічне зростання використовуваних обсягів даних становить 20,4% в той час як загальний обсяг використовуваних даних, на думку аналітиків, досягне 8,9 зеттабайт до 2024 року. Технології штучного інтелекту допомагають не загубитися серед обсягів сирих даних, виявляючи приховані співвідношення.

Предиктивне моделювання. Наступним і останнім кроком є визначення розуміння на основі даних. Цей рівень побудова математичних прогностичних моделей для вирішення завдань. Сучасною тенденцією на цьому етапі є використання машинного навчання. Ключові переваги прогнозу аналітики. Сучасним підприємствам бажано впроваджувати механізми РА для зростання прибутку. Під час розробки нового продукту чи послуги тисячі чи мільйонів доларів течуть до аналізу ринку. При цьому, як власник бізнесу, ви розраховуєте отримати точну відповідь – чи буде продукт або послуга успішні.

Другий важливий момент, який слід розуміти, полягає в тому, що аналіз починається з чистоти та якості.

Наразі далеко не всі служби закупівель максимально використовують дані, які вони мають. Сценарій, коли фахівці із закупівель кодують транзакції некоректно, надто поширений. Результат – неповні, непослідовні, неточні, розрізнені дані або недовіра до вихідних даних серед підрозділів компанії [4].

Зважаючи на той факт що великі дані самі по собі не приносять корисні. Величезний обсяг усіх даних унеможлиблює аналіз традиційними методами. Але завдяки штучному інтелекту та техніці машинного навчання професіонали можуть фільтрувати інформацію для використання в майбутніх роботах.

Зростаючий попит на продукти та послуги з використанням великих даних безпосередньо пов'язаний із постійним прогресом технологій і послуг, які дозволяють нам обробляти величезні обсяги даних.

Хоча ціни на пристрої за останні роки впали, обчислювальна потужність апаратного забезпечення різко зросла, завдяки чому великі дані стали доступними для компаній будь-якого рівня кваліфікації.

У найближчому майбутньому великі дані проникнуть у всі сфери нашого життя. Компанії, які ще не скористалися перевагами великих даних, не приховують, що втрачають значні переваги. Щоб зберегти та зміцнити свої позиції на ринку, компаніям варто почати думати про використання технології великих даних вже зараз.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Провост Ф., Фоусет Т. «Data Science для бізнесу. Як збирати, аналізувати і використовувати дані». Київ : Наш Формат, 2019. 400 с.

2. Задорожна Р.П. Big Data – новий інформаційний феномен цифрової епохи. *Економіка та управління*, 2016. №1-2. С. 64-71.

3. Предиктивна аналітика: ключові переваги та перспективи ринку. Предиктивна аналітика: ключові переваги та перспективи ринку. URL: <https://am-bits.com/ua/2021/04/15/prediktivna-analitika-klyuchovi-perevagi-ta-perspektivi-rink><https://am-bits.com/ua/2021/04/15/prediktivna-analitika-klyuchovi-perevagi-ta-perspektivi-rink>

4. Передбачити майбутнє: як аналітика в закупівлях змінює підходи до бізнесу. URL: <https://www.google.com/amp/s/mind.ua/openmind/amp/20231305-peredbachiti-majbutne-yak-analitika-v-zakupivlyah-zminyue-pidhodi-do-biznesu>

УДК 004.4

Галан О.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Довгенко С.В.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СУЧАСНИХ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМАХ

Штучний інтелект допомагає нам у всіх сферах нашого життя. Незалежно від того, чи перевіряєте ви свою електронну пошту, отримуєте маршрути чи намагаєтеся розпочати новий бізнес. Штучний інтелект вже широко використовується в медицині, будівництві, правосудді і навіть мистецтві.

Штучний інтелект – це інтелектуальне програмне й апаратне забезпечення, здатне виконувати завдання, для яких зазвичай потрібен людський розум. Штучний інтелект – це вивчення процесу навчання людини, кількісна оцінка людського мислення, пояснення людської поведінки й розуміння того, що саме зумовлює інтелектуальну діяльність [1, с. 9].

Штучний інтелект відрізняється від людського, він може опрацювати великі обсяги інформації за короткий проміжок часу, не втомлюючись, не піддаючись впливу емоцій. Ці переваги роблять рішення штучного інтелекту ефективними в різних галузях.

Коли мова йде про «штучний інтелект», це поняття не можна звести до пристрою, який імітує людський мозок.

Мабуть, найвідоміша спроба дати формальне визначення поняття «штучний інтелект» належить Мінські М., відомому експерту зі штучного інтелекту: «Штучний інтелект є дисципліна, що вивчає можливість створення програм для вирішення задач, які при розв'язанні їх людиною потребують певних інтелектуальних зусиль» [2, с. 12].

Штучний інтелект не замінить людину, але значно полегшить життя в сучасному світі, де важлива швидкість обробки інформації та ефективний розподіл ресурсів (часу, фінансів, матеріальних цінностей).

Впроваджуючи технології штучного інтелекту в різні сфери життя, можна якісно їх змінити та підвищити ефективність будь-якої діяльності.

Провідні світові компанії, які прагнуть підвищити свою конкурентоспроможність, звертаються до інтелектуальних рішень для виробництва.

Впровадження нової системи, придбання апаратного та програмного забезпечення та встановлення мережі потребують грошей і ресурсів, але це також має багато переваг.

Участь людини в усталених виробничих процесах зведено до мінімуму. Автоматизація певних дій скорочує час виробництва та збільшує потужність.

Штучний інтелект менше втомлює і робить менше помилок при обробці великих обсягів даних.

Наприклад, виконання бухгалтерських розрахунків. Роботи можуть збирати, розкопувати, досліджувати, сортувати та тестувати конструкції з різних частин. Є роботи, які можуть аналізувати поведінку людини на робочому місці та передбачати нещасні випадки.

Технологія штучного інтелекту найактивніше використовується в таких країнах, як США, Японія, Китай та Німеччина.

Відома мотоциклетна компанія Harley-Davidson за допомогою розумної системи скоротила час складання мотоцикла з 21 дня до 6 годин. Технічний гігант Samsung планує повністю перевести один зі своїх заводів на виробництво штучного інтелекту в 2023 році.

Прикладом використання штучного інтелекту у онлайн-платформах є Amazon та інші інтернет-магазини які використовують штучний інтелект для збору інформації про вподобання та купівельні звички клієнтів.

Потім вони персоналізують досвід покупок користувачів, пропонуючи користувачам нові продукти, які відповідають їхнім уподобанням.

Коли клієнт шукає певний продукт, пошукова система також показує пов'язані товари, які купили інші люди під час пошуку того самого продукту.

Музичні сервіси використовують штучний інтелект, щоб відстежувати звички користувача і потім він використовує цю інформацію, щоб запропонувати інші музичні твори.

Наприклад, Spotify пропонує нову музику, нові релізи та старі улюблені композиції на основі звичок слухання. Google Play також пропонує персоналізовані музичні рекомендації.

Підказки на основі штучного інтелекту враховують такі фактори, як погода та час доби, щоб пропонувати музику. Можна запропонувати список відтворення танцювальної музики в п'ятницю ввечері або список відтворення тихої акустичної музики в дощовий день.

Ще один спосіб, у який банки використовують штучний інтелект, це надсилання мобільних сповіщень для запобігання шахрайству.

Наприклад, користувач може отримувати сповіщення по телефону, коли на його рахунок відбуваються надзвичайно великі операції.

Або, якщо раптово виконується покупка в іншому регіоні, користувач може отримати повідомлення з проханням зателефонувати у свій банк, щоб особисто перевірити покупку. Ці типи сповіщень стають можливими завдяки відстеженню щоденних фінансових операцій, що дозволяє штучному інтелекту виявляти аномалії у витратах.

Uber використовує штучний інтелект, щоб визначити, скільки часу знадобиться, щоб дістатися від вашого поточного місцезнаходження до місця призначення. Так користувач знатимете, коли чекати водія чи доставку їжі. У недавньому звіті The Independent стверджується, що Uber розробляє штучний інтелект, який допоможе визначити, чи перебуває клієнт у стані алкогольного сп'яніння.

Також при введенні пошукового терміну Google робить пропозиції для вибору - це приклад використання штучного інтелекту.

Інтелектуальний пошук базується на даних, які Google збирає про користувача, таких як місце знаходження, вік та інші особисті дані. Використовуючи штучний інтелект, пошукова система намагатиметься вгадати, що користувач намагається знайти.

Пошукові системи Google з часом еволюціонували, вивчаючи лінгвістику, яка використовується під час пошуку. Штучний інтелект навчається на результатах і з часом налаштовується, щоб краще задовольняти потреби користувачів. Метою алгоритму Google є надання найкращих результатів пошуку. Для цього Google використовує штучний інтелект, щоб визначити якість вмісту сторінок і знайти сторінки, які відповідають запиту користувача.

Штучний інтелект полегшує роботу багатьох платформ але і несе в собі ризики пов'язанні з безпекою даних та самостійним розвитком штучного інтелекту без можливості втручання людини. Так, відомий британський фізик-теоретик Стівен Гокінг помітив потенційну загрозу штучного інтелекту для людства, якщо він не знайде шлях уникнути пов'язаних з цим ризиків [3].

Це вимагає особливої уваги. Зміни, викликані розвитком штучного інтелекту, торкаються сьогодні кожного. За даними дослідницької компанії McKinsey Global Institute, протягом наступного десятиліття на ринку праці очікуються кардинальні зміни. Нова технологія заощадить близько 50 трильйонів доларів.

Майже всі повсякденні завдання перенесено на інтелектуальні машини. Ця зміна вплине на сотні мільйонів робочих місць.

Ілон Маск також обговорював небезпеку штучного інтелекту. Американський мільярдер і бізнесмен, засновник SpaceX і Tesla: "Facebook, Google, Amazon, Apple – усі вони вже багато про вас знають.

Штучний інтелект буде створено серед цих компаній, матиме велику владу над людьми. А концентрація влади в одних руках завжди створює величезні ризики. Лише декілька люди в Google працюють над створенням штучного інтелекту без будь-якого стороннього спостереження – цього не повинно статися» [4].

Однак слід зазначити, що в сучасних умовах штучний інтелект є цінним помічником для людини. Він допомагає діагностувати рак, виявляти суїцидальні нахили, вирішувати національні та глобальні проблеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кай-Фу Лі., Чень Цюфань Штучний інтелект 2041: 10 передбачень для майбутнього. Київ: BookChef, 2022. 464 с.

2. Глибовець М. М. Штучний інтелект: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Київ : КМ Академія, 2002. 366 с.

3. Гокінг С. Новини науки: Transcendence розглядає наслідки штучного інтелекту, але чи достатньо серйозно ми сприймаємо штучний інтелект. URL: <https://www.independent.co.uk/news/science/stephen-hawkingtranscendence-looks-at-the-implications-of-artificial-intelligence-but-are-wetaking-9313474.html>.

4. Штучний інтелект: загроза для людства чи помічник? URL: <https://itechua.com/technologies/23095>

УДК 004.4

Галан О.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Капишін І.О.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ (ІОТ) ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕКОНОМІКУ

Інтернет речей (ІоТ) – це мережа підключених до Інтернету фізичних пристроїв та датчиків, які забезпечують збір, обробку та передачу даних між пристроями та до центральної системи. Ця технологія вже має значний вплив на економіку та промисловість.

Основні сфери використання ІоТ включають промисловість:

– ІоТ дозволяє підвищити ефективність виробництва та зменшити витрати, забезпечуючи різноманітні додаткові функції, такі як моніторинг умов роботи обладнання, прогнозування витрат та забезпечення безпеки на робочому місці; міста.

– ІоТ може допомогти у покращенні якості життя в містах, забезпечуючи відстеження даних про рух транспорту та забруднення повітря, а також дозволяючи віддалене керування різними системами, такими як освітлення та опалення; сільське господарство.

– ІоТ може допомогти у підвищенні врожайності та зменшенні витрат у сільському господарстві, забезпечуючи різноманітні функції, такі як моніторинг умов ґрунту та рослин, прогнозування погоди та керування поливом [1].

Охорона здоров'я: ІоТ може допомогти у покращенні якості охорони здоров'я, забезпечуючи відстеження даних про стан здоров'я пацієнтів та дозволяючи віддалене керування різними медичними пристроями.

За даними McKinsey Global Institute, вплив ІоТ на економіку може сягнути до 11,1 трлн доларів до 2025 року. Він допомагає у зменшенні витрат.

Інтернет речей (ІоТ) має великий потенціал для розвитку економіки України. Зокрема, впровадження ІоТ може покращити ефективність виробництва та знизити витрати на енергію та ресурси.

Крім того, ІоТ може допомогти покращити якість життя громадян та збільшити їх безпеку, зокрема у сфері транспорту та медицини.

Україна вже має досить розвинену ІТ-галузь, що може сприяти впровадженню ІоТ-технологій.

Проте, для повноцінного використання потенціалу ІоТ в економіці України необхідно розвивати інфраструктуру Інтернету речей та залучати більше інвестицій у цей сектор.

В Україні вже є кілька успішних прикладів впровадження технологій

Інтернету речей (IoT), зокрема:

Віддалений моніторинг споживання енергії: декілька українських компаній впроваджують рішення для віддаленого моніторингу споживання електроенергії та інших ресурсів в режимі реального часу. Це дозволяє знизити витрати на енергію та підвищити енергоефективність.

Система моніторингу температури: компанії, що займаються зберіганням та транспортуванням продуктів харчування, використовують IoT-рішення для моніторингу температури в реальному часі.

Це допомагає забезпечити якість та безпеку продуктів, зменшити витрати на складування та зберігання, а також уникнути втрат [2].

Автоматичний збір даних про врожайність: IoT-рішення дозволяють збирати дані про врожайність та інші показники на полях в реальному часі[2].

Це допомагає збільшити врожайність та знизити витрати на вирощування продуктів.

Система моніторингу автомобільних шин: деякі українські компанії використовують IoT-рішення для моніторингу стану автомобільних шин. Це допомагає знизити ризик аварій, зменшити витрати на обслуговування транспорту та підвищити безпеку на дорозі[3-7].

Ці приклади показують, що в Україні вже є успішні випадки впровадження технологій IoT, отже інтернет речей має великий потенціал для розвитку економіки України, але для цього необхідно активніше розвивати інфраструктуру Інтернету речей та залучати більше інвестицій у цей сектор.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гладчук К. Глобалізація на світових фінансових ринках та її наслідки. *Ринок цінних паперів України*, 2013. С. 15–21.
2. Коен Дж., Шмідт Е. Новий цифровий світ. Львів: Літопис, 2015. 368 с.
3. Зварич І. Циркулярна економіка і глобалізоване управління відходами. *Журнал європейської економіки*, 2017. Том 16. №1(60). С.43.
4. Гронтковська Г.Е., Ряба О.І., Венцурик А.М., Красновська О.І. Міжнародна економіка. Київ: «Центр учбової літератури», 2014. 384 с.
5. KOF Globalisation Index KOF Swiss Economic Institute / ETH Zurich, 2018. URL: <https://www.kof.ethz.ch/en/forecasts-and-indicators/indicators/kof-globalisation-index.html>.
6. The Institute – KOF Swiss Economic Institute / ETH Zurich, 2018. URL: <https://www.kof.ethz.ch/en/theinstitute.html>.
7. KOF Globalisation Index KOF Swiss Economic Institute / ETH Zurich, 2018. URL: <https://www.kof.ethz.ch/en/forecasts-and-indicators/indicators/kof-globalisation-index.html>.

УДК 004.056

Галан О.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Лісовський В. Є.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

КІБЕРБЕЗПЕКА У ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ: ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ

Цифрова економіка – це глобальна мережа економічної та соціальної діяльності, що підтримується цифровими технологіями, такими як Інтернет, мобільні пристрої та хмарні обчислення.

Цифрова економіка швидко зростає, і, за оцінками, до 2025 року глобальна цифрова економіка досягне 23 трильйонів доларів, що становитиме значну частину світової економіки. Однак це зростання також супроводжується збільшенням ризиків для кібербезпеки.

Кібератаки стають все більш витонченими, а кіберзлочинці постійно адаптують свою тактику, щоб обійти заходи безпеки. Тому для забезпечення подальшого зростання та успіху цифрової економіки вкрай важливо протидіяти ризикам кібербезпеки.

Однією з головних проблем у сфері кібербезпеки є зростаюча складність кіберзагроз. Хакери та інші зловмисники постійно розробляють нові методи та інструменти для отримання доступу до конфіденційної інформації та порушення роботи цифрових систем [1].

Це включає в себе все – від шкідливих програм і програм-вимагачів до фішингових атак і тактики соціальної інженерії. Оскільки ці загрози стають все більш досконалими, організаціям стає все важче захищати себе та своїх клієнтів.

Ще одним викликом у сфері кібербезпеки є зростаюча складність цифрових систем. З розвитком Інтернету речей (IoT) все більше пристроїв підключаються до Інтернету, створюючи величезну і складну цифрову екосистему.

Це ускладнює виявлення та запобігання потенційним загрозам, оскільки в системі існує незліченна кількість вразливих місць [2]. Крім того, багато з цих пристроїв і систем не були розроблені з урахуванням безпеки, що робить їх легкими мішенями для кібератак.

Пов'язаною з цим проблемою є відсутність стандартизації у сфері кібербезпеки.

Сьогодні використовується багато різних протоколів і фреймворків безпеки, що може ускладнити організаціям розуміння того, які з них використовувати і як їх ефективно впроваджувати.

Крім того, часто відсутня функціональна сумісність між різними системами та пристроями, що може створювати додаткові вразливості [3].

Ще однією проблемою у сфері кібербезпеки є нестача кваліфікованих фахівців з кібербезпеки. Попит на експертизу з кібербезпеки продовжує зростати, проте не вистачає кваліфікованих фахівців, щоб заповнити всі наявні вакансії. Це робить багато організацій вразливими до кібератак, оскільки вони не мають ресурсів і досвіду для ефективного захисту своїх систем і даних [4].

Також викликом у цифровій економіці є дедалі більше використання персональних даних бізнесом.

Оскільки все більше і більше даних збирається та аналізується, зростає потенціал для зловживань або витоку даних. Це може мати серйозні наслідки для окремих осіб, включаючи крадіжку персональних даних та фінансове шахрайство [5].

Ще одним викликом цифрової економіки є зростаюча складність і взаємопов'язаність систем і мереж. Це може створювати нові вразливості та збільшувати потенційний вплив кібератак. Наприклад, одна вразливість у хмарній системі може потенційно вплинути на кілька організацій, які використовують цю систему.

Нарешті, існує проблема балансу між безпекою та зручністю використання. Щоб забезпечити безперебійну роботу користувачів, багато цифрових систем і сервісів жертвують заходами безпеки [6]. Це може створити вразливості, якими можуть скористатися кіберзловмисники.

Пошук правильного балансу між безпекою і зручністю використання є постійним викликом у цифровій економіці.

Отже, кібербезпека є критично важливим питанням у цифровій економіці, і існує багато проблем і викликів, які необхідно вирішити, щоб бізнес і споживачі могли продовжувати користуватися перевагами цифрових технологій, не наражаючи себе на небезпеку.

Вирішення цих проблем вимагатиме багатогранного підходу, включаючи інвестиції в технології, стандартизацію, освіту і навчання, а також нормативно-правову базу, яка може йти в ногу з швидкозмінним ландшафтом загроз.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кирилюк О.В., Семенюк В.І. Кібербезпека в цифровій економіці. *Науковий вісник Національного гірничого університету*, 2019. №3. С.19-24.
2. Петров Д.О. Цифрова економіка: виклики та загрози кібербезпеці. *Економіка та держава*, 2020. №3. С.96-100.
3. Кузнецов О.В., Кривушенко Д.О. Кібербезпека як важливий фактор розвитку електронної комерції в Україні. *Електронна комерція*, 2020. №4 (32). С.18-27.
4. Назаренко О.В. Кібербезпека в економіці: сутність та сучасні виклики. *Вісник Одеського національного університету*, 2020. №25 (2). С.9-18.
5. Вдовенко В.В., Павлюк Н.О. Кібербезпека в цифровій економіці: стан та перспективи. *Інформаційне суспільство*, 2021. №1. С.60-67.
6. Максимович Н.В., Баб'як Т.М. Кібербезпека в цифровій економіці України. *Інтернаука*, 2021. №6 (103). С.107-111.

УДК 004.4

Галан О.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Скороходов М.С.,

студент Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ У ПРОГРАМУВАННІ

В сучасному світі, де обробка даних та їх візуалізація стали надзвичайно важливими для прийняття рішень та досягнення успіху в бізнесі та науці, проблема ефективної візуалізації даних стає все більш актуальною. Однією з головних проблем є те, що збільшення об'єму даних може призвести до недооцінки чи неправильного розуміння важливих деталей та залежностей в даних.

Для вирішення цієї проблеми використовуються різноманітні методи та техніки візуалізації даних, такі як статичні та інтерактивні графіки, діаграми, хмари слів тощо. Однак, виникає проблема обрання найбільш ефективного та зрозумілого типу візуалізації для конкретних даних та задач. Крім того, важливо забезпечити якісну візуалізацію даних, щоб користувачі могли швидко та зрозуміло зробити висновки на основі представлених даних. Це вимагає знань та вмінь з графіки та візуалізації даних, а також використання потужних інструментів та бібліотек для візуалізації даних, таких як D3.js, Matplotlib та Seaborn [1].

Для вирішення цих проблем необхідно досліджувати різні методи та підходи до візуалізації даних, а також вивчати найновіші інструменти та технології в цій області. При цьому важливо не забувати про аудиторію, для якої будується візуалізація, та їх потреби, щоб забезпечити якісну та зрозумілу програму.

Дослідження проблеми візуалізації даних полягає в пошуку ефективних способів відображення інформації в графічному вигляді, щоб допомогти користувачам зрозуміти дані і зробити правильне рішення на основі цих даних. Основна проблема полягає в тому, що велика кількість даних може бути непридатною для вирішення конкретної проблеми, якщо вона не представлена у вигляді, зрозумілому користувачам. Одним з рішень для вирішення цієї проблеми є використання інтерактивних візуалізацій даних.

Інтерактивні візуалізації даних дозволяють користувачам взаємодіяти з даними в режимі реального часу, дозволяючи їм досліджувати дані на більш глибокому рівні та шукати цікаві зв'язки. Для цього можуть бути використані різноманітні інструменти, такі як інтерактивні графіки, діаграми, мапи та інші [3]. Іншим рішенням є використання візуалізацій даних на основі граматики графіків.

Грамматика графіків визначає мову для створення візуалізацій, яка базується на принципах композиції та налаштування графічних елементів. Це дає можливість створювати складні графіки, які можуть бути зрозумілі користувачам [5].

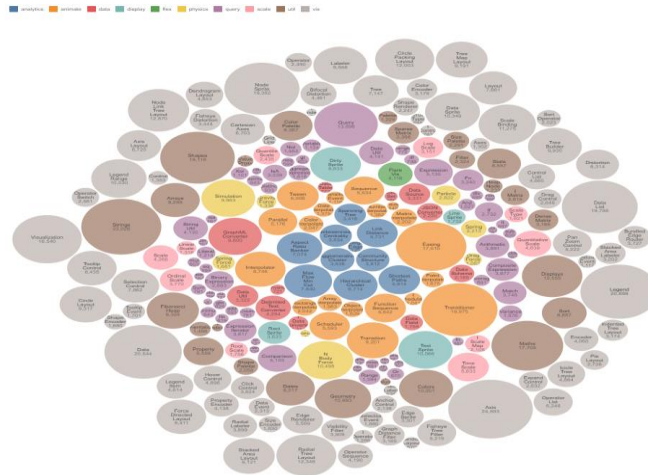


Рис. 1. Приклад зображення бульбашкової діаграми використовуючи D3.js [4]

Ще одним важливим рішенням є використання програмного забезпечення, такого як Python та D3.js, для створення візуалізацій даних. Це дає можливість використовувати різноманітні методи та бібліотеки для обробки, аналізу та візуалізації [1, 2]. Усі джерела досліджень, які були розглянуті, показують важливість візуалізації даних в різних областях, таких як наука, техніка, медицина та бізнес. Візуалізація даних дозволяє зрозуміти велику кількість інформації, яка інакше була б недоступною. Крім того, вона дозволяє виявляти залежності та закономірності, які можуть бути приховані в числових даних.

У результаті досліджень було з'ясовано, що візуалізація даних є дуже важливою для сприяння зрозумінню даних і забезпечення більш ефективної комунікації між даними та людьми. Крім того, було виявлено, що візуалізація даних може допомогти вирішити складні проблеми шляхом виявлення залежностей та закономірностей, які були б недоступними при роботі з числовими даними.

Візуалізація даних є важливою складовою для успішного вирішення проблем та досягнення мети в багатьох сферах життя. Розуміння принципів та методів візуалізації даних може допомогти краще розуміти великі обсяги інформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Візуалізація за допомогою Matplotlib і Seaborn. URL: <https://jovian.com/learn/data-analysis-with-python-zero-to-pandas/lesson/lesson-5-data-visualization-with-matplotlib-and-seaborn>

2 Бібліотека JavaScript для створення складних інтерактивних візуалізацій даних. URL : <https://d3js.org/>

3 Інтерактивна візуалізація даних. URL: <https://www.linkedin.com/advice/0/what-benefits-drawbacks-using-interactive-data-visualizations>

4 Бульбашкова діаграма, використовуючи Data Driven Documents. URL: <https://observablehq.com/@d3/bubble-chart>

5 Візуалізація даних на основі граматики графіків. URL: <https://codeguida.com/post/2439>

УДК 004.946

Галан О.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Фадєєва Д. Г.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Віртуальна реальність (VR) досягла значних успіхів у різних сферах, включаючи освіту. Останніми роками використання технології віртуальної реальності в освіті стрімко зростає, і вона має потенціал для покращення навчального процесу студентів різними способами.

Зокрема, використання віртуальної реальності у вивченні вищої математики привертає увагу освітян та дослідників. Мета цієї доповіді – дослідити особливості використання технології віртуальної реальності у вивченні вищої математики, включаючи переваги та виклики, а також те, як вона може покращити навчальний досвід студентів.

Однією з важливих переваг використання віртуальної реальності у вивченні вищої математики є те, що вона може надати студентам більш захоплюючий та інтерактивний досвід навчання.

Технологія VR може створити тривимірне середовище, яке дозволяє студентам досліджувати математичні концепції та візуалізувати складні математичні проблеми в більш інтерактивний спосіб.

Використання VR у навчанні математики може допомогти покращити навички просторового мислення учнів, які є важливими для розв'язання складних математичних задач [1]. Крім того, VR може надати учням більш цікавий і приємний досвід навчання, що може допомогти мотивувати їх до навчання.

Ще однією значною перевагою використання віртуальної реальності у вивченні вищої математики є те, що вона може допомогти студентам подолати тривогу і страх, пов'язані з математикою.

Багато студентів відчувають математичну тривогу, що може вплинути на результати їхнього навчання.

Використання віртуальної реальності може створити розслаблене і безпечне середовище для вивчення математичних концепцій і відпрацювання навичок розв'язування задач без страху невдачі. Використання VR у навчанні диференціальних рівнянь допомогло учням знизити рівень математичної тривожності та покращити мотивацію до навчання [2].

Хоча використання віртуальної реальності у вивченні вищої математики має багато переваг, існують також певні виклики, на які освітянам та дослідникам потрібно звернути увагу. Однією з важливих проблем є витрати, пов'язані з впровадженням технології віртуальної реальності в освіту. Обладнання для

віртуальної реальності може бути дорогим, що може обмежити його доступність для багатьох студентів і навчальних закладів. Крім того, технологія потребує кваліфікованих інструкторів, які можуть ефективно розробляти та проводити уроки з використанням віртуальної реальності [3].

Ще однією проблемою є необхідність розробки відповідного контенту та програмного забезпечення для уроків математики з використанням віртуальної реальності.

Відсутність відповідного контенту та програмного забезпечення може обмежити ефективність уроків з використанням віртуальної реальності та не забезпечити досягнення учнями належних результатів навчання.

Розробка математичного контенту на основі віртуальної реальності вимагає міждисциплінарного підходу із залученням математиків, комп'ютерних науковців та освітніх експертів, щоб забезпечити ефективність технології у сприянні навчанню учнів [4].

Отже, використання технології віртуальної реальності у вивченні вищої математики має значний потенціал для покращення досвіду навчання студентів.

Технологія може створити захоплююче та інтерактивне навчальне середовище, яке може покращити навички просторового мислення студентів, зменшити математичну тривожність та підвищити мотивацію до навчання.

Однак впровадження технології віртуальної реальності в освіті також пов'язане з певними проблемами, які потребують вирішення.

Витрати, пов'язані з технологією, а також потреба у відповідному контенті та програмному забезпеченні можуть обмежити доступність та ефективність уроків математики з використанням віртуальної реальності. Тому необхідні додаткові дослідження для вирішення цих проблем і розробки ефективних уроків математики з використанням віртуальної реальності, які можуть надати учням унікальний і цікавий навчальний досвід.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Киричок Л.В. Віртуальна реальність як засіб розвитку математичних компетенцій майбутніх учителів. *Технології навчання*, 2020. №4 (4). С.61-72.

2. Нечипоренко Т.М., Ткачук О.Ю. Використання віртуальної реальності у процесі навчання диференціальних рівнянь як засіб зниження тривожності у студентів. *Інноваційні технології та наукові розробки в промисловості*, 2021. №2 (16). С.26-31.

3. Кузьменко О.О. Використання технології віртуальної реальності для формування математичних компетентностей майбутніх учителів математики. *Наукові записки Криворізького національного університету*, 2021. №53 (2). С.39-47.

4. Бондаренко Ю.О. Використання віртуальної реальності в процесі навчання математики у вищих навчальних закладах. *Актуальні проблеми підготовки сучасного фахівця: гуманітарні науки*, 2021. №1 (29). С.18-23.

ОПИС БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПАНІЇ

У роботі розглядається call-центр телекомунікаційної компанії, орієнтований на вихідні дзвінки, основною метою якого є продаж послуг компанії. У різних галузях організація діяльності call-центру може мати свої аспекти, проте, загальна модель завжди буде приблизно однаковою, у зв'язку з чим розв'язання цього завдання актуально для будь-якої предметної області.

Метою дослідження є аналіз поточного бізнес-процесу формування завдань для call-центру.

Невід'ємною частиною будь-якого call-центру, орієнтованого на вихідні дзвінки, є супервайзери, одним із основних завдань яких є формування завдань для операторів. Формуючи завдання, супервайзери вирішують, кому і в якому обсязі дзвонитиме call-центр. Це завдання є стратегічно важливим, оскільки саме від нього залежить ефективність роботи всього call-центру. Для того, щоб краще розуміти, як зараз виглядає робота call-центру, була розроблена діаграма бізнес-процесу формування завдань на обдзвін в нотації BPMN [2]. Дана діаграма зображена на рис. 1.

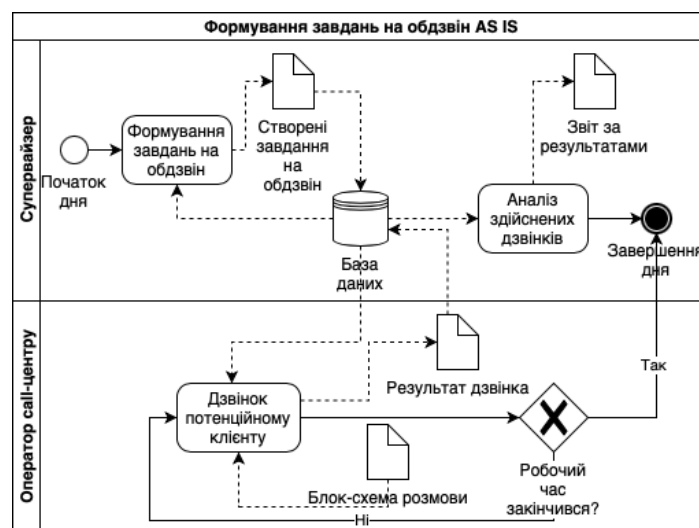


Рис. 1. Формування завдань на обдзвін у нотації BPMN у стані AS IS

У бізнес-процесі можна назвати кілька вузьких місць. Насамперед супервайзеру доводиться щодня формувати завдання, а після їх виконання аналізувати результати. На основі аналізу здійснених дзвінків супервайзер приймає рішення, яким потенційним клієнтам краще дзвонити з метою підвищення конверсії. Проблема в тому, що людині дуже складно якісно та оперативно проаналізувати результати, оскільки існує безліч змінних, у зв'язку з

чим супервайзери в основному діють на основі свого досвіду та інтуїції, що не є оптимальним для підвищення ефективності роботи call-центру. Дуже часто доводиться здійснювати дзвінки тим абонентом, які не зацікавлені в підключенні, через що неефективно витрачається робочий час операторів, а також псується репутація компанії.

На рисунку 1 можна помітити, що вся інформація про створені та оброблені дзвінки записується в базу даних, отже, використовуючи історичні дані, можна навчити алгоритм машинного навчання, що буде здатний імітувати діяльність супервайзера з формування завдань для call-центру.

Для того, щоб показати, як впровадження системи на основі машинного навчання вплине на бізнес процес формування завдань на обдзвін, була розроблена діаграма в нотації BPMN, яка зображена на рис. 2.

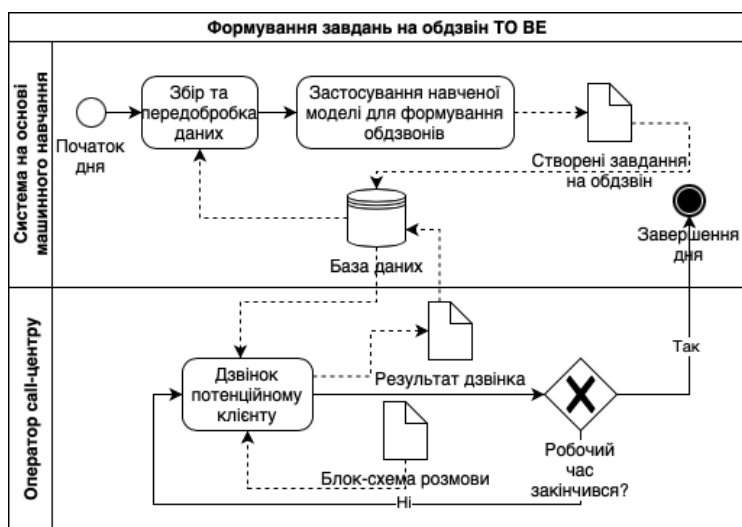


Рис. 2. Формування завдань на обдзвін у нотації BPMN у стані TO BE

Використання цього рішення повністю виключає супервайзерів з процесу формування завдань, цим автоматизуючи його. Це означає, що супервайзерам не доведеться витрачати час на рутинний процес формування завдань для call-центру і вони зможуть більше часу приділяти іншим пріоритетним завданням.

Більше того, є всі підстави вважати, що впровадження системи ранжирування дозволить збільшити конверсію продажів, оскільки алгоритми машинного навчання здатні ефективно навчатися та працювати з великою кількістю змінних та історичних даних, на відміну від людини.

Таким чином, актуальною є розробка та впровадження системи, що здатна щодня формувати завдання на обдзвін для call-центру з найбільшою ймовірністю продажу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Gartner Reveals Five Major Trends Shaping the Evolution of Analytics and Business Intelligence. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/gartner-reveals-five-major-trends-shaping-the-evoluti>
2. Нотація BPMN. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/BPMN>

УДК 004.02

Голубенко О.І.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Корнага Я.І.,

д.т.н., професор, професор кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА СИСТЕМ В ТРАНСПОРТНІЙ ГАЛУЗІ

Використання інформаційних технологій і систем у транспортній галузі революціонізувало спосіб управління та оптимізації транспорту. Ці технології підвищили ефективність, безпеку та стійкість і продовжуватимуть відігравати вирішальну роль у формуванні майбутнього транспорту.

Інформаційні технології та системи в транспортній галузі використовуються для покращення ефективності та безпеки транспортних процесів. Нижче наведено декілька прикладів використання інформаційних технологій та систем в транспорті:

1. Системи керування автопарком: ці системи використовують технологію GPS та інші джерела даних, щоб забезпечити відстеження транспортних засобів у реальному часі, дозволяючи менеджерам оптимізувати маршрут, керувати споживанням палива та контролювати поведінку водія.

2. Електронні пристрої реєстрації (ELD): ELD – це електронні системи, які використовуються для відстеження та реєстрації годин роботи водія, включаючи час водіння та перерви. Тепер ця технологія є обов'язковою для комерційних транспортних засобів у багатьох країнах і допомогла підвищити безпеку та відповідність у транспортній галузі.

3. Системи автоматичного визначення місця розташування автомобіля (AVL): системи AVL використовують технологію GPS для надання даних про місцезнаходження транспортних засобів у реальному часі, а також іншої важливої інформації, такої як швидкість, витрата палива та діагностика двигуна. Це допомагає підвищити ефективність, безпеку та управління активами в транспортній галузі.

4. Advanced Traffic Management Systems (ATMS): ATMS – це технологія, яка дозволяє органам управління дорожнім рухом контролювати потоки транспорту та оптимізувати системи керування дорожнім рухом у режимі реального часу. Це передбачає використання датчиків, камер та інших технологій збору даних для надання даних про дорожній рух у реальному часі диспетчерам [1].

5. Інтелектуальні транспортні системи (ITS): ITS передбачає інтеграцію передових технологій, таких як GPS, AVL і ATMS, для підвищення безпеки, ефективності та стійкості транспортної галузі. Він включає такі технології, як електронний збір плати за проїзд, інтелектуальна адаптація швидкості та автоматизовані системи керування дорожнім рухом.

6. Системи управління ланцюгом поставок: ці системи дозволяють підприємствам керувати потоком товарів і послуг від точки походження до точки споживання. Вони використовують технологію відстеження запасів, керування замовленнями та оптимізації маршрутів доставки, що може підвищити ефективність і зменшити витрати в транспортній галузі [2].

7. GPS-навігація: GPS-навігація використовується для визначення місцезнаходження транспортних засобів. Це дозволяє водіям планувати оптимальний маршрут, уникати заторів і вчасно прибувати на місце призначення. GPS-навігація також допомагає управляти транспортними потоками, що покращує безпеку дорожнього руху.

8. Електронні квитки: Електронні квитки дозволяють пасажиром придбати квитки на транспорт онлайн та отримати їх на свій мобільний пристрій. Це робить процес придбання квитка швидшим та зручнішим для пасажирів і дозволяє уникнути черг у касах.

9. Моніторинг вантажу: Системи моніторингу вантажів дозволяють відстежувати місцезнаходження вантажу протягом всього транспортного маршруту. Це допомагає підприємствам з плануванням доставки, визначенням проблем та уникненням затримок.

Використання інформаційних технологій на транспорті є дуже перспективними. Існує кілька тенденцій, які, ймовірно, стимулюватимуть подальше впровадження та розвиток цих технологій у транспортній галузі:

1. Збільшення використання автоматизації та штучного інтелекту: технології автоматизації та штучного інтелекту можуть трансформувати транспортну галузь шляхом підвищення безпеки, ефективності та зниження витрат. Наприклад, безпілотні вантажівки та безпілотні літальні апарати для доставки вже розробляються та випробовуються, і, ймовірно, вони отримають більш широке поширення в найближчі роки.

2. Розширені можливості підключення та обмін даними: розвиток Інтернету речей та інших пов'язаних технологій забезпечує обмін даними та інтеграцію між різними частинами транспортної екосистеми. Це допоможе підвищити ефективність і оптимізувати транспортні системи в режимі реального часу.

3. Зростання розумних міст. Розвиток розумних міст, які використовують дані та технології для покращення міської інфраструктури та послуг, швидше за все, сприятиме більш широкому застосуванню інформаційних технологій у транспорті. Наприклад, інтелектуальні системи управління дорожнім рухом можна використовувати для зменшення заторів і покращення потоку транспорту в містах [3].

4. Потреба у більшій стійкості: транспортна галузь є головним джерелом викидів парникових газів, і зростає тиск щодо зменшення її впливу на навколишнє середовище. Інформаційні технології можуть відігравати вирішальну роль у підвищенні стійкості транспорту, наприклад, завдяки використанню електромобілів і більш ефективних систем маршрутизації.

Статистичні дані вказують на доцільність і потребу у розвитку щодо використання інформаційних технологій у транспортній галузі.

Згідно зі звітом MarketsandMarkets, очікується, що світовий ринок систем управління транспортом (TMS) зросте з 78,2 мільярда \$ США у 2020 р. до 144,5 мільярда \$ США до 2025 р., при середньорічному темпі зростання (CAGR) 13,1% протягом прогнозованого періоду. У звіті вказується на зростаючу потребу в видимості в реальному часі та контролі над ланцюгами поставок як на ключовий фактор цього зростання.

Дослідження, проведене Європейською комісією, показало, що використання інтелектуальних транспортних систем (ITS), які включають такі технології, як відстеження GPS, керування дорожнім рухом у режимі реального часу та автоматизовані системи стягнення мита, може зменшити викиди парникових газів до 30%. Дослідження також виявило, що ІТС можуть зменшити затори, підвищити безпеку на дорозі та підвищити ефективність транспортних мереж.

Опитування PwC показало, що 80% транспортних і логістичних компаній інвестували в ініціативи цифровізації за останні три роки, причому основними рушійними факторами були підвищення ефективності (54%), кращий досвід клієнтів (47%) і зниження витрат (44%).

Відповідно до звіту Grand View Research, очікується, що світовий ринок телематичних рішень, який включає такі технології, як GPS-відстеження, діагностика транспортних засобів і моніторинг поведінки водія, зросте з 30,2 мільярда \$ США у 2020 р. до 123,2 мільярда \$ США до 2028 р. за CAGR. 18,3% протягом прогнозного періоду. У звіті вказується на зростання попиту на підключення до транспортних засобів і моніторингу в режимі реального часу як на ключові чинники цього зростання.

Дослідження, проведене Міжнародним транспортним форумом, показало, що впровадження інтелектуальних транспортних систем (ITS) може призвести до скорочення часу в дорозі до 30%, до скорочення кількості аварій до 40% і до скорочення викидів до 20%. Дослідження також виявило, що економічні вигоди від ІТС можуть перевищувати витрати в 10 разів до 1.

Загалом, постійний розвиток і впровадження інформаційних технологій на транспорті, швидше за все, призведе до значного підвищення ефективності, безпеки, стійкості та економічної ефективності. Оскільки технології продовжують розвиватися, цілком імовірно, що ми побачимо ще більш передові та інноваційні застосування цих технологій у транспортній галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Pangbourne K., Stead D., Mladenović M., Milakis D., Marsden G., Reardon L. The Case of Mobility as a Service: A Critical Reflection on Challenges for Urban Transport and Mobility Governance. *Governance of the Smart Mobility Transition*, Emerald Publishing Limited, Bingley, 2018. pp. 33-48.

2. Керстен В. Цифровізація в управлінні ланцюгами поставок і логістиці. Розумні та цифрові рішення для середовища Industry 4.0. 1-е вид., 2018. 27 с.

3. Фоміченко І.П., Баркова, С.О. Смарт-логістика: концептуальні засади та перспективи розвитку в Україні. *Економічний вісник Донбасу*, 2020.1(59).С.63–71.

УДК 004.9

Гриценко С.С.,

студент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Овчарук В.О.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

доцент кафедри інформаційних технологій, штучного інтелекту і кібербезпеки Національного університету харчових технологій, м. Київ, Україна

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ РОЗРОБКИ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ

Розробка та проектування Інтернет-магазину складається з багатьох етапів. Вже на етапі проектування необхідно звернути увагу на кілька етапів, зокрема онлайн-підтримку, наявність усіх ресурсів, необхідних для задоволення потреб клієнта та якісну інформацію про продукт, щоб потім не повторювати і не перероблювати всю систему. Але коли програмний продукт уже на стадії розробки, можуть виникнути деякі проблеми [1].

При розробці інтернет-магазину можуть виникнути проблеми після закінчення роботи. Найчастіше зустрічаються такі недопрацьовані питання.

Наприклад, інтернет-магазин заповнений товарами, але не продається (потрібна маркетингове доопрацювання), або не можна керувати створеними ресурсами (недороблена панель управління). А також доводиться співпрацювати з іншими учасниками проекту. Типовою помилкою під час розробки є:

- Немає онлайн-підтримки. Тобто якщо людину цікавить товар чи послуга, вона не може нікому поставити питання, які її цікавлять;
- Погані або відсутні зображення продукту. Бажано побачити товар з різних ракурсів, а якщо немає картинок, інтерес до товару пропадає зовсім;
- Відсутній або неповний опис товару. Для кожного товару необхідно надати не тільки фото, а й детальний опис його характеристик, причому не тільки основних, а й додаткових;
- Не можна коментувати товари. Потенційні покупці в першу чергу дивляться відгуки, щоб зробити свій вибір.

А також до недоліків, які виникають під час невдалого проектування, відносяться такі як: неготовність задовольнити попит, тобто потрібен список постачальників, з якими буде працювати власник, і не один; доставка – клієнти не замовлятимуть, якщо вони не мають чіткого розуміння того, як отримати продукт.

Крім проаналізованих вище недоліків слід зазначити, що при розробці Інтернет-магазину треба враховувати, яка інформація згідно із законодавством має бути обов'язково присутня на сайті інтернет-магазину.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Artjoker.ua. 10 глобальних помилок замовників при створенні інтернет-магазину. URL: <https://artjoker.ua/ru/blog/sozdanie-internet-magazina-10-oshibok-zakazchikov/>

УДК 004.032.26

Даріков Д.О.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Завгородній В.В.,

д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ГЕНЕРАЦІЯ ТЕКСТУ ЗА ДОПОМОГОЮ РЕКУРЕНТНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Рекурентна нейронна мережа (*RNN*) [1] – це вид нейронних мереж, які містять зв'язки у вигляді петлі, що дозволяють інформації з попередніх ітерацій зберігатись у наступних. Це робить рекурентні нейронні мережі ефективними для обробки послідовностей.

RNN, через їхню здатність запам'ятовувати довгострокові залежності, використовувалися для завдань, пов'язаних з мовним моделюванням. Однак звичайна модель *RNN* схильна до таких проблем, як «зникнення» та «вибух» градієнтів, у зв'язку з чим були розроблені її різні модифікації. Одними з найчастіше використовуваних на даний момент є *GRU* (*Gated Recurrent Unit*) та *LSTM* (*Long Short-Term Memory*).

Метою роботи є пошук такого виду нейронної мережі, що найкраще підійде для створення текстів тестових завдань для вивчення іноземної мови. Для порівняння існуючих видів нейронних мереж використовуються такі критерії, як застосування до завдання генерації коротких тестових речень та вимоги до обчислювальних ресурсів.

Перетворення тексту на послідовність елементів для рекурентної нейронної мережі можна зробити кількома способами. Найбільш поширені з них – робота на рівні слів (*word-level*) та робота на рівні символів (*character-level*).

Генерація тексту лише на рівні слів передбачає, що виходом нейронної мережі буде порядковий номер слова у словнику. Цей підхід може використовуватися для створення тексту, однак він має певні недоліки. Моделі з невеликим розміром словника зазвичай генерують однакові тексти, тоді як моделі з великим розміром словника (що включає різні форми слів, імена тощо) вимагають великих витрат пам'яті для кодування десятків або сотень тисяч слів. Крім того, моделі з великим розміром словника вимагають значно більше даних для тренування, щоб дати моделі адекватне уявлення про використання кожного слова зі словника. До того ж, робота на рівні слів не застосовується до генерації послідовностей, що не є словами (телефонних номерів, веб-адрес тощо).

Робота на рівні символів потребує складнішої структури нейронних мереж, оскільки в її рамках генеруються значно довші послідовності. Тому моделі, що працюють на рівні символів, показують найгірші результати в деяких завданнях. Однак їх структура дозволяє їм генерувати навіть послідовності, які не містяться в тренувальних даних, що робить їх більш цікавими як генеративна модель [2]. Крім того, робота на рівні символів вимагає значно менших витрат пам'яті для

роботи з моделлю, що знижує вимоги до обладнання. З цих причин для вирішення завдання було обрано роботу на рівні символів.

Існують кілька способів конвертації символів у вхідні значення рекурентної нейронної мережі. Найпростіший – присвоєння символам порядкових номерів та використання цих номерів у якості вхідних значень. Недолік цього методу полягає в тому, що порядок номерів не має відношення до значення символів під цими номерами, але може ввести модель в оману (наприклад, символ з великим порядковим номером може бути позначений як найважливіший). Цей метод найкраще підходить для нумерації слів, між якими справді є залежність (наприклад, «маленький», «середній» та «великий»).

Іншим варіантом представлення символів є *One-Hot Encoding* – асоціація з кожним символом вектора, довжина якого дорівнює кількості символів у словнику моделі. Для кожного символу один елемент вектора, що відповідає його номеру, дорівнює одиниці, а решта – нулю. Цей спосіб позбавлений попереднього недоліку, пов'язаного з нерівністю символів, але вимагає значно більше пам'яті для зберігання розріджених векторів, кожен з яких має довжину, рівну довжині словника моделі. Цей метод легко використовувати за невеликої довжини словника моделі, але зі збільшенням кількості елементів у словнику її вимоги до пам'яті дуже швидко зростають.

Також існує *Embedding* – варіант представлення символів як вектора, що містить певну кількість дійсних чисел. У цьому підході кожне значення відбиває якусь особливість символу. Цей варіант представлення часто застосовується для слів, представляючи значення слова у вигляді вектора дійсних чисел, у якому кожному значенню зіставлено якусь якість слова. На даний момент розроблено спеціалізовані методи для отримання значень вектора слова, до яких входять *Word2Vec* та *GloVe*, але крім них, значення такого вектора можна отримати в ході глибокого навчання на конкретному наборі даних. Існують програми, що дають змогу переглянути проєкцію векторів для безлічі різних слів, такі як *Embedding Projector*. В цій програмі слова, що мають близьке значення, також мають схожі вектори. Так само, як у випадку *One-Hot Encoding*, при збільшенні розмірів словника моделі зростають вимоги до пам'яті, через що використання *Embedding* може мати високі вимоги до пам'яті.

Розглянута модель оперує символами, а не словами, проте може використовувати векторне представлення символів. Вимоги до пам'яті в даному випадку будуть невисокими, оскільки словник моделі складається лише з 95 символів (кількість друкованих символів у кодуванні *ASCII*). У зв'язку з цим для реалізації моделі було обрано варіант представлення символів *Embedding*.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Tai, Y., He, H., Zhang, W., Jia, Y. Automatic Generation of Review Content in Specific Domain of Social Network Based on RNN. 2018 IEEE Third International Conference on *Data Science in Cyberspace (DSC)*, 601-608.

2. Cho, K., Merriënboer, B.V., Gülçehre, Ç., Bahdanau, D., Bougares, F., Schwenk, H., Bengio, Y. Learning Phrase Representations using RNN Encoder–Decoder for Statistical Machine Translation. *EMNLP-2014*.

УДК 004

Дацюк Д.І.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Завгородній В.В.,

д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ НАВИЧОК ПЕРСОНАЖУ В ІГРАХ ЖАНРУ RPG

У настільних і комп'ютерних *RPG* іграх гравець не діє самостійно, а відіграє роль вигаданого персонажа, керуючи його діями, тому персонаж може мати здібності та можливості, якими не володіє, той хто грає ним. Його можливості визначаються набором характеристик, які гравець зазвичай вибирає сам при створенні персонажа (хоча й існують обмеження, що накладаються правилами рольової системи, використанням сеттингом чи необхідністю підтримувати баланс).

Основною метою дослідження є розробка авторської методології проектування ігор у жанрі багатокористувацьких рольових ігор (MRPG).

Для початку розглянемо методи формування ігрової механіки.

Перший метод – це вибір універсальної рольової системи. Універсальних систем існує безліч: *FATE*, *Savage Worlds*, *GURPS*, *Cortex* тощо. Сильна сторона універсальних систем – вибір. Є безліч прикладів для наслідування, багатий набір додаткових правил, а часом ще й посібник з того, як з ними поводитися. *Cortex Hacker's Guide* та *FATE System Toolkit* – чудові посібники, які розкривають процес адаптації. Універсальна система може стати відмінною основою гри, але вибирати її потрібно з обережністю. Справа в тому, що «універсальність» таких механік має межі. Їх фокус набагато ширший, ніж у спеціалізованих систем, але це все ще фокус. Не буває так, що дизайн механіки дозволяє однаково добре підтримувати будь-який вид діяльності. У кращому випадку система робитиме це однаково похмуро.

Інший метод – створення хаку якоїсь спеціалізованої механіки. Якщо у разі універсальної системи спочатку передбачається її налаштування під конкретну гру, то хаку – це переробка закінченого продукту під новий сеттинг чи жанр гри.

Наступним кроком є вибір базису системи прокачки навичок.

У статті [1] автор виділив 4 типи системи навичок, на які можна спиратися при проектуванні власної системи. Ці типи взяті з популярних та успішних ігор, тому є перевіреними базисами.

Тип 1: Групування навичок. У такій системі навички всіх видів розділені на групи і доступні виходячи з майстерності. Використовуючи певні дії, підвищується майстерність групи, до якої прив'язані ці дії. У результаті розвитку групи стають доступні потужніші навички. Така система використовується у *TES: Skyrim*.

Окремим випадком типу 1 є набір класів. При цьому усі навички діляться на класи. Клас вибирається на початку гри і дає доступ до навичок цього класу з розвитком персонажа. Іноді надається вибір навичок, але тільки в межах класу. Ця система ж найчастіше використовуваною.

Тип 2: Загальні та спеціальні навички. Гравці можуть вибрати будь-яку загальну навичку (навички броні / зброї та деякі інші базові навички), але обмежені в тому, як багато спеціальних навичок вони можуть вивчити. Спеціалізовані навички відносяться до конкретних ігрових стилів.

Тип 3: Навички з архетипами. Ідея тут така, що більшість або всі навички доступні, і коли гравець інвестує очки навичок в одній категорій, тоді розблокується архетип. Ці архетипи мають пасивні та активні навички, що належать до певного стилю бою. Використовується в *ME: Andromeda*.

Тип 4: Попередні класи з можливістю мультикласів. Навички поділені на класи. Однак, гравці можуть вибрати кілька класів для розвитку. Таким чином, вони почуваються унікальними, коли вони змішують класи разом, з різним ступенем розвитку. Цікава реалізація представлена у грі *Path of Exile*. У ній дерева класів (рис. 1) сплетені між собою, і гравець може відхилитися у суміжні для обраного класи.

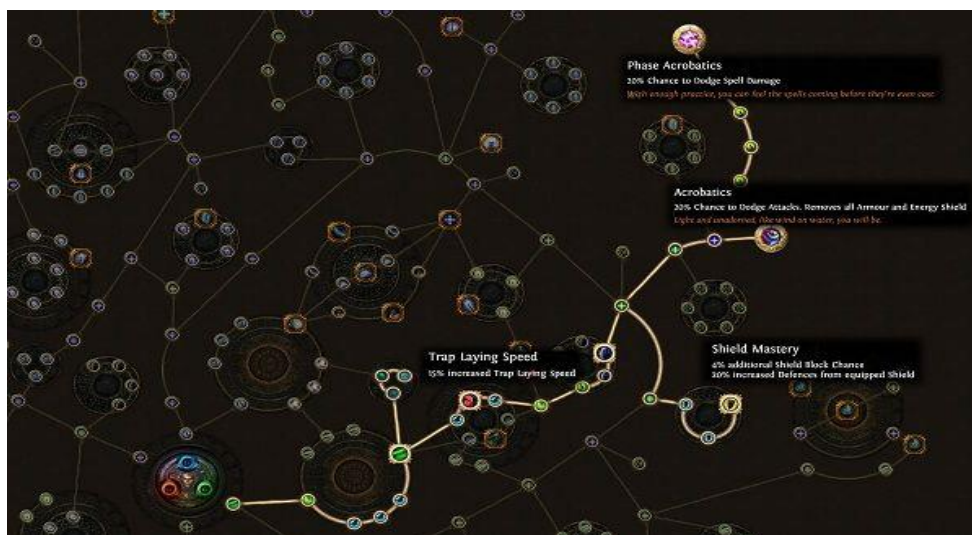


Рис. 1. Частина дерева навичок у Path Of Exile

Далі розглянемо систему прогресу персонажа.

Автор статті [2] дає огляд підходів до проектування розвитку персонажа ґрунтуючись на відомих універсальних рольових системах.

Базова система. Часто зустрічається в таких системах, як *Dungeons & Dragons*. Ідея полягає в тому, що гравець має певні очки навичок, які він може витратити. Це простий і чистий підхід, однак усі гравці зрештою стають сильними в одних ситуаціях, а для інших зазвичай покладаються на колеґ із групи.

Константне прокачування. Кращими прикладами є *Fallout 3*, *Skyrim* або *RuneScape*. За будь-яку дію у грі гравець отримує винагороду, доки не досягне максимальної майстерності для цієї дії. Цей підхід виглядає природним, але на

практиці він може перетворитись на рутину, коли гравець постійно виконує одні й ті самі завдання, щоб збільшити рівень майстерності.

Профорієнтаційна. Тут ви просто маєте рівень професій, і розвиваєте його. Це дійсно просто і легко реалізувати, але стає практично неможливим створити глибоке дерево вибору та різноманітність між гравцями.

Заточення умінь. Гравець купує прогрес персонажа, витрачаючи *XP*. Чим сильніша навичка, тим вищі витрати. Тому ця навичка стає менш ефективною для розвитку спеціалізації персонажа, таким чином, вигідніше набути інших навичок – це реалізовано в рольовій системі *GURPS*.

Залежний від рівня набір. Описано в *D & D5*. Гравець вибирає кілька навичок, і ті отримують бонус навички залежно від рівня. Також можна отримати додаткові одну або дві під час гри і т.д. Тут більше немає очок навичок. Це робить старт гри швидшим, але стає менш цікавим процес розвитку.

Трирівневі навички. *Numenera* має доволі базову систему. Навички мають тільки 3 рівні: непідготовлений, навчання та спеціалізований. Проблема надспеціалізації вирішується, оскільки стеля навичок знаходиться низько. Крім того, оскільки рівень стелі дуже низький, і гравці в основному отримують лише 1 очко на рівні, є межа того, скільки очок персонаж може мати загалом.

Особистісний підхід. *FATE* використовує психосемантичні показники замість конкретних навичок. Приклад: Для того, щоб пройти в замок, один персонаж може бути «підлим» або «розумним» і увійти всередину, в той час як інші можуть бути «сильними» і виламати двері. Це дозволяє системі визначити можливості з погляду на особистість персонажа замість базових здібностей.

Більшість систем, що підтримують «довільні навички» насправді просто звальюють балансування навичок на дизайнера. Це дуже складне завдання, від якого залежатиме цікавість такої системи.

На основі виконаного дослідження було встановлено, що для розробки системи навичок необхідно вирішити такі завдання:

1. Визначити тип рольової системи та підхід до розвитку персонажа;
2. Описати деталі розвитку;
3. Описати фундаментальні параметри персонажа;
4. Скласти список покращень;
5. Згрупувати їх у вигляді дерева навичок.

З концепції гри було обрано базис першого типу «Всі навички доступні», та «Базова система» у розвиток. Такий базис дозволить гравцям збирати свого персонажа як конструктор.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. PostOfficeBuddy. «Thoughts on class/skill systems and character design for RPGs/MMOs?». URL: https://www.reddit.com/r/gamedesign/comments/6gdezmt/thoughts_on_classskill_systems_and_character/
2. Axiomatis. «About skill/level systems». URL: https://www.reddit.com/r/gamedesign/comments/4ntb5p/about_skilllevel_systems/

УДК 004

Зернов М.О.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Завгородня Г.А.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

АРХІТЕКТУРА МОДУЛЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОБЧИСЛЕННЯ ПЕРЕТИНІВ

Технології роботи з геометрією на картах є необхідним рішенням низки галузей промисловості. Оператор геоінформаційної системи, працюючи з геометрією, малює її на карті, ділить на шари, заповнює необхідною інформацією, у певних ситуаціях йому потрібно дізнатися – чи не перетинаються об'єкти одного шару з іншим, чи не перетинаються об'єкти клієнтського підприємства з об'єктами з відкритого джерела.

У більшості випадків такі перетини можна розглядати як порушення, наприклад, взята в оренду ділянка не може перетинатися з чужою ділянкою. У такому разі має відбуватися аналіз перетинів із виведенням додаткової інформації про отриманий перетин.

Метою роботи є розробити архітектуру інструменту для пошуку та аналізу перетинів для оптимізації роботи геоінформаційної системи.

Архітектура інструменту проектувалась для рішень, що сформувалися у процесі аналізу та дослідження вимог до інструмента обчислення перетинів.

Були відзначені такі рішення:

- інструмент є мікросервісом, тому сам повинен надавати GISPortal інтерфейс своєї програми;
- функції пошуку перетинів, для обчислення перетинів між об'єктами геометрії в базі даних GISPortal, а також між об'єктами із відкритого джерела УКРРЕЄСТРУ [1];
- реалізація власного алгоритму отримання ділянок із УКРРЕЄСТРУ;
- робота у фоні для забезпечення швидкодії;
- надання можливостей для проектування геометрії.

Таким чином, було реалізовано діаграму компонентів, представлену на рис. 1.

Інструмент складається з наступних компонентів:

- HTTP обробник. Організовує роботу з мережею, використовує надані реалізації API УКРРЕЄСТРУ та API GISPortal;
- інтерфейс, що надається. Набір розмітки та стилів для веб-додатку, щоб передавати її системі GISPortal;
- контролери. Забезпечують обробку вхідних запитів;
- модуль для пошуку перетинів. Містить функціонал роботи з геометрією, що обчислює її перетин;
- модуль для проектування геометрії. Забезпечує проектування геометрії з однієї системи координат у іншу;

- модуль для УКРРЕЄСТРу. Містить функціонал та алгоритми роботи з УКРРЕЄСТРОм;
- модуль для роботи з кешуванням. Являє собою сервіс, який з певним інтервалом опитує GISPortal у пошуках ділянок, для яких він може знайти перетин, а потім проводить роботу з держреєстром та відправляє отриманий результат на кешування;
- представник СУБД. Надає роботу із СУБД засобами середовища виконання додатка.

Таким чином, дана організація компонентів дозволяє зберегти абстракцію для батьківського продукту, а також забезпечити необхідну надійність та швидкодію.

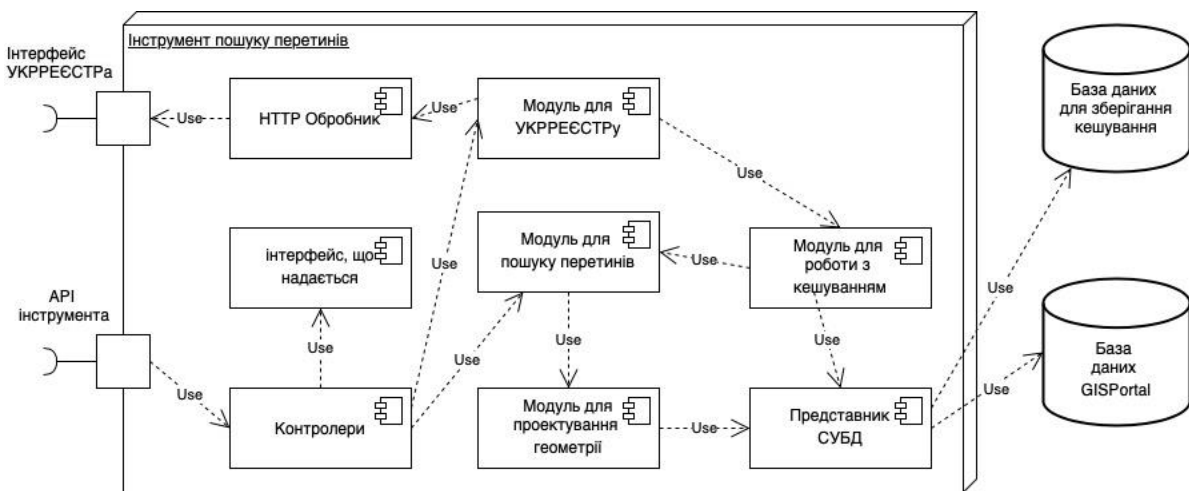


Рис. 1. Діаграма компонентів системи

Поєднання GISPortal з даним модулем відбувається за допомогою пінгування API сервісу для визначення статусу працездатності сервісу. Якщо сервіс доступний, GISPortal отримує через API сервісу необхідний код та розмітку для відображення інтерфейсу на своєму клієнтському додатку, якщо сервіс недоступний, це ніяк не впливає на роботу GISPortal.

Інтеграція інструменту між двома продуктами GISPortal та УКРРЕЄСТРу здійснюється за допомогою REST підходу. Така організація продуктів дозволяє відповідати мікросервісній архітектурі та керувати складністю під час розширення системи. У будь-який момент цей інструмент можна вивантажити із системи та не порушити її роботу.

Була спроектована архітектура інструменту для рішень, що сформувалися у процесі аналізу та дослідження вимог до інструмента обчислення перетинів, а також реалізовано діаграму компонентів системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. УКРРЕЄСТР (UKRREESTR). URL: <https://catalog.ub.ua/firm/206746/>
2. ДРПІ – Перший в Україні мобільний реєстр нерухомості. URL: <https://drrp.app>

УДК 004

Карась О.О.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Завгородній В.В.,

д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

МОЖЛИВОСТІ ФРЕМВОРКУ LIBGDX ЯК ЗАСОБУ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІГОР

libGDX – кросплатформний фреймворк для розробки ігор та візуалізації, заснований на мові програмування Java з деякими компонентами, написаними на C та C++ для підвищення продуктивності певного коду. В даний час підтримує *Windows, Linux, Mac OS X, Android, iOS* та *HTML5* як цільові платформи. *LibGDX* поширюється відповідно до ліцензії *Apache 2.0*, що дає право використовувати *libGDX* для будь-яких цілей, вільно розповсюджувати, змінювати та розповсюджувати змінену копію, за винятком назви.

Метою роботи є огляд можливостей кросплатформного фреймворка для розробки ігор *libGDX*.

libGDX дозволяє розробнику писати, тестувати та налагоджувати код на власному комп'ютері і потім переносити його на інші ОС. Для цього фреймворк використовує окремі модулі для збирання програми під кожен платформу, а також незалежний модуль, який містить основний код програми. *libGDX* дозволяє написати код одного разу, а потім розгортати гру або програму на декількох платформах без модифікації.

libGDX дозволяє перейти на будь-який низький рівень, даючи доступ до файлової системи, пристроїв введення, аудіо пристроїв і *OpenGL* через єдиний *OpenGL ES 2.0* і *3.0* інтерфейс.

Також створено потужний набір *API*, який дозволяє вирішувати загальні у розробці ігор завдання, такі як візуалізація спрайтів, тести, побудова інтерфейсів користувача, програвання звукових ефектів і музики, лінійна алгебра і тригонометричні обчислення, розбір *JSON* і *XML* тощо.

При необхідності *libGDX* може перейти від *Java* до нативного коду, щоб зосередитися на найкращій і можливій продуктивності. Весь цей функціонал ховається за *Java API*, тому розробник не повинен турбуватися про крос-компілювання нативного коду на всіх платформах. Багато частин *libGDX* знають специфіку платформи і розробнику не потрібно зіштовхуватися з ними [1].

libGDX зосереджений на тому, щоб бути фреймворком, аніж движком, визнаючи, що немає універсального рішення. *libGDX* надає потужні абстракції, які дозволяють вибирати, як створювати гру або програму.

libGDX для своєї функціональності використовує безліч сторонніх бібліотек:

- *Lightweight Java Game Library (LWJGL)* – бібліотека *Java*, яка включає міжплатформний доступ до популярних вбудованих *API*, корисних у

розробці графіки (*OpenGL*), аудіо (*OpenAL*) та паралельні обчислення (*OpenCL*) програми.

- *OpenGL* – головне середовище для розробки переносних, інтерактивних графічних програм. *OpenGL* є галуззю, що найбільш широко використовується і підтримує 2D і 3D графічні прикладні програмні інтерфейси (API). *OpenGL* сприяє інноваціям та розробці програм швидкостей, включаючи широкий набір рендерингу, відображення текстур, спеціальних ефектів та інших потужних функцій візуалізації [2].
- *FreeType* – бібліотека програмного забезпечення у вільному доступі для візуалізації шрифтів.
- *OpenAL* – міжплатформний 3D аудіо API, що підходить для використання з ігровими програмами та багатьма іншими типами аудіо програм. Бібліотека моделює набір джерел звуку, що переміщуються в 3D-простір, які чує єдиний слухач у просторі.
- *SoundTouch Audio Processing Library* – бібліотека обробки аудіоданих з відкритим вихідним кодом для зміни темпу, подачі та швидкостей відтворення аудіопотоків або аудіофайлів. Бібліотека додатково підтримує оцінку стабільних рівнів ударів за хвилину для аудіотреків.
- *Vorbis* – абсолютно відкрита, професійна технологія аудіокодування та потокової передачі без патентів з усіма перевагами відкритого вихідного коду.
- *mpg123* – це бібліотека, що містить аудіоплеєр / декодер для рівнів 1, 2 і 3, що працює в реальному часі MPEG 1.0/2.0/2.5, а також допускає повторне використання бібліотеки декодування та виведення.
- *Vox2D* – це бібліотека, написана на C++, з відкритим вихідним кодом для моделювання твердих тіл у 2D. *Vox2D* розроблений *Erin Catto* та має *zlib* ліцензію, яка не вимагає підтвердження та дозволяє вільно використовувати *Vox2D* у своєму продукті.
- *Kiss FFT* («*Keep It Simple, Stupid*» *Fast Fourier Transform*) – дуже невелика, досить ефективна, змішана бібліотека *FFT* основи, яка може використовувати або фіксовану точку або типи даних з плаваючою точкою.

Також за допомогою *libGDX* можна створювати не тільки 2D ігри, а й 3D. На даний момент 3D API в *libGDX* знаходиться в доопрацюванні, але, незважаючи на це, з його допомогою можна створювати 3D ігри. Також у *libGDX* є підтримка шейдерів.

Все вище описане дозволяє зробити висновок, що *Android Studio* і *libGDX* чудово підходять для створення 2D гри. Хотілося б підкреслити той факт, що якщо створити одну і ту ж гру з використанням ігрового рушія *Unity*, і та ж гра, створена з використанням *Android Studio* + *libGDX*, матиме відмінності, за продуктивністю та обсягом необхідної пам'яті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Indraneel Potnis. *LibGDX Cross-Platform Development Blueprints*. Birmingham B3 2PB, UK.: Packt Publishing Ltd, 2015. 316 с.
2. OpenGL Overview // OpenGL Overview URL: <https://www.opengl.org/about/>

УДК 004.9

Клименко Д.Є.,

студент кафедри комп'ютерних наук Факультету інформаційних технологій та математики Київського університету імені Бориса Грінченка, м. Київ, Україна

Ткаченко О.І.,

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук Факультету інформаційних технологій та математики Київського університету імені Бориса Грінченка, м. Київ, Україна

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНОЇ СИСТЕМИ «РЕСТОРАН»

Для розробки веб-орієнтованої системи "Ресторан" було обрано технології: POSTCSS, JS, NODE, TYPESCRIPT, REACT. Використання цих технологій дозволить створити сучасний та високопродуктивний програмний продукт з добре організованою архітектурою та зручним інтерфейсом.

Для створення компонентів веб-орієнтованої системи "Ресторан" використовувалися React та TypeScript. TypeScript дозволяє визначати типи даних, що полегшує роботу з кодом та знижує кількість помилок.

Для просунутої стилізації компонентів використовувався PostCSS, який дозволяє використовувати нові функції CSS та забезпечує сумісність із старішими браузерами. Розробка та тестування веб-орієнтованої системи «Ресторан» включає наступні етапи:

1. Написання компонентів та сторінок програми за допомогою React, POSTCSS, та TypeScript.
2. Інтеграція компонентів та сторінок у єдину структуру програми..
3. Написання unit-тестів для компонентів та сторінок.
4. Написання інтеграційних тестів для програми.
5. Тестування програми на різних пристроях та браузерах.
6. Оптимізація програми для покращення її продуктивності:
 - *Оптимізація завантаження сторінки.* Скорочення розміру зображень, мініфікація CSS та JavaScript, використання CDN для завантаження статичних ресурсів, відкладене завантаження ресурсів.
 - *Кешування даних.*
 - *Оптимізація рендерингу.* Використання таких методів оптимізації, як `shouldComponentUpdate` або `React.memo` для зменшення кількості повторних рендерингів компонентів.
 - *Оптимізація роботи з мережею.* Використання мережевих запитів у фоновому режимі, `WebSockets` для зменшення затримки під час обміну даними та кешування відповідей сервера.
 - *Тестування продуктивності.* Використання таких інструментів, як `Chrome DevTools` або `Lighthouse`, для виявлення проблем продуктивності.

– Поліпшення досвіду користувача. Розробка адаптивного дизайну, оптимізація інтерфейсу користувача, тощо.

Для розробки веб-орієнтованої системи використовувалися React та Node.js.

Для налаштування системи необхідно виконати наступні кроки:

1. Встановлення залежностей.
2. Налаштування конфігурації. При розробці веб-орієнтованої системи створюється файл `package-lock`, який містить налаштування для Next.js.
3. Створення API-маршрутів з використанням React та Node можна розглядати як процес створення повноцінної веб-орієнтованої системи «Ресторан» з можливістю взаємодії з серверною частиною.

Компонент Header визначає макет і вміст розділу заголовка вебсторінки системи, імпортує компонент SubHeading і об'єкт зображень (рис.1).



Рис. 1. Компонент Header

Компонент AboutUs відображає розділ про веб-сайт ресторану, імпортує підзаголовки та зображення з відповідних файлів і застосовує стилі CSS, визначені у файлі AboutUs.css (рис. 2).

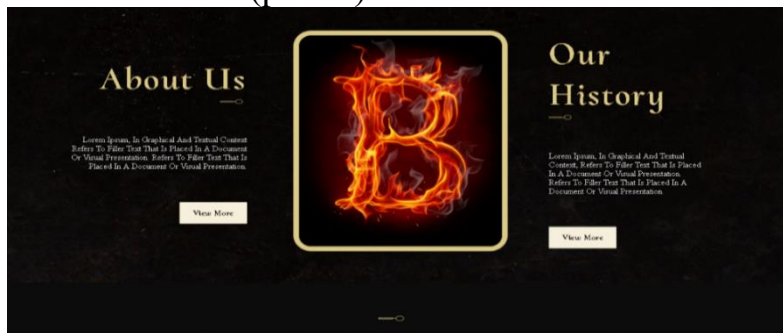


Рис. 2. Компонент AboutUs

Компонент повертає елемент `div` із іменами класів `app_aboutus`, `app_bg`, `flex_center` і `section_padding` та ідентифікатором «about».

Елемент `div` із назвою класу `app_aboutus-content_about` відображає інформацію про ресторан та включає елемент `h1` з назвою класу `headtext_cormorant`, який відображає текст «Про нас», елемент `img`, який відображає зображення ложки, елемент `p` з назвою класу `P_opensans`, який відображає текст про ресторан, і елемент кнопки з назвою класу `custom_button` із написом "Переглянути більше".

Компонент `SpecialMenu` містить заголовок сторінки, список напоїв, фото меню та кнопку для перегляду детальнішої інформації про напої (рис. 3). Даний компонент експортує об'єкт з трьома масивами: `wines`, `cocktails` та `awards`.

Масив wines містить інформацію про вина, які доступні в ресторані, зокрема назву, ціну та теги, що вказують країну виробника та об'єм пляшки. Масив cocktails містить інформацію про коктейлі, які доступні в ресторані, зокрема назву, ціну та склад. Масив awards містить інформацію про нагороди, які отримав ресторан.



Рис. 3. Вигляд компоненти SpecialMenu

Компонент Chief відображає зображення шеф-кухаря та його цитату (рис.4).



Рис. 4. Відгук від шеф-кухаря

Відображення меню ресторану приведено на рис. 5.



Рис.5. Галерея страв закладу

Компонент "FindUs" містить інформацію про розташування ресторану (рис.6).

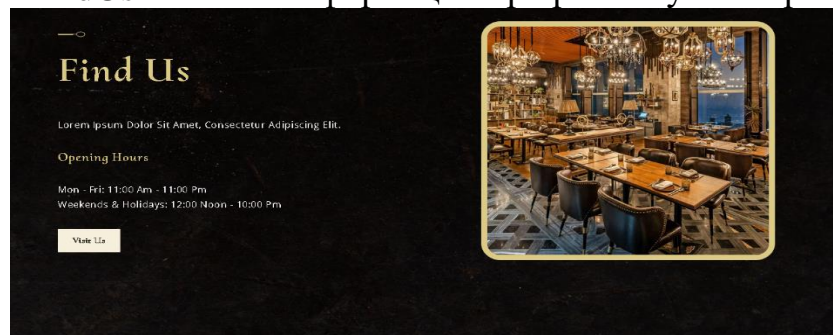


Рис. 6. Сторінка інформації про роботу закладу

УДК 004

Коваль Р.А.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Завгородня Г.А.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ОГЛЯД ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ МУЗИЧНОГО ГЕНЕРАТОРА

Автоматичне створення повноцінного музичного твору – завдання важкоздійснене. Проте автоматизувати цей процес, тим самим полегшивши роботу композитора, є цілком реальним. На даний момент не існує програми, яка могла б перенести на себе частину функцій композитора, при цьому залишаючи можливість останньому доопрацювати результат.

В роботі передбачається провести огляд фреймворків та бібліотек для розробки додатку, що генерує музичні твори на основі формату *MIDI*.

Генератор музичних творів пропонується у вигляді *desktop*-додатку. Такий вибір обґрунтований специфічністю роботи композитора, у якого на певних моментах роботи може не бути виходу в інтернет. *Desktop*-додаток у свою чергу завжди надає можливість роботи в офлайн режимі. У якості бази акордів використовуватиметься текстовий файл через невеликі обсяги інформації, яку потрібно зберігати, а також простоту використання. Додатку немає сенсу зберігати інформацію про користувачів, оскільки одним комп'ютером користується зазвичай одна людина.

Для створення інтерфейсу користувача розглядалися три варіанти реалізації: *Qt*, *wxWidgets* і *Windows Presentation Foundation*.

Qt – кросплатформний фреймворк розробки програмного забезпечення мовою програмування *C++* [1]. Його переваги – це кросплатформність, зручна міжпроцесна взаємодія та *IDE*, а також якісна документація. До недоліків можна віднести велику вагу додатків та помилки під час розгортання під *Windows*.

wxWidgets – кросплатформна бібліотека інструментів з відкритим вихідним кодом для розробки кросплатформних на рівні вихідного коду додатків [2]. Серед переваг можна виділити кросплатформність, низьку вартість та відкритий вихідний код. Він дозволяє вільно проводити аудит проекту і за необхідності самостійно його модифікувати, а також забезпечує надзвичайно тривалий термін життя проекту. Недоліками можна вважати відсутність власної *IDE* та низьку якість документації.

Windows Presentation Foundation – система для побудови клієнтських програм *Windows* з візуально привабливими можливостями взаємодії з користувачем, графічна (презентаційна) підсистема у складі *.NET Framework*, що використовує мову *XAML* [3]. Переваг тут можна виділити багато: це і веб-подібна модель компонування, і анімація, і підтримка аудіо та відео; і декларативний інтерфейс користувача, і зручна *IDE*, і звісно ж якісна документація. Недоліками є відсутність кросплатформності та слабка типізованість.

Проаналізувавши всі переваги та недоліки, було обрано технологію *Windows Presentation Foundation*, оскільки на даний момент вона володіє найбільш широкими можливостями та функціоналом, якісною документацією та зручною *IDE*. Відсутність кросплатформності перестав бути критичним недоліком, оскільки під ОС *Windows* написано більшість секвенсорів (програм для подальшої обробки музичних творів).

Для роботи з *MIDI* форматом розглядалися бібліотеки *C# MIDI Toolkit* та *NAudio*. До переваг бібліотеки *C# MIDI Toolkit* можна віднести швидкість роботи та великий функціонал. Недоліками бібліотеки є складність розуміння коду та низька швидкість роботи. У той час як бібліотека *NAudio* повторює всі її переваги та нівелює недоліки. У зв'язку з цим було обрано бібліотеку *NAudio*.

Для проектування системи було визначено основні програмні модулі (рис. 1).

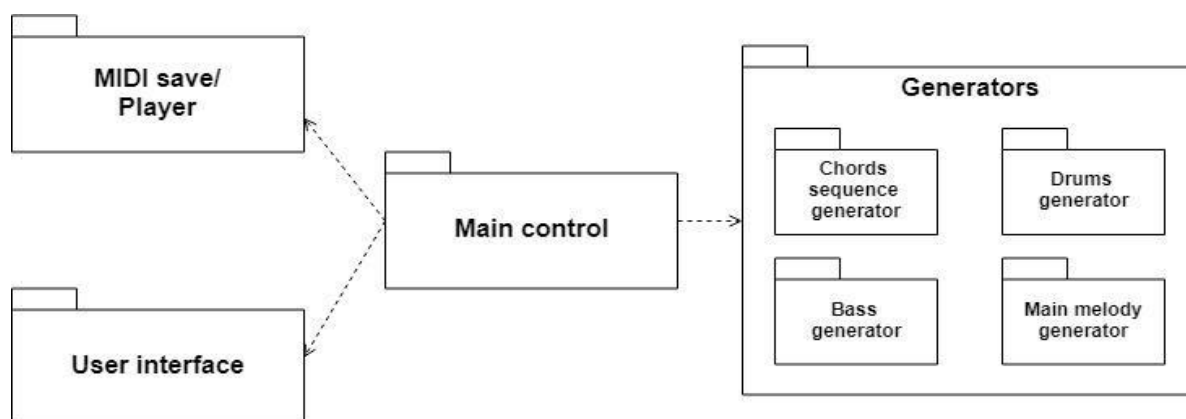


Рис. 1. Програмні модулі системи

Модуль генерації відповідає за створення всіх видів послідовностей, партій та структури твору. Усі генератори використовують бібліотеку *NAudio* для роботи з форматом *MIDI*. Інтерфейс користувача відповідає за діалог з користувачем. Логіка роботи програми відокремлена від представлення за допомогою основного керуючого модуля. Модуль збереження та відтворення забезпечує можливість оцінки користувачем композиції, що вийшла, безпосередньо в додатку, з можливістю подальшого збереження результату. У цьому модулі використовується технологія *NAudio*.

Для розробки інтерфейсу було обрано технологію *Windows Presentation Foundation*. Для роботи з *MIDI*-форматом була обрана бібліотека *NAudio* з огляду на простоту її використання, широкий функціонал можливостей і велику кількість документації. Також не останню роль при виборі бібліотеки відіграла кількість програм, написаних за допомогою *NAudio*.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Qt | Cross-platform Software Design and Development Tools. URL: <https://www.qt.io>
2. wxWidgets: Cross-Platform GUI Library. URL: <https://www.wxwidgets.org>
3. Desktop Guide (WPF.NET). URL: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/dotnet/desktop/wpf/overview/?view=netdesktop7.0>

Кокряцька Н.І.,

*к.т.н., доцент кафедри телекомунікаційних технологій та автоматики
Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна*

Жук Д.О.,

*аспірант кафедри телекомунікаційних технологій та автоматики Державного
університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна*

МЕТОДИ НЕЙРОПОДІБНИХ ОБЧИСЛЕНЬ НА ОСНОВІ ПАРАЛЕЛЬНО-ІЄРАРХІЧНИХ СТРУКТУР

Розподілені системи, які складаються з активних елементів з декількома стійкими станами, і між такими елементами з нерівною вагою є нелокальні просторові зв'язки, називаються нейроподібними. Вони створені для обчислення інформаційних сигналів, які надходять від однотипних активних елементів. Одним із найоптимальніших способів формування нейроподібних перетворень є методи, які базуються на паралельно-ієрархічних (ПІ) структурах. Ці методи мають переваги порівняно з штучними нейронними мережами.

Основна перевага полягає в тому, що вони використовують результати динаміки багаторівневої паралельної взаємодії інформаційних сигналів на різних рівнях ієрархії штучної обчислювальної мережі. Це дозволяє поєднувати особливості організації обчислень в корі головного мозку, що є їх перевагою [1].

В статті розглянуті методи нейроподібного перетворення з використанням ПІ структур: пірамідальне кодування, структурно-статистичні методи ієрархічного кодування. Принцип багаторівневих ПІ систем можна описати як послідовність операцій, які проводяться над масивами даних різних рівнів ієрархії, що утворюють множини інформаційного поля (ІП). Взаємодія між рівнями ієрархії реалізується за допомогою мережевої архітектури ПІ системи (ПІС).

Відмінність пірамідального ПІ перетворення (ПІП) від розкладання в ряди, як Тейлора або Фур'є, полягає в тому, що ПІП використовує степеневий ряд з коефіцієнтами, що обчислюються за локальними характеристиками сигналу, тоді як ряд Фур'є використовує характеристики сигналу, що мають іншу фізичну природу. Побудова пірамідальної ієрархічної структури полягає в тому, що з початкового ПІ послідовно формуються масиви даних: $P=(A_0, A_1, A_2, \dots, A_n)$, де A_i – інформаційне поле, i – номер ієрархічного рівня розподілу, $i = \overline{0, n}$. Обчислювальна структура багаторівневої ПІС формується з такої піраміди ПІ і дозволяє керувати ієрархічними рівнями обробки даних і розмірами областей аналізу. Розміри аналізованих даних можуть бути постійними, але, переміщуючись з одного ієрархічного рівня розподілу на інший, можна здійснювати оброблення того самого елемента ПІ з різноманітним ступенем деталізації. На верхньому рівні обробки можна прийняти рішення про подальше оброблення після аналізу ПІ з низьким рівнем розподілу. Пірамідальний підхід використовує послідовність масивів даних на різних рівнях ієрархії для аналізу зображень. Це дозволяє застосовувати стратегію "від загального до часткового"

одночасно. Кожний елемент піраміди ІІІ характеризується трьома координатами (i,j,k) , де i – рядок, j – стовпчик, k – рівень [2, 3].

Зі статистичних методів найпоширенішим є кодування Шеннона-Фано і кодування Хаффмана (статичне, динамічне і з блокуванням). Код Шеннона-Фано будується на основі дерева. Побудова починається з кореня. Множина кодованих елементів відповідає тобто кореню дерева. Його розбивають на дві підмножини з приблизно однаковими ймовірностями. Ці підмножини з'єднані з коренем і є вершинами другого рівня. Далі ці підмножини розбиваються, щоб утворити вершини третього рівня. Якщо підмножина складається з одного елемента, то вона не підлягає розбиттю. Так триває до тих пір, поки не будуть отримані всі кінцеві вершини. Гілки дерева помічаються символами 1 і 0 [4].

Кодування Шеннона-Фано є застарілим методом стиснення, більш ефективним є стиснення методом Хаффмана. На відміну від алгоритму Шеннона-Фано, який може втратити оптимальність при роботі з алфавітами m^2 , що містять більше двох символів, алгоритм Хаффмана залишається оптимальним завжди. Кодування Хаффмана використовує специфічний метод вибору представлення для кожного символу, в результаті чого отримується префіксний код.

Суть алгоритму полягає у використанні імовірностей появи символів у повідомленні для побудови кодів змінної довжини, які складаються з цілих кількостей бітів. Алгоритм починається з обробки листових вузлів, що містять ймовірності входження символів. Далі він обирає два вузли з найменшою ймовірністю та створює новий внутрішній вузол з цими двома вузлами як дочірніми. Вага нового вузла встановлюється як сума ваг дітей. Процес повторюється до тих пір, поки не залишиться лише один вузол, який стане коренем дерева Хаффмана. Описаний алгоритм дозволяє побудувати коди змінної довжини на основі ймовірностей появи символів в повідомленні [5].

Отже в статті було проаналізовано основні методи нейроподібних обчислень на основі ІІС, а саме: пірамідальне кодування та структурно-статистичні методи ієрархічного кодування, що є перспективним напрямком подальших досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Івасюк І.Д. Методи і засоби паралельно-ієрархічного перетворення для високопродуктивного оброблення зображень. *Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології*, 2009. № 2. С. 68-78.

2. Яровий А.А. Багаторівневі паралельно-ієрархічні системи та їх комп'ютерне моделювання. *Методи та системи оптико-електронної і цифрової обробки зображень та сигналів*, 2012. С. 9-17.

3. Тимченко Л.І., Кокряцька Н.І., Івасюк І.Д., Майстренко Ю.В., Галушко М.М. Розробка ймовірнісних моделей паралельного метода ущільнення на основі пірамідально-лінійного та пірамідально-нелінійного кодування *Транспортні системи і технології*, 2019. Вип. 33(2). С. 4-17.

4. Shannon-Fano Algorithm for Data Compression URL: <https://www.geeksforgeeks.org/shannon-fano-algorithm-for-data-compression/>.

5. Алгоритм Хаффмана. URL: https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Алгоритм_Хаффмана.

УДК 004.9

Колісниченко А.Р.,

студент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Овчарук І.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ДЕЯКИ АСПЕКТ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ «ГУРТОЖИТОК»

Аналіз існуючих програмних рішень дозволив проаналізувати функціональні можливості та інтерфейси існуючих систем у цьому напрямку. Виявляється, деякі системи мають, здавалося б, дуже складні інтерфейси. Це відлякує користувачів від використання цього програмного продукту.

Як приклад основної програми було обрано 1С.Готелі та MaxiBooking [1]. Обидва рішення призначені для великих готелів, хостелів і закладів розміщення. Оскільки ці програми працюють на хмарних серверах, і клієнти, і співробітники мають доступ до програм, але доступ обмежений.

У даній роботі проаналізовано існуючі облікові системи для організації поселення та управління готелем, проаналізували інтерфейси таких систем, досліджено систему розрахунку норми заповнюваності гуртожитків з урахуванням особливостей таких систем.

Основною метою створення даного проекту є розробка системи «Гуртожиток». Завдання цієї системи – спростити адміністрування гуртожитками за допомогою системи електронного обліку житлового фонду гуртожитку.

Основні задачі системи: фіксація записів про кімнати, мешканців і заселеність; перегляд записів в базі даних, що містить інформацію про нові кімнати, мешканців і рівень заповнюваності; можливість видалення мешканців і фіксації звільнившись кімнат; облік термінів заселення; можливість редагування записів даних про кімнати та мешканців; можливість залишати нотатки про мешканців.

Результатом є аналіз систем автоматизації обліку заселення у готелі, визначення можливостей таких систем та аналіз їх інтерфейсів.

В роботі було проведено короткий огляд функціональних можливостей існуючих систем та розглянуто функціонал системи, яка буде розроблена.

За результатами аналізу запропоновано розробити програмне забезпечення для гуртожитків. Система, яка розробляється, включатиме базу даних, яка зберігає інформацію про мешканців, статистику розподілу мешканців та зайнятість кімнат.

Система надає користувачам простий у використанні інтерфейс і призначена для призначена для адміністрації гуртожитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Програма 1С для готелів. URL: <https://www.w3schools.com/css/default.asp>

УДК 004.5

Коцюбівська К.І.,

к.т.н., доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук Київського національного університету культури і мистецтв, м. Київ, Україна

Тимошенко О.В.,

д.е.н., професор кафедри фешн та шоу-бізнесу Київського національного університету культури і мистецтв, м. Київ, Україна

ARCHITECTURE PATTERNS У ВЕБДИЗАЙНІ

Розвиток онлайн-взаємодії між людьми породжує необхідність створення якісних вебзастосунків. За останні десятиліття через стрімкий розвиток Інтернету виділився в окремий напрям у програмуванні – Web-програмування.

Реалізація бізнес-процесів потребує:

- збереження даних;
- аналізу великих масивів інформації;
- використання інструментів та методів штучного інтелекту;
- забезпечення якості застосування програмних засобів;
- забезпечення зручності застосування програмних засобів.

Враховуючи вищесказане, складність реалізації програмних продуктів зростає, і, відповідно, актуалізуються задачі проєктування архітектури програмного забезпечення як фундаменту для планування та реалізації проєкту.

Дослідженням методів та засобів розробки архітектурних патернів для програмних систем на різних етапах життєвого циклу присвячено роботи таких науковців, як: Андон П.І., Брауде Е., Лавріщева К.М., Коротун Т. М., Соммервіла І., Коваль Г.І., Харченко В.П., Сидоров М.І., Харченко О.Г., Боем Б.

В роботах цих науковців постановка задачі описує баланс між якістю, вартістю та часом, витраченим на розробку програмного продукту, тобто забезпечення якості розробки при мінімальних затратах часу, трудових і фінансових ресурсів.

На даний час існує багато архітектурних патернів, які вирішують велику кількість різноманітних задач, та застосовуються при створенні програмних продуктів.

Використовуючи досвід, накопичений в галузі програмної інженерії, доцільним є повторне використання компонентів, які показали ефективність і якість свого застосування при експлуатації програмних продуктів [1].

З ростом попиту на створення вебзастосунків, зросла і потреба у шаблонах для веброзробки.

Одним із важливих етапів створення інформаційного онлайн-ресурсу є розробка користувацького інтерфейсу.

Дизайн інтерфейсу користувача зазвичай має загальну структуру, деталі якої змінюються задля адаптації шаблону до вимог проєкту.

Крім того, шаблони створюються, враховуючи успішний досвід тестування та узагальнення сотень і тисяч рішень, які проєктуються за ретельно продуманою логікою.

Одним словом, можна сказати, що шаблон – це інтеграція кращих рішень, що допомагає розробити зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс взаємодії користувача з вебресурсом.

Шаблони для розробки інтерфейсу користувача можна поділити на наступні категорії:

- шаблони навігації;
- соціальні шаблони;
- шаблони введення;
- шаблони подачі контенту ;

Не зважаючи на те, що кожен проєкт є унікальним та потребує особливого підходу, в розробці існують патерни, що враховують основні потреби створення вебпродукту, найпопулярнішими платформами, де можна знайти готові шаблони, зокрема, є [3]:

- UI-patterns.com,
- [GoodUI](http://GoodUI.com),
- [Dribbble](http://Dribbble.com),
- [Behance](http://Behance.com),
- [Awwwards](http://Awwwards.com).

Враховуючи швидкий розвиток технологій штучного інтелекту, зокрема появу безлічі дизайнерських інструментів, що базуються на застосуванні нейронних мереж, доцільно згадати про роль таких інструментів у вебдизайні.

Вебдизайн з використанням штучного інтелекту може забезпечити безпрецедентну ефективність та точність в розробці інтерфейсів для вебсайтів та додатків.

Штучний інтелект може, зокрема, збільшити ефективність дизайну за рахунок:

- автоматичної генерації шаблонів дизайнів;
- аналізу статистичних даних користувачів;
- інтелектуального вирішення проблем в дизайні.

Одним з найбільш важливих застосувань штучного інтелекту в вебдизайні є автоматизація процесу дизайну.

Автоматична генерація може бути корисною для розробників, які працюють з багаточисельними варіантами дизайнерських рішень для певного проєкту, щоб знайти найкращий варіант дизайну.

Також штучний інтелект може допомогти в побудові логіки взаємодії користувача з вебсайтом та забезпечити більш ефективний та продуктивний дизайн.

Ще одним важливим аспектом вебдизайну з використанням штучного інтелекту є аналіз поведінки користувачів на сайті, щоб виявити слабкі місця з метою покращення інтерфейсу.

Штучний інтелект може аналізувати дані веб-аналітики, такі, наприклад, як; час перебування на сторінці, кількість відвідувань, кліки, щоб побачити, які елементи дизайну працюють найкраще, а які потребують більшої уваги.

Також штучний інтелект може допомогти вирішувати проблеми в дизайні шляхом швидкого розпізнавання та виправлення помилок.

За допомогою штучного інтелекту, можна автоматично визначити проблеми у вебдизайні, такі як порушення контрастності.

Розроблений дизайн може бути використаний в багатьох проєктах.

Повторне використання окремих компонентів, або разом з іншими модулями об'єднуються в шаблони, Architecture Patterns.

Не зважаючи на активне використання шаблонів, при розробці програмного продукту важко обирати серед великої кількості існуючих варіантів [2].

Не існує єдиної формалізованої процедури оптимального вибору архітектурних шаблонів.

В основному вибір патернів ґрунтується на емпіричних судженнях розробників, що не завжди забезпечує повноту реалізації вимог до програмного продукту, тому рішення не завжди є оптимальним.

Тому актуальними задачами при проектуванні архітектури програмних систем, є розробка методу і засобу оптимального вибору архітектурних шаблонів з мінімізацією суб'єктивного впливу розробників та забезпечення повноти реалізації потреб замовника у властивостях програмних систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Козак Я.М. Дослідження методів штучного інтелекту для оптимального вибору архітектурних шаблонів програмних систем. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/19021/1/KSM_orefKozak2017.pdf

2. Deep dive into using patterns with Selenium: огляд 8 шаблонів, що стануть у пригоді. URL: <https://www.globallogic.com/ua/insights/blogs/dive-into-the-selenium-patterns/>

3. UI patterns. Використання шаблонів для ui дизайну. URL: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/ui-patterns.html>

УДК 004.4

Куценко Є.М.,

магістрат кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Овчарук І.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ПЛАНУВАННЯ ПЕРІОДИЧНИХ ЗАДАЧ У СИСТЕМАХ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

Системи реального часу (real-time systems) є невід'ємною складовою сучасного світу, що забезпечують надійність та точність контролю та управління процесами та можуть корегувати певні параметри в залежності від зміни впливу навколишнього середовища. Часто поняття систем реального часу трактується невірно, бо вважається, що такими є системи, які працюють швидко. Проте сприйняття швидкості відповіді на запит чи виконання певної задачі є суб'єктивним та відносним [1]. Насправді, системами реального часу є ті системи, у яких точне значення часу є критичним у їх роботі. Порухення часових обмежень на виконання певної задачі може призвести до знецінення результату або до катастрофічних наслідків. Наприклад, коли деякий користувач відкриває веб-сторінку інтернет-магазину та робить пошук певного товару, він очікує отримати відповідь «швидко», тобто без помітної для користувача затримки. Проте у випадку такої системи різниця між часом відповіді 1 та 2 секунди не є критичною, користувач все одно зможе повною мірою використати надані дані, і така система не є системою реального часу. Іншим прикладом може бути програма автоматичного керування автомобілем – реакція на зміну оточення та прийняття певного рішення мають бути виконані за чітко обмежений час, у випадку пропуску встановленого обмеження прийняте рішення може бути не актуальним та навіть призвести до аварії, отже, така система є системою реального часу. Такі системи зустрічаються у багатьох сферах: транспорт, авіація, медицина, промисловість, та багато інших [2].

Виділяють дві категорії систем реального часу: жорсткого реального часу, для яких порушення часових обмежень призводять до знецінення результату або рівнозначні відмові системи, та м'якого реального часу, для яких результат, отриманий з порушенням часового обмеження, може бути використаний з користю, але якість роботи системи буде знижена. З описаного вище стає зрозуміло, що однією з важливих складових виконання задач у описаних системах є дотримання вимог щодо часових обмежень, а отже виникає завдання планування (scheduling), тобто створення певного розкладу виконання, задач у таких системах. Планування може бути виконане повністю до початку роботи системи, або виконуватись поступово під час роботи системи, динамічно обираючи задачу для виконання. Створений розклад є здійсненним (feasible), якщо усі виконувані задачі можуть бути завершені відповідно до заданих

часових обмежень. Набір задач вважається таким, що можна запланувати (schedulable), якщо існує алгоритм, за допомогою якого можна створити здійснений розклад.

Підходи до планування можуть відрізнитись в залежності від характеристик системи – чи можуть задачі перериватись для виконання інших задач (preemptive), кількість процесорів у системі, наявність спільних ресурсів у задач, які вимагають взаємного виключення для їх використання, характер задач – періодичні чи аперіодичні, та інших.

Розглянемо деякі підходи, які застосовуються при плануванні періодичних задач у системах реального часу. Для спрощення розглядається система з одним процесором. У загальному вигляді задача позначається як τ_i , j -ий екземпляр цієї задачі позначається як $\tau_{i,j}$. Задача характеризується рядом параметрів:

- $r_{i,j}$ позначає час додавання $\tau_{i,j}$ до системи (release time);
- Φ_i позначає фазу задачі τ_i , фазою є додавання першого екземпляру задачі до системи ($\Phi_i = r_{i,1}$);
- D_i позначає відносне часове обмеження для задачі τ_i ;
- $d_{i,j}$ позначає абсолютне часове обмеження для j -го екземпляру задачі τ_i ;
- $s_{i,j}$ позначає час початку виконання j -го екземпляру задачі τ_i ;
- $f_{i,j}$ позначає час повного завершення виконання j -го екземпляру задачі τ_i ;
- C_i позначає час виконання задачі τ_i у найгіршому випадку.

Першим можливим підходом є встановлення пріоритетів задачам у порядку спадання відповідно до зростання їх періоду (rate monotonic scheduling). Такий тип планування може застосовуватись до систем, де дозволене переривання виконання однієї задачі іншою, та значення відносних дедлайнів відповідає значенням періоду задач. Також таке планування є плануванням зі встановленням фіксованих пріоритетів, тобто може бути виконане до початку виконання системи. Із зазначеного вище стає зрозуміло, що ідея алгоритму полягає у тому, що у певний момент часу виконується задача, яка має найменший період. Було доведено, що такий тип планування є оптимальним серед алгоритмів зі встановленням фіксованих пріоритетів, тобто за допомогою жодного іншого такого алгоритму не можна запланувати групу задач без порушення встановлених часових обмежень, якщо такий розклад не можна створити за допомогою наведеного алгоритму. Приклад роботи такого алгоритму зображено на рис. 1.

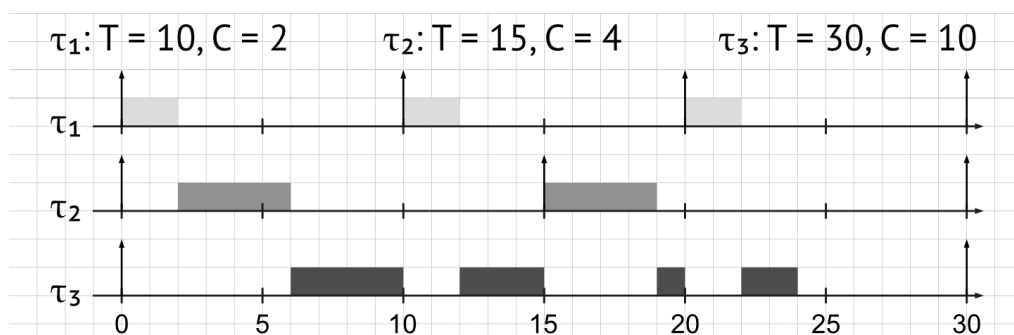


Рис. 1. Приклад планування за допомогою “rate monotonic scheduling”

Деякий набір задач $\{\tau_1, \tau_2 \dots \tau_n\}$ можна запланувати з використанням алгоритму *rate monotonic*, якщо виконується умова $\prod_{i=1}^n (U_i + 1) \leq 2$, де $U_i = C_i/T_i$.

Наступний підхід до планування є розширенням попереднього, який допускати ситуації, коли значення відносних часових обмежень задач є меншим за значення їх періоду. У такому алгоритмі пріоритет задачі є більшим, коли її відносне часове обмеження є меншим (*deadline monotonic scheduling*). Цей підхід також застосовується у системах, де дозволене переривання та є алгоритмом зі встановленням фіксованих пріоритетів, але на відміну від попереднього не є оптимальним. Приклад роботи такого алгоритму наведено на рис. 2.

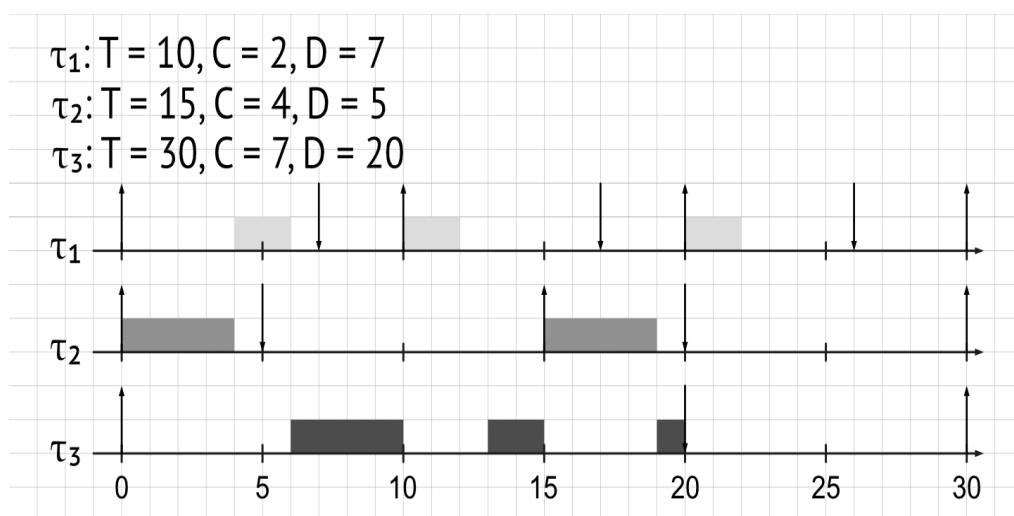


Рис. 2. Приклад планування за допомогою “*deadline monotonic scheduling*”

Для деякого набору задач $\{\tau_1, \tau_2 \dots \tau_n\}$ можна гарантувати наявність здійсненого розкладу, побудованого за допомогою алгоритму “*deadline monotonic scheduling*”, якщо $\sum_{i=1}^n (C_i/D_i) \leq n(2^{1/n} - 1)$. Проте така оцінка є песимістичною, отже умова є достатньою, але не обов’язковою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos. *Modern Operating Systems: fourth edition*. Pearson, 2015. 1101 pp.
2. Giorgio C. Buttazzo. *Hard Real-Time Computing Systems: Predictable Scheduling Algorithms and Applications: third edition*. Springer, 2011. 521 pp.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ЗАКЛАДІВ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Інформаційні технології підготовки майбутніх педагогів закладів позашкільної освіти на сучасному етапі реформування української освіти стають її пріоритетним напрямом. Це засвідчує аналіз останніх досліджень і публікацій, зокрема праць вітчизняних науковців (В. Биков, О. Биковська, В. Вербицький, С. Гончаренко, Р. Гуревич, М. Кадемія, Л. Ковбасенко, С. Сисоєва, В. Стрельников та ін. [8–10]). У формуванні інформаційної компетентності майбутніх педагогів закладів позашкільної освіти важливе місце відводиться проектуванню інформаційних технологій означеної підготовки. Проєктами можуть бути: технології навчання в мережі Інтернет, автоматизовані навчальні системи, електронні видання, гіпертекстові технології, «кейс»- і TV-технології тощо.

Досвід проектування інформаційних технологій підготовки майбутніх педагогів для закладів позашкільної освіти у Полтавському національному педагогічному університеті імені В.Г. Короленка [1–7; 10] дозволив виділити вимоги до процесу проектування:

- а) науковості – враховує положення теорії пізнання, закономірності дидактики, психології;
- б) безпеки – компоненти технології не мають негативного впливу на психіку і здоров'я студентів;
- в) ефективності – гарантоване досягнення результатів;
- г) поліфункціональності – комунікативна, рефлексивна, організаційна, контролююча, коректуюча та прогноуюча функції;
- д) відтворюваності – забезпечуються набагато вищі результати;
- е) керованості – забезпечуються виявлення динаміки, тенденцій, перевірка, контроль, оцінювання, накопичення статистичних даних, їх аналіз.

Виділяємо принципи проектування інформаційних технологій підготовки майбутніх педагогів для закладів позашкільної освіти:

- а) пріоритетності дидактичних підходів до всіх моментів інформаційних технологій підготовки майбутніх педагогів для закладів позашкільної освіти;
- б) модульного підходу до відбору змісту підготовки, програмно-методичного забезпечення та організації освітнього процесу;
- в) максимально можливої інтеграції змісту;
- г) формування інформаційного середовища відповідно до мети, завдань, моделей інформаційних технологій підготовки майбутніх педагогів для закладів позашкільної освіти;
- д) підготовленості до їх застосування студента;
- е) активного зворотного зв'язку.

Серед електронних засобів підготовки майбутніх педагогів для закладів позашкільної освіти слід проєктувати: електронний підручник; електронний навчальний посібник; електронний НМК; електронні тести, які всі можуть поєднуватися в електронному підручнику.

Він, у свою чергу, є таких видів: а) електронна версія друкованого видання, що повторює його; б) електронний підручник, що не має друкованих аналогів; в) автоматизована навчальна система, у якій поєднуються основні компоненти звичайного підручника – навчальні матеріали, списки літератури, наочність тощо; г) навчально-методичний посібник; д) містить програму, тематичний план навчальної дисципліни; е) конкретні методики проведення різних форм занять; є) плани і методичні рекомендації до кожної теми; ж) інформаційно-довідкової системи – нормативні документи; з) глосарій, витяги зі звичайних підручників; к) автоматизована контролююча програма.

Доцільно проєктувати такі види електронних навчально-методичних посібників: а) орієнтовані на електронний підручник, які забезпечують процес підготовки майбутніх педагогів для закладів позашкільної освіти; б) навчальні і контролюючі тести; в) задачники; г) автоматизовані навчальні системи – комплекс навчально-методичних матеріалів та комп'ютерних програм, що керували процесом підготовки педагогів для закладів позашкільної освіти.

Можливості електронних навчально-методичних комплексів є значно більші від друкованих, адже на основі мультимедіа вони об'єднують в єдину інтегровану систему різні за змістом, призначенням, формою матеріали, які враховують рівень підготовки майбутніх педагогів для закладів позашкільної освіти. Доцільно проєктувати електронні варіанти таких навчально-методичних матеріалів як: комп'ютерні презентації ілюстративного характеру; електронні словники і підручники; лабораторні практикуми з можливістю електронного моделювання реальних процесів; програми-тренажери; тестові системи; розширену модель енциклопедії, яка має фотографії, звукозапис, музичний супровід, відео фрагменти; комп'ютерні слайд-фільми.

Серед переваг електронних засобів підготовки майбутніх педагогів назвемо: високу технологічність створення й експлуатації; високий рівень системності подання навчальних матеріалів; різноманітні функції і можливості в процесі підготовки майбутніх педагогів для закладів позашкільної освіти.

Майбутні педагоги для закладів позашкільної освіти за допомогою електронних засобів підготовки швидше засвоюють матеріал і механізм виконання завдань – за допомогою підказок і алгоритмів, гіперпосилань. Вони ефективно використовують їх у самостійній роботі через значну кількість тренувальних вправ і ситуаційних завдань. Перевагою для викладачів є автоматизований контроль знань. Однак, комп'ютеризовані засоби підготовки майбутніх педагогів для закладів позашкільної освіти не можуть замінити викладача, який впливає на майбутніх педагогів, є кращим за будь-які засоби підготовки майбутніх педагогів для закладів позашкільної освіти.

Усі принципи проєктування нових засобів підготовки майбутніх педагогів для закладів позашкільної освіти можна звести у таку систему: а) ергономічні –

безпеки, надійності, психофізіологічної адекватності, хронометричної відповідності, естетичності; б) організаційно-виробничі – економічності, технологічності, уніфікації і стандартизації, патентно-правового, безперервного управління якістю; в) прогностичні – аналізу наукових педагогічних і технічних досягнень в галузі розробки засобів підготовки майбутніх педагогів для закладів позашкільної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гуманізація педагогічного процесу у вищій школі: колективна монографія / керівник кол. монографії д. пед.н. Л.В. Лебедик. Полтава: ПУЕТ, 2020. 196 с.

2. Лебедик Л.В. Використання інформаційних технологій для забезпечення якості системи підготовки викладача вищої школи в умовах магістратури. *Інформаційні технології – 2017*: збірник тез IV Всеукр. наук.-практ. конф. молодих науковців (18 травня, 2017 р., м. Київ). Київ: Університет імені Бориса Грінченка, 2017. С. 132–134.

3. Лебедик Л.В. Підготовка майбутніх викладачів вищої школи до проектування дидактичних систем: монографія. Полтава: ПУЕТ, 2020. 623с. URL: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/8837>

4. Лебедик Л.В. Підготовка майбутніх викладачів засобами інформаційних технологій. *Інформаційні технології – 2019*: збірник тез VI Всеукр. наук.-практ. конф. молодих науковців (16 травня, 2019 р., м. Київ). Київ: Університет імені Бориса Грінченка, 2019. С. 62–65.

5. Лебедик Л.В. Підготовка майбутніх викладачів до проектування інформаційних технологій навчання. *Інформаційні технології – 2020* : збірник тез VII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих науковців (21 травня, 2020 р., м. Київ). Київ: Університет імені Бориса Грінченка, 2020. С. 53–55. URL : <https://zcit.kubg.edu.ua/index.php/journal>

6. Лебедик Л.В. Проектування інформаційних технологій фахової підготовки майбутніх педагогів. *Педагогічні науки*. Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2018. Вип. 71. С. 60–64.

7. Соломкіна М.П., Лебедик Л.В. Використання інформаційних технологій у професійній підготовці майбутніх фахівців дошкільної освіти. *Психолого-педагогічний пошук: збірник матеріалів IV Всеукр. студентської наук.-практ. інтернет-конф. «Дошкільна освіта України в контексті інтеграції до Європейського освітнього простору» 17 травня 2022 р.* Глухів: Глухівський НПУ імені О. Довженка, 2022. С.265–269.

8. Стрельников В.Ю. Використання інформаційних технологій у закладах неперервної освіти. *Інформаційні технології – 2022*: : збірник тез IX Всеукр. наук.-практ. конф. молодих науковців (22 травня, 2022 р., м. Київ). Київ: Університет імені Бориса Грінченка, 2022. С. 74–77.

9. Стрельников В.Ю. Інформаційні технології навчання. *Проблеми освіти*. Київ: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2004. Вип. 35. С.84–94.

10. Lebedyk L., Strelnikov V. Educational space of continuous education of teachers: a facilitating approach. *Educational space: post-non-classical perspectives*. Varna: Varna university of management, 2023. pp. 128–157.

УДК 004.02

Лемешко А.В.,

доктор філософії, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Державного університету телекомунікацій, м. Київ, Україна

Галета В.С.,

студент кафедри комп'ютерної інженерії Державного університету телекомунікацій, м. Київ, Україна

НОСІЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ. ЗБЕРЕЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ НА ДОВГОТРИВАЛИЙ ПЕРІОД ЧАСУ

Ознайомитися з існуючими носіями збереження інформації, порівнявши їх можливості як по продуктивності, зносостійкості так і по терміну, за який той чи інший носій збереже записану на ньому інформацію краще та на довгий термін.

Метою є представлення цих носіїв збереження інформації, розібравши їх можливості, надати пряму відповідь щодо кращого носія, якому доступне зберегти інформацію найдовше та без єдиних пошкоджень.

На сьогоднішній день ми постійно перебуваємо у інформаційному просторі, використовуючи різного роду електронні пристрої, що дозволяють як і створювати нову інформацію, так і читати вже існуючу, подекуди зберігаючи її.

З появою цифрових технологій, об'єми інформації, що створили такі пристрої, перебільшує всю існуючу інформацію, що була до появи цифри. Таке збільшення інформації напряму залежить від того, що цифрові технології стали доступні всім та кожному, без виключень. Кожен із нас створює велику кількість інформації, що складається як і просто з тексту, так і великими обсягами медіаконтенту, відеоматеріалу.

Не вся інформація, що створена, буде збережена, оскільки більшість із неї очищується із-за необхідності звільнити зайве місце через технологічний прогрес, що зумовлює великий приріст у об'ємі інформації, що породжує до створення ще масивніших носіїв збереження інформації. Тому, з невеликим проміжком часу, нам стає доступнішим все більший об'єм таких носіїв за меншу ціну за 1 ГБ бітової інформації.

До того ж, крім відсіювання та очищення непотрібної інформації, стає потрібним збереження важливої інформації всіма силами. Оскільки потік інформації, що був вже створений та створюється в цей момент, не може бути збережений повністю, і велика частина інформації, до того ж важливої, пошкоджується чи повністю зникає.

Тому в кожного, хто потребує зберегти важливу інформацію, в перспективі на час її можливого використання чи довічно, оскільки деяка така інформація несе за собою певні спогади, які ні в якому разі не можна втратити, стає на меті знаходження носія, що найкраще збереже цю інформацію.

При всій повазі до технологій, що дали вперше можливість збереження інформації, їх потрібно відсіяти, оскільки такі технології вже втратили актуальність, та через великий проміжок часу може бути і загублена технологія

їх зчитування у разі тих чи інших факторів. До таких носіїв відносяться, перш за все, перфокарти, перфострічка, магнітна стрічка. Оскільки перші дві мають всі властивості паперу, що не є прикладом до довговічного збереження інформації, а третя: має чуть більші шанси до збереження, але теж фізично недосконала, що супроводжує її деградацію [1].

Інші носії збереження інформації, що були винайдені не так давно, можуть бути використані для довготривалого зберігання, але з деякими нюансами.

Перший такий носій як жорсткий диск: може надати термін зберігання інформації від 5-10 років через його механічні деталі, що зношуються навіть при їх невикористанні (механізм простоює, можливий збій у роботі після довготривалого простою), а при постійному використанні (можливе зношення та збій після трьох років).

До того ж, такий носій крихкий (люба вібрація чи поштовх спричинене до повного виходу носія) та можливий брак виробництва [2].

Другий носій як флеш-пам'ять (USB накопичувачі, карти пам'яті, SSD): може надати термін аж 10 років та більше, але при неякісних компонентах чи браку – інформація може бути пошкоджена і назавжди втрачена і у перший рік користування. Носій не є крихкий (витримує падіння).

Третій носій як оптичний диск (CD, DVD, BluRay): навпроти, може надати від 20 до 100 років для CD; 20 до 250 років для DVD і BluRay. У 2010 р. було представлено диск M-DISK (як DVD, так і BluRay) компанією Millenniata, чия технологія дозволяє зберігати на даному носіїві інформацію – аж до 1000 років. Носій є крихким, боїться прямого попадання променів світла та здатний до подряпин [3].

Порівнюючи три носія збереження інформації, без лишніх слів, оптичні диски найбільш тривалі до збереження на довготривалій термін, але є обмеженими у об'ємі інформації (найбільший – 125 ГБ для BluRay) та деякі такі диски великого об'єму будуть значно дорогими.

Флеш-пам'ять може зберігати інформацію на термін до 10 років та більше, при чому може запропонувати досить великий об'єм (найбільший – 16 ТБ для SSD), але за потрібно значно заплатити.

HDD, навпроти, є один із носіїв, що збереже інформацію на невеликий термін, але може вміщувати значно більший об'єм інформації (найбільший – 100 ТБ) із всіх існуючих носіїв збереження інформації. Як висновок, для довготривалого збереження інформації краще використати оптичні диски, або, як було перевірено нашими предками, найкращий носій збереження інформації – висікти на стінах порід, що робили наші предки, та що «дожило» до наших часів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ІТС IT community. URL: <http://www.itc.ua>
2. Антоненко О.В., Бардус І.О. Архітектура комп'ютера та конфігурування комп'ютерних систем (на основі фундаменталізованого підходу): навч. посіб. Бердянськ, БДПУ, 2018. 292 с.
3. Носії інформації. URL: http://www.uk.wikipedia.org_носії_інформації

УДК 004.02

Лемешко А.В.,

доктор філософії, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Державного університету телекомунікацій, м. Київ, Україна

Кірюшин В.О.,

студент кафедри комп'ютерної інженерії Державного університету телекомунікацій, м. Київ, Україна

РІЗНИЦЯ МІЖ VPS-СЕРВЕРОМ ТА ФІЗИЧНИМ СЕРВЕРОМ

Віртуальний сервер – це ізольована частина фізичного сервера від, якого частин може бути кілька, і ці частини залізного сервера будуть працювати незалежно один від одного.

Фізичний сервер – це комп'ютер, який підключений до інтернету і до електроживлення, і в залежності від ресурсів, дозволяє встановити будь-яке програмне забезпечення, наприклад, розміщає сайти і додатки, або створює поштовий сервіс.

Опис різниці між VPS-сервером та фізичним сервером. Принцип роботи VPS хостингу і в бізнесі. За функціоналом віртуальний сервер схожий на фізичний. Тільки у випадку з фізичним сервером усіма ресурсами розпоряджається один користувач.

Тому VPS-сервер встановлена не у користувача, а у провайдера. І водночас VPS відповідає фізичному серверу за всіма надаваними можливостями. Усередині віртуального сервера можна створювати власні версії системних бібліотек або змінювати ті, що існують.

В службі вебхостингу VPS зберігає всі дані та файли вебсайту на віртуальному приватному сервері. Хостинг VPS є ідеальним посередником між спільним і виділеним рішенням для вебхостингу.

Спільний вебхостинг надає простір та ресурси, яка підходить для невеликих вебсайтів і блогів, які отримують мінімальний трафік. Спільний вебхостинг являється бюджетною послугою.

Виділений хостинг надає єдиний виділений сервер для кожного вебсайту та виділені ресурси, що робить його одним із найнадійніших, безпечніших і орієнтованих на продуктивність рішень вебхостингу.

Як наслідок, він ідеально підходить для великих вебсайтів і компаній, які отримують величезну кількість вебтрафіку.

VPS-хостинг зберігає всі дані та файли сайту на одному сервері та виділяє окремий віртуальний приватний сервер із виділеними ресурсами для кожного вебсайту за доступною ціною, ніж виділений сервер хостингу.

VPS ділить фізичний сервер на кілька віртуальних серверів, кожен з яких має можливість отримувати такі ресурси, як ядра процесора та оперативна пам'ять, і запускати власну операційну систему (ОС).

Кожен VPS ізольований від іншого, забезпечуючи високий рівень безпеки, і дозволяє йому легко обробляти дані та запускати програми на своїй незалежній

операційній системі. Гіпервізор розміщується на сервері або апаратному забезпеченні, щоб створити рівень віртуалізації між віртуальними машинами або віртуальними серверами.

Віртуальні машини отримують ресурси, такі як оперативна пам'ять і дисковий простір, з одного сервера, не перериваючи роботу і не спілкуючись з інших віртуальних машин. Таким чином віртуальні сервера, не залежать один від одного, і все одно будуть отримують ресурси з одного пулу серверів.

Віртуальний вебхостинг часто використовується у великих компаніях, бізнес-модель яких передбачає надання клієнтам недорогого хостингу вебсайтів.

Переважна більшість вебсайтів клієнтів в усьому світі розміщено на спільних серверах за допомогою технології віртуального хостингу. Багато компаній використовують віртуальні сервери для внутрішніх цілей, якщо є технологічна чи адміністративна причина для роботи кількох окремих вебсайтів, таких як вебсайт приватної мережі для клієнтів і співробітників, внутрішній обмін інформацією для відділів.

Отже, принцип розташування декількох VPS на одному фізичному сервері дозволяє значно знизити вартість послуги. При цьому користувачі VPS купують абсолютно автономний віртуальний виділений сервер і всі права на нього, таким чином отримуючи більш повний доступ і необмежені можливості по управлінню сервером.

Віртуальний сервер дозволяють запускати програми незалежно на кожній ОС, забезпечуючи більш швидку та ефективну роботу. Віртуальний сервер створює сплеск витрат і негативно впливає на роботу через збільшення витрат і зниження ефективності надання ресурсів. Віртуалізація сервера надає параметри резервного копіювання та архівування, які ефективно захищатимуть дані під час атак, забезпечуючи відновлення даних із мінімальним часом простою.

В архітектурі вебсайту немає проблем з безпекою, їх з'єднує в єдиний сервер за допомогою технології віртуального хостингу, що зменшує накладання витрат на керування та адміністрації, і кількість окремих серверів необхідних для підтримки бізнесу.

Продуктивність є важливим фактором, який слід враховувати, якщо вебсайт обробляє велику кількість даних і бізнес потребує швидкого масштабування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. VPS-сервер. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Віртуальний_виділений_сервер.

2. Різниця між VPS-сервером та фізичним сервером. URL: https://hostiq.ua/ukr/info/what-is-vps/?gad=1&gclid=CjwKCAjw0ZiiBhBKEiwA4PT9z6NY3ru6EqSVR PegzQcn4u_ub2ZGyTQorpetkzYyqM0I4-NmfpQzKR0CD4wQAvD_BwE.

3. Фізичний сервер. URL: <https://hyperhost.ua/info/uk/vidileniy-fizichniy-server-v-detalyakh-pro-dediki>.

4. Принцип роботи VPS хостинг і в бізнесі. URL: <https://geekflare.com/virtual-server/>

УДК 005.74

Лодигін А.О.,

*студент кафедри комп'ютерних наук Факультету інформаційних технологій та математики Київського університету імені Бориса Грінченка,
м. Київ, Україна*

Глушак О.М.,

*к.пед.наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук Факультету інформаційних технологій та математики Київського університету імені Бориса Грінченка,
м. Київ, Україна*

ХМАРНІ ОБЧИСЛЕННЯ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ

Хмарні обчислення – це технологія, яка змінює підхід до збереження та обробки даних, дозволяючи компаніям та організаціям зменшити витрати на обладнання та зберігання даних, покращити швидкість та надійність доступу до них, а також забезпечити високий рівень безпеки.

Хмарні обчислення – це загальний термін для всього, що передбачає надання розміщених послуг через Інтернет.

Хмарні обчислення працюють, дозволяючи клієнтським пристроям отримувати доступ до даних і хмарних програм через Інтернет із віддалених фізичних серверів, баз даних і комп'ютерів.

Підключення до Інтернет-мережі з'єднує зовнішню частину, яка включає клієнтський пристрій, браузер, мережу та хмарні програмні додатки, із серверною частиною, яка складається з баз даних, серверів і комп'ютерів.

Внутрішня частина функціонує як репозиторій, де зберігаються дані, до яких має доступ зовнішня частина.

Зв'язок між фронт- та бек-ендом налагоджений за допомогою центрального серверу.

Він покладається на протоколи для полегшення обміну даними та використовує програмне забезпечення й проміжне програмне забезпечення для керування з'єднанням між різними клієнтськими пристроями та хмарними серверами.

Як правило, існує виділений сервер для кожної окремої програми або робочого навантаження.

Хмарні обчислення значною мірою покладаються на технології віртуалізації та автоматизації.

Віртуалізація дозволяє легко абстрагувати та надавати сервіси та базові хмарні системи в логічні сутності, які користувачі можуть запитувати та використовувати.

Автоматизація та супутні можливості оркестрування надають користувачам високий рівень самообслуговування для надання ресурсів, підключення служб і розгортання робочих навантажень без прямого втручання ІТ-персоналу постачальника хмарних технологій.

Хмарні обчислення можна розділити на три загальні категорії надання послуг або форми хмарних обчислень:

1. *IaaS (інфраструктура як послуга)*

Постачальники IaaS, такі як Amazon Web Services (AWS), надають екземпляр віртуального сервера та сховище, а також інтерфейси прикладного програмування (API), які дозволяють користувачам переносити робочі навантаження на віртуальну машину (VM).

Користувачі мають виділений обсяг пам'яті та можуть запускати, зупиняти, отримувати доступ і налаштовувати віртуальну машину та сховище за бажанням.

Постачальники IaaS пропонують малі, середні, великі, надзвичайно великі екземпляри, оптимізовані для зберігання пам'яті або проведення обчислень, в додатку до можливості налаштування екземплярів для різних потреб у робочому навантаженні.

Хмарна модель IaaS найбільш наближена до віддаленого центру обробки даних для бізнес-користувачів.

2. *PaaS (платформа як послуга)*

У моделі PaaS хмарні постачальники розміщують інструменти розробки на своїй інфраструктурі.

Користувачі отримують доступ до цих інструментів через Інтернет за допомогою API, веб-порталів або програмного забезпечення шлюзу.

PaaS використовується для загальної розробки програмного забезпечення, і багато постачальників розміщують програмне забезпечення після його розробки.

Поширені продукти PaaS включають платформу Lightning від Salesforce, AWS Elastic Beanstalk і Google App Engine.

3. *SaaS (програмне забезпечення як послуга)*

SaaS – це модель розповсюдження програмного забезпечення через Інтернет; ці програми часто називають вебслужбами.

Користувачі можуть отримати доступ до програм і послуг SaaS з будь-якого місця за допомогою комп'ютера або мобільного пристрою, який має доступ до Інтернету.

У моделі SaaS користувачі отримують доступ до прикладного програмного забезпечення та баз даних.

Одним із поширених прикладів програми SaaS є Microsoft 365 для підвищення продуктивності та служби електронної пошти [1].

Узагальнений поділ хмарних обчислень представлено у табл.1.

Таблиця 1. Категорії трьох сервісів хмарних технологій

	<i>IaaS</i>	<i>PaaS</i>	<i>SaaS</i>
1	2	3	4
Назва англійською	Infrastructure as a service	Platform as a service	Software as a service

1	2	3	4
Назва українською	Інфраструктура як послуга	Платформа як послуга	ПЗ як послуга
Опис категорії	Модель, у якій сторонній постачальник розміщує сервер, сховище та інші віртуальні ресурси й робить їх доступними через Інтернет	Модель, у якій сторонній постачальник розміщує платформи та інструменти для розробки й робить їх доступними через Інтернет	Модель, у якій сторонній постачальник розміщує програмне забезпечення й робить його доступними через Інтернет
Приклад використання	AWS, Microsoft Azure, Google Compute Engine	Heroku, Google App Engine, AWS	Salesforce, NetSuite, Concur

Отже, хмарні обчислення є однією з найважливіших технологій сучасної інформаційної епохи, яка дозволяє зберігати, обробляти та аналізувати великі обсяги даних.

Зараз хмарні обчислення використовуються в різних сферах бізнесу та наукових досліджень, зокрема в електронній комерції, медичній діагностиці, фінансах та іншій сферах.

Оскільки технології постійно розвиваються, можна очікувати, що хмарні обчислення будуть продовжувати відігравати важливу роль у подальшому розвитку технологій та бізнесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Варіс, І.О. Кравчук О.І., Завгородня С.А. Цифрова трансформація бізнесу: вибір, впровадження та вдосконалення CRM-систем. *Marketing and Digital Technologies*, 2021. Vol. 5. № 2.

УДК 004.942

Марченко В.А.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Завгородній В.В.,

д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

МЕТОД ПОБУДОВИ ЦИФРОВОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ КАРТУВАННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД

Важливим питанням сьогодні є створення програмного забезпечення з метою картування гірських порід за їх густинними та магнітними властивостями, що дозволить продуктивно вирішувати поставлені завдання, зокрема – вирішувати завдання щодо визначення векторів індукованої та залишкової намагніченості гірських порід за даними магніторозвідки для пошуку корисних копалин.

Основною метою роботи є створення цифрової моделі (теоретичної, розрахункової) площі, що вивчається таким чином, щоб магнітні або гравітаційні модельні поля повністю відповідали магнітним або гравіметричним полям, що спостерігається. При цьому отримана модель має бути тотожною геологічній будові досліджуваної ділянки. Тобто щільнісні та магнітні властивості кожного блоку цифрової моделі мають бути тотожні істинним.

Першим кроком до вирішення завдання є вибір метод підбору.

Методи підбору засновані на вирішенні прямих та зворотних завдань граві- та магніторозвідки. Вихідними умовами розробки алгоритмів програм є врахування особливостей форм геологічних об'єктів, систем розвідки та раціональних способів апроксимації об'єктів до сукупності елементів тіл, і навіть максимальна простота задання цифрової моделі.

Як показує досвід робіт, геологічні об'єкти найбільш зручно апроксимувати сукупностями паралелепіпедів, орієнтованих попаданням і простяганням збуджувальних об'єктів. На рисунку 1 показана схема представлення рудних тіл паралелепіпедами.

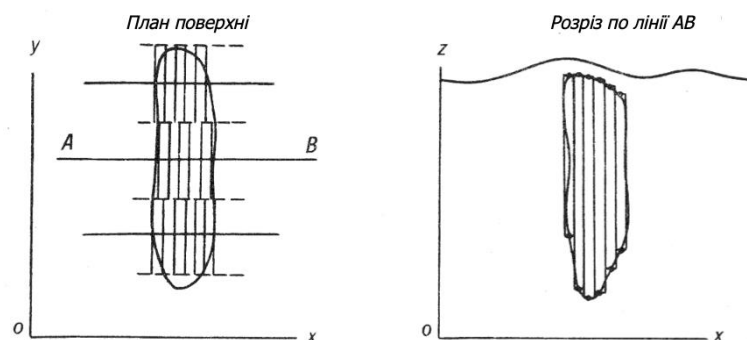


Рис. 1. Схема представлення рудних тіл паралелепіпедами

Відомо, що магнітні властивості будь-якого збуджувального об'єкта майже завжди є неоднорідними і як би детально вони не вивчалися, важко відтворити

картину їх розподілу по всьому об'єкту. Тому в залишковому магнітному полі існують припущення, зумовлені неточним врахуванням характеру розподілу магнітних властивостей за обсягом об'єкта, що досліджується. Для того щоб ця помилка була несуттєвою, необхідно при наділенні моделі магнітними властивостями відповідним чином підібрати значення фізичних характеристик для збуджувальних об'єктів. Величина намагніченості J повинна бути обрана таким чином, щоб обумовлений нею магнітний момент M дорівнював істинному моменту $M_{\text{іст}}$, який можна визначити з виразу:

$$M_{\text{іст}} = V_1 J_1 + V_2 J_2 + \dots + V_n J_n$$

де $V_1 + V_2 + \dots + V_n = V$ – обсяг об'єкта, що досліджується.

Тоді $M = M_{\text{іст}}$ або $VJ = V_1 J_1 + V_2 J_2 + \dots + V_n J_n$ і

$$J = \frac{V_1 J_1 + V_2 J_2 + \dots + V_n J_n}{V}$$

Величина J , визначена таким способом, є середньозваженою, де в якості ваги виступають обсяги окремих частин об'єкта, що мають однорідну намагніченість. При використанні середньозваженої намагніченості можна уникнути суттєвої помилки в залишковому магнітному полі.

Отримання середньозваженої намагніченості порід і руд за даними вимірювань фізичних властивостей зразків становить значні труднощі, оскільки зазвичай складно розділити породи та руди на магнітні та немагнітні різниці і, тим більше, надійно встановити межі їх поширення. Однак для деяких простих за будовою об'єктів, що обурюються, можна приблизно отримати величину середньозваженої (ефективної) намагніченості за даними вимірювань магнітних властивостей зразків становить значні труднощі. Однак, для деяких простих за будовою об'єктів, що обурюють, можна приблизно отримати величину середньозваженої (ефективної) намагніченості за даними вимірювань магнітних властивостей зразків за методом, викладеним вище в цьому параграфі. Очевидно, більш надійним способом отримання середньозваженої (ефективної) намагніченості може бути метод підбору, заснований на використанні методу найменших квадратів.

У результаті виконання дослідження пропонується розробка та вдосконалення алгоритмічного та програмного забезпечення GeoLab, що дозволяє картувати гірські породи в їхньому природному заляганні не тільки на основі обчислення щільності та ефективної намагніченості, а й поділу ефективної намагніченості на вектори індуктивної та залишкової намагніченості. Такий поділ дозволяє більш ефективно вивчати структурно-тектонічні елементи земної кори, диференційовано виявляти типи порід: інтрузивні, ефузивні та осадові, та визначати генетичний зв'язок шуканих родовищ із цими типами порід.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Hubbert M.K. A line-integral method of computing the gravimetric effects of two-dimensional masses. *Geophysics*, 2014. Vol.13. P.245-249.
2. Kogbetlian E.G Qantitative interpretation of magnetic and gravitational anomalies. *Geophisics*, 2019. Vol. 9. No4. P. 463-493.

УДК 004.77

Машикіна І.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук Київського університету імені Бориса Грінченка,

м. Київ, Україна

Дубовець Р.А.,

магістрант кафедри комп'ютерних наук Київського університету імені Бориса Грінченка,

м. Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ POWER APPS У БІЗНЕСІ

Орієнтуючись на сучасні умови бізнес-середовища, яке швидко змінюється і вимагає ефективного та інноваційного підходу до управління інформаційною діяльністю, використання інструментів Power Apps є актуальним, важливим при вирішенні задач автоматизації та аналізу бізнесу та різноманітних суміжних процесів.

Створення повноцінної системи зберігання необхідних даних, їх інтерактивний збір за допомогою користувачів-клієнтів та аналіз без використання значних грошових затрат стає можливим з використанням цієї платформи в наборі з іншими продуктами Microsoft.

Завданням роботи є дослідження програмних засобів підвищення ефективності створення користувацьких додатків та опис інструментів, що розширюють функціональну палітру платформи Power Apps для виконання відповідного завдання.

Power Apps представляється, як платформа для створення корпоративних додатків та автоматизації бізнес-процесів.

Це, в свою чергу, дозволяє розробникам створювати додатки без необхідності програмування за умови відсутності занадто складних для візуального створення алгоритмів.

Power Apps може бути використана для створення різних додатків, наприклад додатку для збору даних, аналітики, управління проектами, електронної комерції та ін. [1].

Однією з ключових переваг Power Apps є те, що він дозволяє швидко розробляти та випускати додатки, що забезпечує швидке реагування на потреби бізнесу та впровадження програмного забезпечення.

Крім того, Power Apps є інтуїтивно зрозумілими для користувачів, що полегшує вивчення та використання платформи.

Power Apps також дозволяє створювати програми, які інтегруються з іншими службами та програмами, що дозволяє оптимізувати бізнес-процеси та забезпечити ефективний зв'язок між різними програмами та системами.

Для ефективного використання Power Apps в бізнес-процесах необхідно мати доступ до певних продуктів Microsoft.

Одним з найбільш важливих елементів для взаємодії з Power Apps є лінійка продуктів, що входять в Microsoft Dynamics 365.

Dynamics 365 являє собою інтегровану платформу управління і взаємодією з клієнтами, що забезпечує зручний доступ до даних клієнтів та можливість аналізувати їхні потреби [2].

Стрічка відповідних продуктів дозволить, наприклад, автоматизувати рутинні задачі такі як обробка замовлень, рахунків-фактур та інших процесів, або ж використовуючи модулі управління проектами, фіксувати і керувати проектами з точки зору планування, бюджетування та виконання.

Ще одним продуктом Microsoft, з яким Power Apps можна використовувати у бізнес-процесах, є Microsoft Power BI.

Power BI – це інструмент для візуалізації та аналізу даних, що дозволяє виявляти тенденції та здійснювати рішення на основі даних.

Використання Power BI тісно пов'язано з масивами даних, які легко імплементувати з інтерактивними формами вводу даних в Power Apps.

Типовим прикладом може бути моніторинг графіку зміни бюджетної долі компанії при придбанні покупцями відповідних товарів в реальному часі.

Microsoft SharePoint також є важливим продуктом для використання Power Apps у бізнес-процесах.

SharePoint – це платформа для спільної роботи та управління документами, що дозволяє легко ділитися даними та взаємодіяти з ними [3].

Платформа надає низку переваг для планування робочого плану, розподілення і фільтрування інформації чи документів в сукупності з Power Apps.

Створення списку завдань, або списку затвердження робочих документів, що дозволяє керівництву призначати завдання та перевіряти їх стан.

Список завдань може бути інтегрований з Microsoft Teams, що дозволяє команді взаємодіяти та співпрацювати в реальному часі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Документація Microsoft Power Apps. URL: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/power-apps/>.

2. Документація до Microsoft Dynamics 365. URL: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/dynamics365/>.

3. SharePoint and OneDrive documentation. URL: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/sharepoint/>.

УДК 004.77

Машикіна І.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук Київського університету імені Бориса Грінченка, м. Київ, Україна

Старух Є.О.,

магістрант кафедри комп'ютерних наук Київського університету імені Бориса Грінченка, м. Київ, Україна

ПРОГРАМИ КЕРУВАННЯ ПРОЕКТАМИ ДЛЯ ПОБУДОВИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПЛАНІВ

Наразі темп життя будь-якої людини є набагато більш швидким, ніж сотні, чи навіть десятки років тому. Цілком можна погодитися з професоркою комп'ютерних наук Університету Елона (США) Меган Сквеар у тому, що це зумовлено стрімким розвитком технологій та можливістю дізнаватися про певну інформацію за лічені секунди [4].

Ця особливість нового стилю життя зумовлює певні проблеми, з якими стикаються люди сьогодення. Одна з них – регулювання власного часу.

Над проблемами такого плану працюють представники не тільки соціо-гуманітарних, а й комп'ютерних наук, оскільки інформаційні технології та системи в епоху інформаційного суспільства та шалених темпів обміну інформацією покликані допомагати регулювати графіки та процеси в економіці, освіті, науці та транспорті.

Деякі люди можуть самостійно організувати свою роботу так, що вони встигають швидко і якісно виконати усі поставлені задачі. Однак існує і велика кількість людей, що цього зробити не може. Саме тому існують застосунки для тайм-менеджменту.

У цьому матеріалі здійснено спробу проаналізувати деякі з таких утиліт, аби виявити тенденції у цьому сегменті ринку застосунків та перевірити, чи можуть програми для управління проектами, яких на ринку доволі багато, допомагати людям у повсякденному житті.

Розглянемо наступні програми для менеджменту проектів – *JIRA*, *Click-up*, *Monday.com*, *nTask*.

Ці програми обрані для огляду тому, що вони є доволі популярними серед великих корпорацій, таких як *Coca Cola*, *LIONSGATE*, *Uber*, *Samsung*, *Booking.com*, *NASA*, *Opel*, *IBM*, *Google*, *Wallmart* тощо.

Використання подібних продуктів в якості інструменту персонального планування може здійснюватись доволі просто – по суті, плани людини можна поділяти на проекти з командою, що складається з однієї людини.

JIRA – широко вживаний продукт на багатьох підприємствах [3]. Має систему скрам-бордів, систему звітності, можливість автоматизації певних процесів, інтеграцію з багатьма іншими застосунками.

Також *JIRA* має систему шаблонів для швидкого створення специфічних дошок. Ця платформа також має систему баг-трекінгу, *DevOps* утиліти та інші додатки, що дозволяють побачити структуру проекту з різних ракурсів.

Веб-додаток *Click-up* використовується для управління проектами [2]. Має функціонал, націлений на різні користувацькі ролі та має ієрархію робочого простору, що дозволяє користувачам організувати свою роботу та розділяти проекти один від одного.

Багато інструментів для співпраці з іншими користувачами – дошки та чати – спрощують спілкування всередині команди. Завдяки широкому спектру опцій для візуалізації даних (дошки, аналітичні діаграми), інструментів керування скрам та ін. ця платформа дійсно є потужною для організації командної роботи.

Наступний застосунок – *Monday.com*, ще один інструмент для співпраці користувачів над спільним проектом [5]. Має багато налаштувань та вбудованих додатків, що дозволяє відстежувати стан роботи у реальному часі та додавати автоматизовані процеси. Має різні аспекти для різного виду роботи – будь то управління, продаж або розробка. Має високу інтегрованість з іншими додатками та дозволяє сконцентрувати результати роботи в одному місці.

nTask дуже схожа на попередні платформи. Це інструмент, що призначений для роботи в команді [1]. Застосунок дає користувачам різні інструменти для керування проектами та командами, включаючи діаграми Ганта, канбан, відстеження часу, управління ризиками, тощо.

Як бачимо, програми для управління проектами більш орієнтовані на роботу в команді, мають специфічний для цього функціонал та велику кількість налаштувань та інтегрованих продуктів.

Такі програми можливо використовувати в індивідуальному порядку для керування персональними планами, однак вони можуть бути складними для освоєння середньостатистичній людині через специфіку прописаних процесів.

Велика частка інструментів просто не буде використовуватись при плануванні персональних задач.

Наприклад, вбудовані чати чи система ролей просто не буде використовуватись в ситуації, коли учасник тільки один.

Отже, можемо сказати, що використання програм керування проектами для побудови індивідуальних планів можливо, однак не є ефективним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. A Powerful Project Management Solution Made For Growing Teams. *nTask*. URL: <https://www.ntaskmanager.com/>

2. Get more done with ClickUp tasks. *Clickup*. URL: <https://clickup.com/features/tasks>

3. JIRA software. *Atlassian*. URL: <https://www.atlassian.com/software/jira>

4. Squire M. Coping with the 21st Century Pace of Change. Teaching & Learning Technologies. Educational video. *Elon University*. August 26, 2015. URL: <https://blogs.elon.edu/ondemand/coping-with-the-21st-century-pace-of-change/>

5. Task management for today's workplace. *Monday.com*. URL: <https://monday.com/lp/task/new/remote>

УДК 37.012

Мельник І.Ю.,

к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних наук Київського університету імені Бориса Грінченка, м. Київ, Україна

Задерей П.В.,

д.ф.-м.н., професор кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей, КПІ імені Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

Задерей Н.М.,

к.ф.-м.н., доцент кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей, КПІ імені Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

Нефьодова Г.Д.,

к.ф.-м.н., старший викладач кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей, КПІ імені Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

Ткаченко А. В.,

студентка фізико-математичного факультету КПІ імені Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Серед сучасних тенденцій трендів освітніх технологій є eLearning, Video-Assisted Learning, Artificial Intelligence, Learning Analytics, Gamification, Big Date, VR and AR, Social Media In Learning. «Знаходитись у тренді» означає володіти останніми досягненнями даної сфери досліджень.

При впровадженні нестандартних рішень в освіту застосовується практика Edtech, що надає можливості для більш ефективного навчання шляхом створення, використання та керування відповідними технологічними процесами, ресурсами тощо [1].

Наслідком модернізації комунікативної сфери стала термінова необхідність у пошуку нових методів передачі та засвоєння інформації.

Тому на перше місце в освітній сфері виходить цифровізація, яка протягом останніх років перетворилася з допоміжної ланки на реальний та один з основних засобів навчання [2, 3].

Особливу увагу привертає той факт, що візуалізація інформація може дати неефективніші результати, це є важливим в сучасних умовах, де переважає дистанційне навчання.

Отримати дані можливо найшвидшими способами, використання цих даних – найпотужніший інструмент у навчанні.

Інтенсивно використовуючи візуалізацію, викладач має можливості швидко та якісно донести необхідний обсяг інформації у встановлені терміни, при цьому збільшується та розширюється обсяг засвоєних інформаційних потоків, аналіз та поширення отриманих знань, їх осмислення (рис.1).

При процесах візуалізації одними з основних сучасних інструментів є імерсивні (англ. immersive – занурювати) технології навчання та технології доповненої (AR) і віртуальної (VR) реальності. Такий підхід надає широкі

можливості для концентрації студента на предметі дослідження, занурення у віртуальний світ для створення унікального середовища.

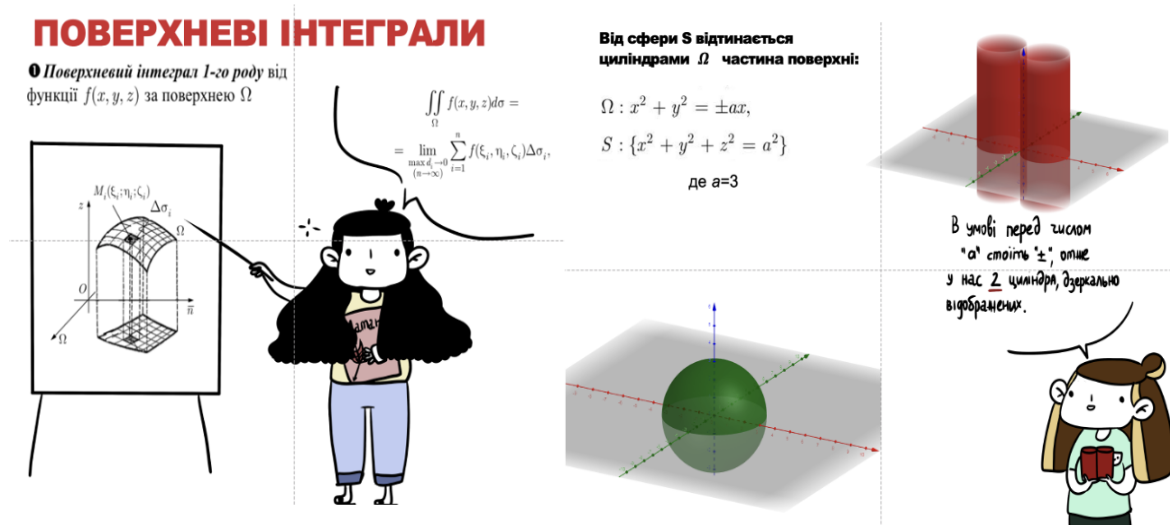


Рис. 1. Візуалізація матеріалу при вивченні теми з математичного аналізу

Підхід, заснований на використанні імерсивних технологій навчання має як теоретичний, так і прикладний характер.

Теоретичний аналіз останніх досліджень з цього напрямку обґрунтовує необхідність та доцільність використання вищезазначеного методу у професійній підготовці студентів [2].

Для отримання практичних результатів застосовуються наступні методи: при дослідженні та виконанні завдань студенти створюють цифрові роботи, отримані ними результати аналізуються та перевіряються за допомогою відповідних програм, студенти проводять самоаналіз виконаних робіт, спостерігаючи за процесом отримання знань, при цьому проходить систематизація завдань, що виконуються. Усі роботи студенти виконують, використовуючи сучасні електронні сервіси.

Вправи й завдання, виконані в віртуальному просторі, надають можливості моделювання професійних ситуацій та активізують пізнавальну діяльність студента, поліпшують процес засвоєння матеріалу.

Уміння теоретичного і методичного аналізу конкретних професійних ситуацій та спостережливості у професійному середовищі – перші ознаки набуття початкового професійного досвіду.

Як результат дослідження таких перших професійних навичок студенти 2-го курсу спеціальності «Менеджмент» Київського університету імені Бориса Грінченка надають рекомендації першокурсникам у вигляді візуального зображення з використанням сучасних сервісів інфографіки (рис.2).

Виявлено, що для використання імерсивних технологій навчання в освітньому процесі необхідними є наступні умови: достатній рівень сформованості навичок студентів в галузі цифрових технологій, спостережливості у професійному середовищі, обладнання спеціального призначення для створення

спеціалізованих лабораторій, практика виконання нестандартних завдань в інформаційному просторі, програмне забезпечення нового рівня.

Використання імерсивних технологій навчання є засобом розвитку критичного та логічного мислення студентів при вивченні складних математичних та технічних дисциплін. Рекомендується вдосконалювати теорію та практику впровадження імерсивних технологій, технології доповненої та віртуальної реальності та застосувати ці підходи у процесі навчання.



Рис. 2. Робота студента з використанням сервісу інфографіки

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Association for Educational Communications and Technology. URL: www.aect.org
2. Семеніхіна О. В., Юрченко А.О., Сбруєва А.А. та ін. Відкриті цифрові освітні ресурси в галузі IT: Кількісний аналіз. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2020. Том 75.№1. С. 331-348.
3. Нефьодова Г.Д., Задерей Н.М., Мельник І.Ю. Використання технологій доповненої та віртуальної реальності в навчальній діяльності студентів. *Scientific Journal Virtus*. №30, 2019. Р. 90-93. URL: <http://conference-ukraine.com.ua/en/virtus>
4. І. Мельник, Н. Задерей, Г. Нефьодова Доповнена та віртуальна реальність як ресурс навчальної діяльності студентів. *Інформаційні технології та комп'ютерне моделювання*: матеріали міжнарод. наук.-практ. конф. 14-19 травня 2018 р. Івано-Франківськ – Яремча. С.61-64 https://itcm.comp-sc.if.ua/conference-theses-list-2018/https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/25746/1/I_Melnyk_Virtyalna_realnist_FITU.pdf

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ЛІСІСТОСТІ ТА ОБРОБЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ

В Україні питання збереження лісів регулюється низкою законодавчих актів [1]. Створення та використання спеціалізованого програмного забезпечення для оцінювання лісистої, оброблення інформації про лісові насадження може стати значним помічником для розвитку цього напрямку.

Автори сформулювали [2] та розв'язали [3] задачу створення програмного забезпечення для виявлення незаконної вирубки лісу на прикладі селища Співаківка в Ізюмському районі Харківської області [4].

Розроблений додаток містить дані про номер гектара, вид насаджень, стан вирубки на ньому (дати останньої та запланованої вирубок) та бригаду, що здійснює вирубку (рис. 1(а)). Користувач мав можливість отримати інформацію про відсоткове співвідношення вирубки до загальної кількості насаджень, а також висновки від системи, чи перевищує відсоток вирубки зазначену норму (рис. 1(б)).

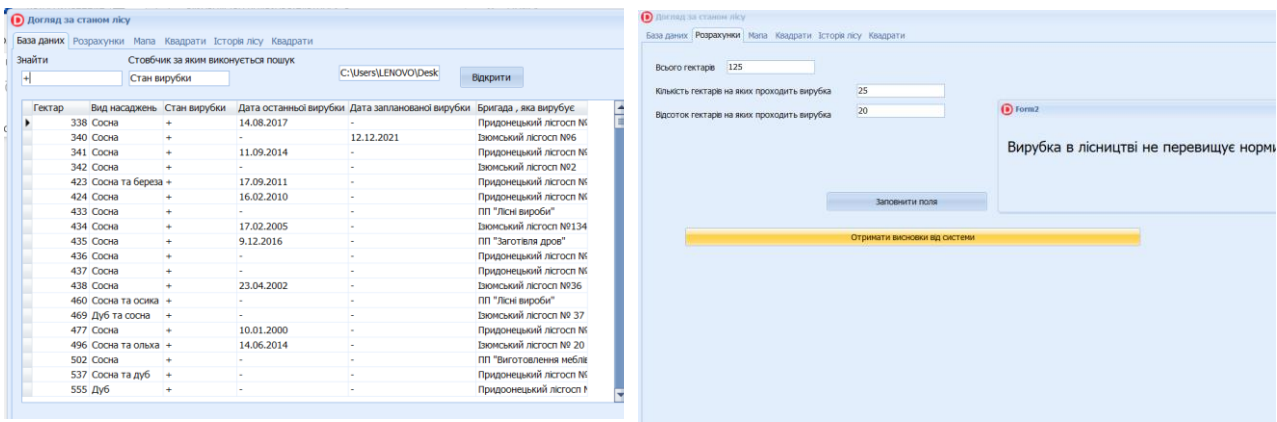


Рис. 1. Приклад вигляду бази даних (а) та розрахунку (б)

Далі для створення повноцінної інформаційної системи розрахунку лісистої та іншого оброблення інформації про лісові насадження було заплановано низку дій [5]. Насамперед у базу даних додано нові поля – GPS-координати кожної ділянки та рівень «лісистої», який розраховується як насиченість зеленим кольором. Наявний додаток було вдосконалено шляхом додавання нових вкладок. Спочатку користувач має можливість завантажити карту, переглянути її та зробити копію квадрата для подальшої роботи з ним (рис. 2). Для роботи зі збереженими квадратами необхідно перейти на наступну вкладку і натиснути кнопку «Знайти». У віконці з'являється список всіх доступних скриншотів з мапи, і потрібно обрати необхідний (рис. 3). При переміщенні будуть змінюватися значення, що відповідають за лісистість.

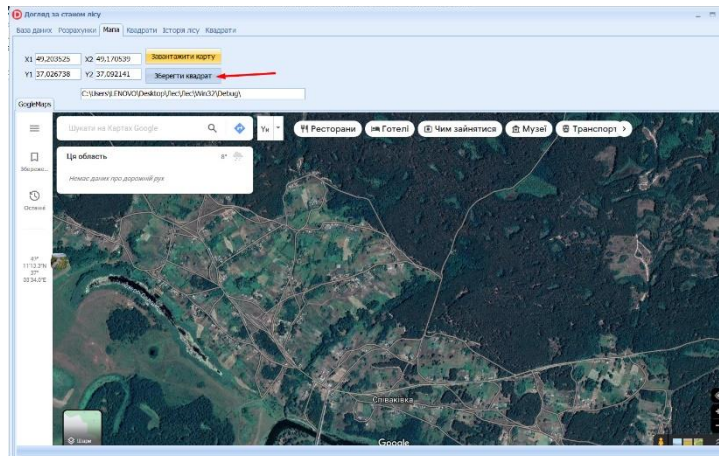


Рис. 2. Вкладка «Мапа»

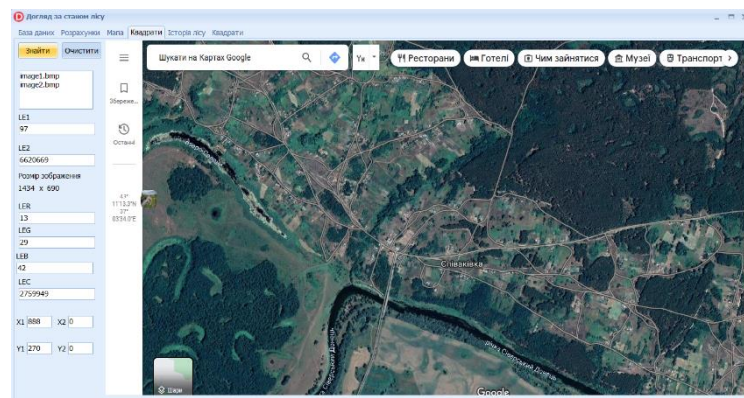


Рис. 3. Вкладка «Квадрати»

Вкладка «Історія лісу» необхідна для порівнянь лісистості за роки. Вона вже містить фото Придонецького лісництва за різні роки (рис. 4) з ресурсу Global Forest Watch [6] (на цьому сайті опубліковано фотографії із супутників NASA за останні 13 років; алгоритми обробки зображень дозволяють детально підрахувати обсяги втрачених та вирослих лісів на кожній території та в кожній країні за роками). Також є можливість завантажити будь-які інші зображення. Рожевий колір позначає вирубку, синій – посадку лісу.



Рис. 4. Вкладка «Історія лісу»

Коли відкрите необхідне зображення карти, користувач має змогу визначити лісистість, і ці дані будуть записуватися до другої таблиці на вкладці «Квадрати» (рис. 5).

Kode_square	Size_x	Size_y	R	G	B	Forest
1	0	0	0	0	0	
2	1920	909	18	59	65	413B12
3	1920	909	29	73	76	4C491D
4	1920	909	32	50	60	3C3221
5	1920	909	6	49	55	373106
6	1920	909	93	108	101	656C5D
7	1920	909	119	118	124	7C7677
8	1920	909	22	63	69	453F16
9	1920	909	11	54	60	3C3608
10	1434	690	33	56	70	463821
11	1434	690	43	60	70	463C2B

Kode_square	Size_x	Size_y	R	G	B	Forest
122	1792	930	11	56	61	3D3808
123	1792	930	19	3	255	FF0313
124	1792	930	220	98	153	9962DC
125	1792	930	33	53	63	3F3521
126	1799	931	106	120	108	6C786A
127	1799	931	65	93	84	545D41
128	1799	931	8	27	34	221B08
129	1799	931	22	57	69	453916
130	1799	931	27	50	56	383218
131	1799	931	16	43	48	302B10
132	1785	927	34	53	59	3B3522
133	1785	927	220	98	153	9962DC
134	1788	932	171	202	99	63CAAB
135	1790	936	94	99	99	63635E
136	1790	936	220	98	153	9962DC
137	1790	936	220	98	153	9962DC

Рис. 5. Приклад даних розрахунків рівня лісистості

Далі планується вдосконалити систему розробкою можливості аналізу зміни лісистості в відсотковому співвідношенні за різні роки, щоб користувач мав змогу дізнатися, наскільки зменшилась лісистість та спрогнозувати, наскільки може змінитися лісистість через вказаний ним період.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Знищення лісів: причини і наслідки. URL: <https://tvir.biographiya.com/znishhennya-lisiv-prichini-i-naslidki/>

2 Денисенко В.О., Мельников О.Ю. Постановка задачі розробки програмного забезпечення для визначення незаконної вирубки лісу. *Молодь і наука: виклики та перспективи*: збірник тез наукової конференції молодих вчених (16 грудня 2021 р.). Краматорськ: Рада молодих вчених при Донецькій облдержадміністрації, 2021. С. 134–135.

3 Мельников О.Ю., Денисенко В.О. Розробка програмного забезпечення для виявлення незапланованої вирубки лісу. *Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку*: матеріали Всеукр. наук.-практ. Internet-конференції. Черкаси, 2022. С.55–57.

4 Співаківка (Ізюмський район). Вікіпедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Співаківка_\(Ізюмський_район\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Співаківка_(Ізюмський_район))

5 Мельников О.Ю., Денисенко В.О. Постановка задачі розробки програмного забезпечення для оцінювання лісистості та оброблення інформації про лісові насадження. *International Conference on Innovative Solutions in Software Engineering (ICISSE-2022)*. Ivano-Frankivsk, Ukraine: Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, 2022. P. 67–70. DOI 10.5281/zenodo.7502536

6 Global Forest Watch. URL: <https://www.globalforestwatch.org/>

УДК 004.42:612.845

Мельников О.Ю.,

к.т.н., доцент кафедри інтелектуальних систем прийняття рішень Донбаської державної машинобудівної академії, м. Краматорськ, Україна

Канішев В.О.,

студент спеціальності «Системний аналіз» Донбаської державної машинобудівної академії, м. Краматорськ, Україна

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ ВИЗНАЧЕННЯ КОЛЬОРІВ

Дальтонізм (колірна сліпота) – це особливість зору людини, що виражається в зниженій здатності або повній нездатності бачити або розрізняти всі або деякі кольори [1]. Автори сформулювали та розв’язали задачу створення програмного забезпечення для виявлення аномалій визначення кольорів [2, 3], але розроблене програмне забезпечення могло тільки визначити наявність проблеми, при цьому не робило розподілу по видах та за фактом дублювало наявні онлайн тести. Тому було поставлено задачу розробки нової системи підтримки прийняття рішень, яка дозволяла б одночасно використовувати низку різних тестів і діагностувати різновиди колірних аномалій.

Існує три види дальтонізму: дейтеранопія (проблема в розрізненні зеленого кольору та його відтінків), протанопія (проблема в розрізненні червоного кольору та його відтінків) та тританопія (проблема в розрізненні кольорів синьо-фіолетового спектра). Окрім трьох зазначених уроджених патологій є також набуті патології кольорового зору [4]. Для виявлення видів відхилень існують спеціальні малюнки-картки. Протанопи на них бачать одну фігуру, а дейтранопи – іншу. Або протанопи з дейтранопами, саме як і здорові люди, бачать одне число, а люди з набутою патологією кольорового зору його не бачать. Методом для визначення дальтонізму є тести за методиками Юхима Рабкіна [4], Ісіхара тощо.

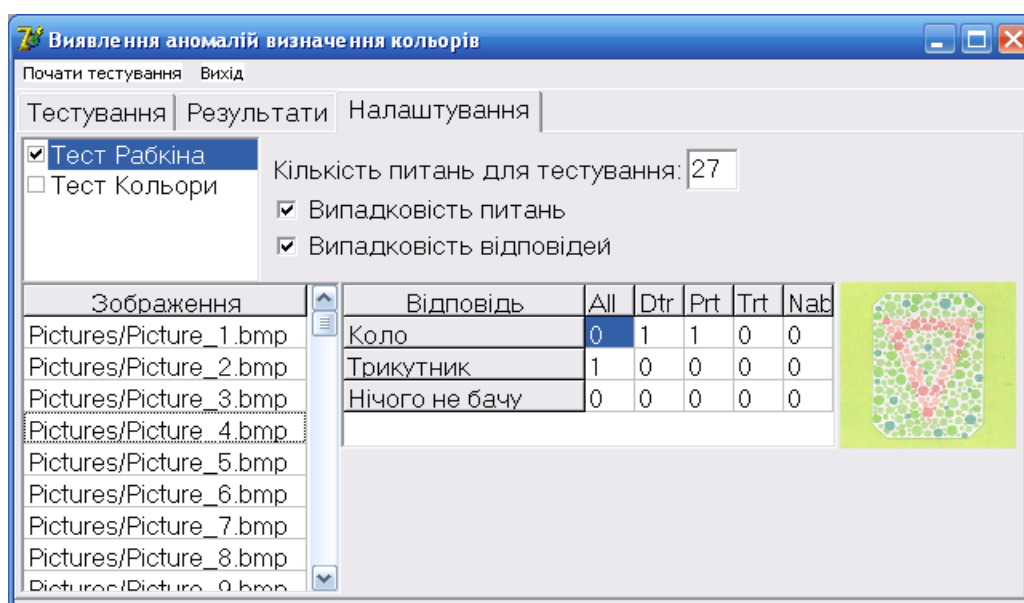


Рис. 1. Вкладка «Налаштування» для адміністратора

Створена система містить три вкладки: «Налаштування» (рис. 1, рис.2), «Тестування» (рис. 3, рис.4), «Результати» (рис. 5). Під час налаштування можна обирати: пройти тестування за одним тестом чи декількома; кількість питань для тестування (система пропонує максимальне можливе значення параметра); випадковість питань; випадковість відповідей.

Передбачено розподілення користувачів на категорії «Admin» та «User». Адміністратору на вкладці «Налаштування» доступні переліки тестів з балами, і він може їх коректувати, а звичайний користувач може тільки проходити тестування (рис. 2).

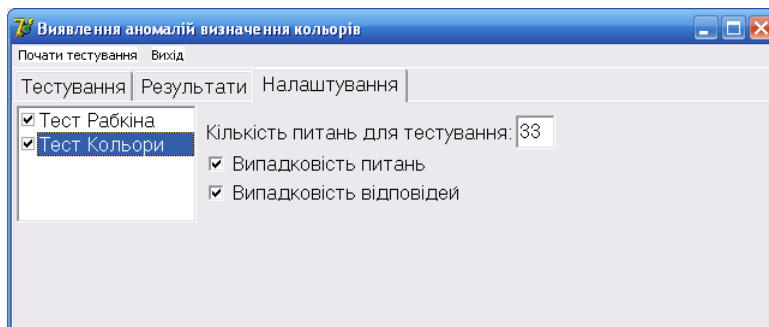


Рис. 2. Вкладка «Налаштування» для користувача

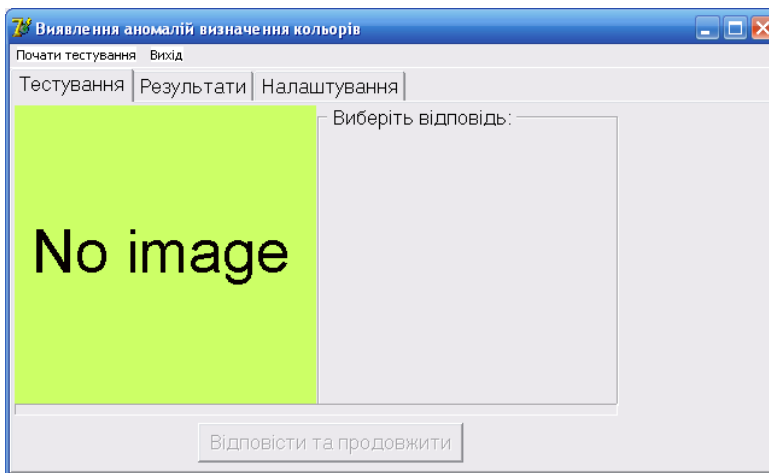


Рис. 3. Вкладка «Тестування» перед його початком



Рис. 4. Вкладка «Тестування» під час його проходження

Результат – таблиця, що містить інформацію як у цілому про кількість та відсоток правильних відповідей, так і кількість визначень кожного виду відхилення.

1	2
Ваш результат:	9
у %%:	33.3333
Наявність дейтеранопії:	5
Наявність протанопії:	6
Наявність тританопії:	0
Набуті відхилення:	4

Рис. 5. Вкладка «Результати»

Користувач має можливість завантажувати дані у спеціальні файли:

«Daltonism_list.dat» – перелік та назви тестів;

«<Назва>.dat» – перелік посилань на графічні файли та перелік варіантів відповідей з балами за кожен.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Дальтонізм – Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Дальтонізм>

2 Канішев В.О., Мельников О.Ю. Постановка задачі розробки програмного забезпечення для проведення тестування на дальтонізм. *Молодь і наука: виклики та перспективи*: збірник тез наукової конференції молодих вчених (16 грудня 2021 р.). Краматорськ: Рада молодих вчених при Донецькій облдержадміністрації, 2021. С. 142–143.

3 Мельников О.Ю., Канішев В.О. Розробка програмного забезпечення для виявлення кольороаномалій. *Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку*: матеріали Всеукр. наук.-практ. Internet-конференції, Черкаси, 2022. С. 53–55.

4 Поліхроматичні таблиці Рабкіна для дослідження кольоровідчуття. URL: https://ua-m.iliveok.com/health/polihromatychni-tablyci-rabkyna-dlya-doslidzhennya-kolorovidchuttya-z-kartynkamy_128192i15989.html

УДК 004.891.2

Мельников О.Ю.,

*к.т.н., доцент, доцент кафедри інтелектуальних систем прийняття рішень
Донбаської державної машинобудівної академії, м. Краматорськ, Україна*

Капелещук А.О.,

*студент спеціальності «Системний аналіз» Донбаської державної
машинобудівної академії, м. Краматорськ, Україна*

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА ПРОЄКТ АРХІТЕКТУРИ СИСТЕМИ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ КРЕМІННИХ ВИРОБІВ ЕПОХИ НЕОЛІТУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗГОРТНИХ НЕЙРОМЕРЕЖ

До того як людство навчилося обробляти метал у достатній кількості, одним з ключових матеріалів для створення інструменту був кремій. Розквіт різноманіття кремнієвих виробів припав на пізній неоліт та енеоліт. Але найбільшою цінністю є не сам факт знахідки якогось інструменту, а аналіз його використання: підрахувавши статистику використання інструментів, можна робити висновки про основні види продукції, яку виготовляли у тому чи іншому поселенні. Але інколи визначити, як саме використовувався камінь, досить складно, тому проводиться трасологічна експертиза (дослідження ушкоджень інструменту, які виникли під час роботи). Подібні експертизи потребують великих трудових затрат, тому для ямної культури повна експертиза всіх знайдених інструментів у поселенні була проведена для поселення Усатове.

Згортні нейронні мережі непогано себе зарекомендували у задачах класифікації зорових образів, також вони можуть апроксимувати дуже складні функції та знаходити залежності там, де їх складно знайти. Саме такі характеристики зможуть допомогти прискорити аналіз кремнієвого інструменту через аналіз фотографій. На вхід до системи подається зображення виробу високої роздільної здатності, зроблене за допомогою камери, що не обробляє знімки за допомогою алгоритмів штучного інтелекту (вони можуть знищити невеличкі сліди від роботи інструментом). На виході система повинна зробити первинну класифікацію виробу, оцінити для чого цей інструмент міг використовуватися, звернути увагу спеціалістів на цікаві, унікальні екземпляри.

Аналіз пропонуємо поділити на декілька етапів (рис. 1):

- 1) підготовка зображення, перетворення зображення у градації сірого;
- 2) аналіз згортною мережею з великою маскою та кроком – визначення типу виробу: наконечник стріли, нуклеус, різець, скребок, інше;
- 3) аналіз за алгоритмом Fast R-CNN або Faster R-CNN для пошуку різучої частини інструмента на зображенні, бо саме вона найбільше цікава для трасологічного аналізу (Fast R-CNN – обрізає область більш близько до краю, але працює у два рази повільніше ніж Faster R-CNN);
- 4) класифікація частини зображення пошкоджень інструменту за допомогою згортної нейронної мережі, розмір маски та крок мінімальні;
- 5) після проведення процедур 1–4 для фотографій з обох боків, тобто два рази, показники ймовірності підсумовуються та визначається остаточний варіант класифікації.

Для деяких виробів (наконечників стріл, нуклеусів) процес аналізу можна завершити на другому кроці, бо їх призначення вже зрозуміле. Також не підлягають подальшому аналізу пошкоджені вироби та сміття (каміння природного походження, які випадково були прийняті за вироби). Якщо виріб ідентифіковано як два вироби різних видів з приблизно однаковою ймовірністю, аналіз різальної частини повинен проводитися два рази, тому що нерідко зустрічаються вироби подвійного призначення, наприклад скребок-ніж, або більш великий виріб був перероблений в інший менший виріб після поламавання.

Для підвищення точності мереж для пошуку кромки різальної частини та аналізу пошкоджень різальної частини для кожної групи виробів мережі потрібно навчати окремо (зрозуміло, що скребок не використовували як зброю, а інструменти для виготовлення інших виробів не використовували у скотарстві). Таким чином можна скоротити кількість вихідних нейронів та спростити саму мережу. Для навчання мереж потрібно використовувати фотографії вже проаналізованих кремнієвих інструментів та сучасних реплік.

Проблемою такого підходу до аналізу знахідок є те, що усі інші області крім різальної частини майже не аналізуються, та і сам трасологічний аналіз по фотографії не може дати якісної оцінки, але подібний інструмент може дозволити отримувати статистику розподілу інструмента у відсотках з кожного поселення з розрахунковою похибкою, що дозволить отримувати більше даних про господарську діяльність мешканців стародавніх поселень.

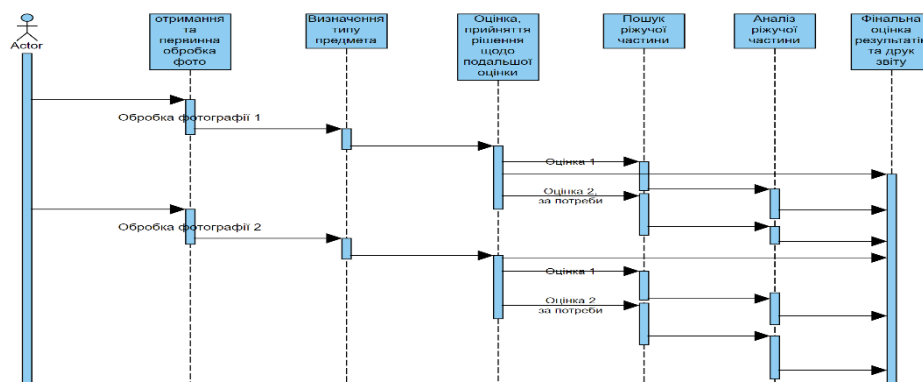


Рис. 1. Діаграма станів

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 7 Мазур В.А. Первинна класифікація кремнієвих знарядь праці ранньої епохи бронзи північно-західної України. *Східноєвропейський археологічний журнал*, 2001. №5 (12). С. 5–14.
- 8 Збеневич В.Г. Ранній етап трипільської культури на території України. Київ: Наукова думка, 1989. 229 с.
- 9 Залізник Л.Л. Археологія України. Київ: Либідь, 2005. 504 с.
- 10 Сирота А.А., Аналіз алгоритмів пошуку об'єктів на зображеннях з використанням різних модифікацій згортних нейронних мереж. *Вісник ВГУ. Серія: Системний аналіз та інформаційні технології*, 2019. №3. С. 123–137.

УДК 004.42:519.8

Мельников О.Ю.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інтелектуальних систем прийняття рішень
Донбаської державної машинобудівної академії, м. Краматорськ, Україна

Козуб Д.С.,

студент спеціальності «Інформаційні системи та технології» Донбаської
державної машинобудівної академії, м. Краматорськ, Україна

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ВАКЦИНАЦІЇ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИЕПІДЕМІЧНИХ ЗАХОДІВ

COVID-19 (SARS-CoV-2) є небезпечним захворюванням, яке може протікати як у формі гострої респіраторної вірусної інфекції легкого перебігу, так і у важкій формі. Вакцинація є одним з найкращих методів для захисту від COVID-19, що забезпечує проходження хвороби у легкій формі, без ускладнень та гарантує швидке одужування [1, 2]. Створення та використання спеціалізованого програмного забезпечення для проведення моніторингу вакцинації, оцінювання ефективності протиепідемічних заходів та прогнозування зміни відсотка інфікованих та перенесених хвороб у тяжкій формі може здійснити суттєвий вплив щодо покращення ситуації у цьому напрямку.

Автори сформулювали [3] та розв'язали [4] задачу створення програмного забезпечення для моніторингу вакцинованих студентів у навчальному закладі, але він не розв'язував задачі вивчення ефективності протиепідемічних заходів та прогнозування кількості хворих або одужалих (рис. 1).

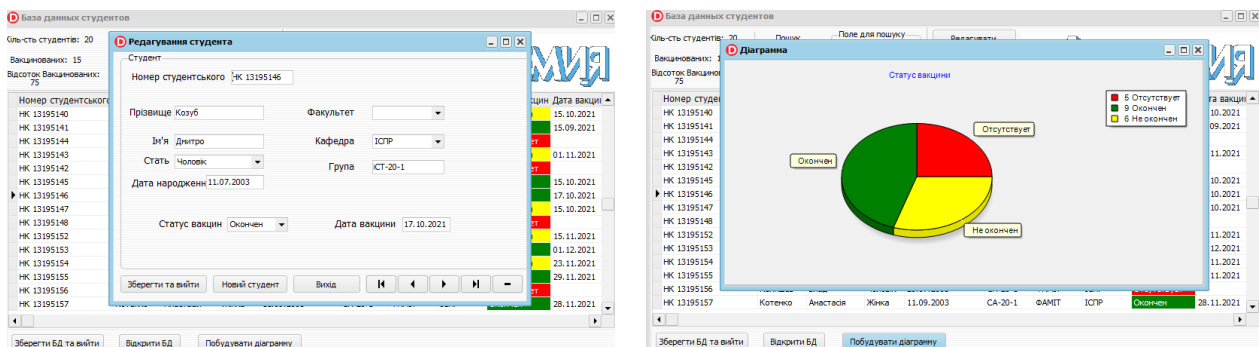


Рис. 1. Приклад вигляду бази даних (а) та розрахунку (б)

Далі для створення повноцінної інформаційної системи для проведення моніторингу вакцинації, оцінювання ефективності протиепідемічних заходів було заплановано наступні дії [5]. Оскільки є в наявності статистичні дані (щомісячні) про збільшення відсотка інфікованих під час пандемії та тих, хто переносить хворобу у тяжкій формі, а також переліку протиепідемічних заходів, що застосовуються в цей період у даному регіоні [6], можна оцінити ефективність вжитих протиепідемічних заходів і здійснити прогнозування зміни відсотка інфікованих і тих, хто переносить хворобу у тяжкій формі.

Визначені такі входні фактори нашої прогнозної моделі: обов'язковий «масковий режим» (Masks); введення карантину, тобто скасування масових заходів, встановлення антисептиків у всіх адміністративних закладах тощо

(Quarantine); введення дистанційного навчання у навчальних закладах (Distance_Learning); можливість вільного вакцинування (Vaccine_optional); запровадження обов'язкового вакцинування (Vaccination_is_mandatory); відсоток вакцинованих (Percentage_of_Vaccinated). Вихідні фактори: зміна відсотка інфікованих (Infected); зміна відсотка тих, хто переносить хворобу у тяжкій формі (Severe_cases). Для розв'язання другої задачі (тобто розрахунку зміни відсотка тих, хто переносить хворобу у тяжкій формі) зміна відсотка інфікованих постає додатковим вхідним фактором.

Задачі прогнозування можна розв'язувати різними методами. В [7] наведено рішення методом штучних нейронних мереж. Архітектуру мережі (багатошаровий перцептрон 5x5x2, 5 нейронів в одному прихованому шарі, різновид нейронної мережі – перцептрон, метод навчання – зворотне поширення помилок, функція активації – сигмоїда) зображено рис. 2., результати розрахунків – на рис. 3. Використання моделі для прогнозування свідчить, що введення обов'язкового вакцинування знижує зростання відсотка інфікованих на 1,5%, а відсотка хворих на тяжку форму – майже вдвічі.

Найважчим додатком було доповнено можливість обробки даних та побудови нейронної мережі (рис. 4).

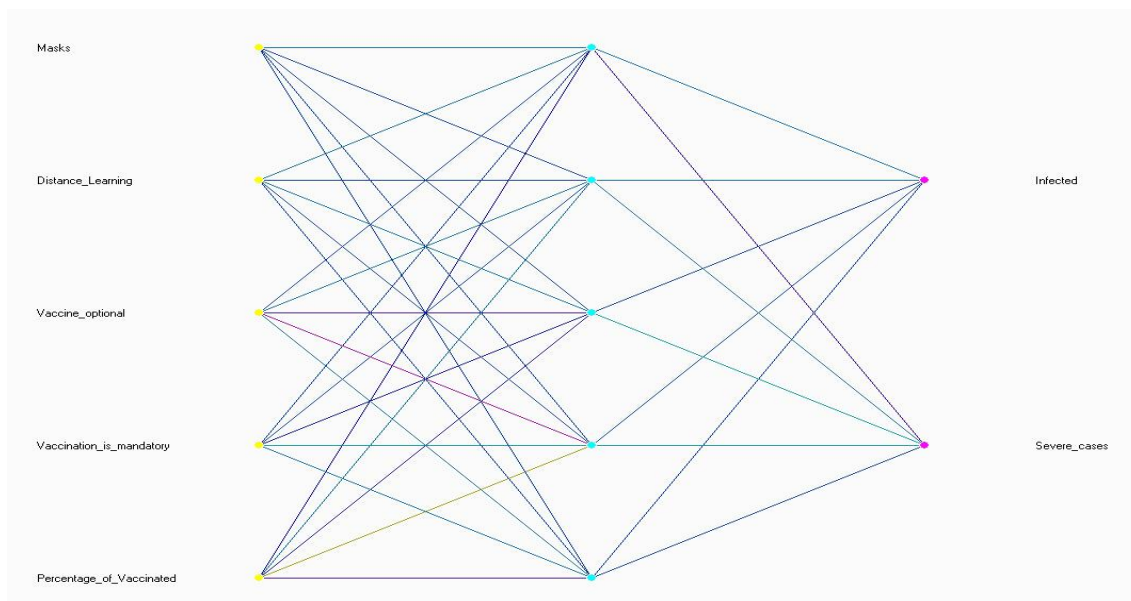


Рис. 2. Архітектура нейронної мережі MLP 5x5x2

Region	Masks	Quarantine	Distance_Learning	Vaccine_optional	Vaccination_is_mandatory	Percentage_of_Vaccinated	Infected	Infected_OUT	Severe_cases	Severe_cases_OUT
Kyivskiji	0	1	0	0	0	11,98	42,12	40,0011845051581	17	16,2594789214857
	1	1	1	0	0	20,15	38,62	31,5073371423768	13,8	12,7079860174533
	1	1	1	1	0	44,22	24,13	22,2751043213315	9,3	9,07407487381311
	1	1	1	1	1	47,28	13,53	13,7672176085666	5	5,83285699195621
Donetsk	0	1	0	0	0	7,2	29,74	29,7524126142231	16,1	16,1119646870169
	1	1	1	0	0	9,06	18,12	18,091072227571	12,1	12,160797671705
	1	1	1	1	0	13,67	11,62	11,6165701472529	8,7	8,70052889732756
	1	1	1	1	1	15,59	5,49	5,6950006105068	5,9	5,86440295309101
Dnipro	0	1	0	0	0	18,74	36,12	39,4742872189235	15,9	16,6048910945423
	1	1	1	0	0	36,12	24,35	22,4997969748433	14,1	13,1905857015608
	1	1	1	1	0	40,48	15,24	21,7699517800451	8,1	9,07756215042054

Рис. 3. Результати розрахунків

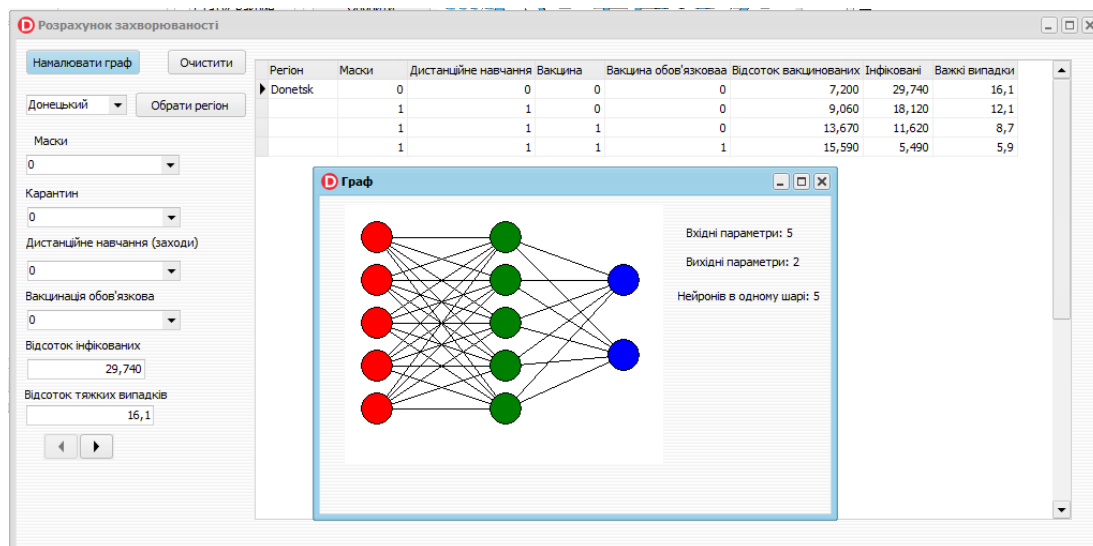


Рис. 4. Нова форма додатку

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 COVID-19. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/COVID-19>
- 2 Вакцинація проти COVID-19 в Україні. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Вакцинація_проти_COVID-19_в_Україні
- 3 Козуб Д.С., Мельников О.Ю. Постановка задачі розробки програмного забезпечення для відстежування вакцинованих студентів в навчальному закладі. *Молодь і наука: виклики та перспективи*: збірник тез наукової конференції молодих вчених (16 грудня 2021 р.). Краматорськ: Рада молодих вчених при Донецькій облдержадміністрації, 2021. С. 144–145.
- 4 Мельников О.Ю., Козуб Д.С. Розробка програмного забезпечення для моніторингу вакцинованих студентів у навчальному закладі. *Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку*: матеріали Всеукр. наук.-практ. Internet-конференції. Черкаси, 2022. С. 57–59.
- 5 Мельников О.Ю., Козуб Д.С. Постановка задачі розробки програмного забезпечення для оцінювання ефективності протиепідемічних заходів та прогнозування зміни відсотка інфікованих та перенесених хвороб у тяжкій формі. *2022 International Conference on Innovative Solutions in Software Engineering (ICISSE)*. Ivano-Frankivsk, Ukraine: Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, 2022. pp. 186–189. DOI 10.5281/zenodo.7502536
- 6 Коронавірус в Україні – Статистика [31.10.2022] – Карта заражень, графіки. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/reference/coronavirus/ukraine>
- 7 Мельников О.Ю., Козуб Д.С. Застосування нейронних мереж для оцінювання ефективності протиепідемічних заходів та прогнозування зміни відсотка інфікованих та перенесених хвороб у тяжкій формі *Нейромережні технології та їх застосування НМТіЗ-2022*: збірник наукових праць XXI Міжнарод. наук. конф. Краматорськ: ДДМА, 2022. С. 56–61.

УДК 004.9

Мисько А.А.,

студент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Овчарук І.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОБЛІКУ АБІТУРІЄНТІВ

Система обліку абітурієнтів – це програмний продукт, призначений для зберігання та обробки інформації про абітурієнтів, які бажають вступити до вищих навчальних закладів. Ця система дозволяє керівництву університету або коледжу ефективно організувати процес прийому та відбору абітурієнтів, а також забезпечити оперативний доступ до необхідної інформації про кандидатів. Система зазвичай включає в себе такі функції, як збір та обробка анкетних даних абітурієнтів, зберігання документів, зв'язок з кандидатами та інші функції, що пов'язані з прийомом до навчального закладу. З метою автоматизації процесу обліку та прийому абітурієнтів є створення програмного продукту, що зумовлено необхідністю в університетському середовищі. Даний проєкт передбачає створення системи обліку абітурієнтів, яка має на меті узагальнення та обробку інформації про всіх потенційних студентів університету. Проблемою, яка стає перед нами, є необхідність ручного ведення обліку та аналізу даних абітурієнтів. Це може призвести до помилок та неточностей в даних, що згодом можуть вплинути на процес прийому до університету. Створення системи обліку абітурієнтів може значно полегшити процес обробки даних та покращити ефективність роботи Приймальної комісії.

Програмний продукт можна порівняти з існуючими аналогами, такими як "Абітурієнт 2.0" та "EduPage" [1]. Проте, як і будь-який продукт, він має свої недоліки. Один з головних недоліків – це відсутність гнучкості та складнощі з розширенням функціоналу. Для реалізації проєкту, що розробляється, буде використовуватися Django – відкрите програмне забезпечення на основі мови програмування Python для створення вебдодатків. Django надає набір інструментів для розробки інтернет-додатків, зокрема для створення моделей даних та інтерфейсів користувача. Основна задача полягає в розробці системи, яка дозволить зберігати дані про абітурієнтів та облікову інформацію про їхній вступний бал, відповіді на тести та іншу додаткову інформацію. При створенні програмного продукту буде враховано можливість зберігання різних версій заяв абітурієнтів та доступ до історії редагування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Django Documentation. URL:
<https://docs.djangoproject.com/en/3.2/>"EduPage". <https://www.edupage.org/>

УДК 004.9

Насіров Ю.Р.,

студент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Овчарук І.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЗЕРВНОГО КОПІЮВАННЯ БАЗ ДАНИХ

Основою дослідження стала розроблена автором система автоматичного резервного копіювання баз даних на сервері за допомогою bash-скриптів і телеграм-повідомлень. Утиліта mysqldump, яка може створювати копії баз даних MySQL і MariaDB, використовувалася як інструмент для резервного копіювання баз даних. Система реалізована за допомогою мови сценаріїв Bash і може виконувати автоматизовані завдання в Unix-подібних операційних системах.

В роботі була проведена оптимізація системи за допомогою механізму, який використовує вбудовану утиліту cron для запуску фонових завдань. Це допомогло уникнути блокування системи та прискорило процес копіювання бази даних. Були також досліджені альтернативні підходи до резервного копіювання бази даних, наприклад використання Docker, але аналіз виявив обмеження та недоліки цих підходів.

В представленій роботі був проаналізований функціонал системи, зокрема можливість створювати копії баз даних, передавати їх на віддалені сервери, перевіряти резервні копії та надсилати сповіщення групам Telegram. Ефективність системи оцінювалася з точки зору надійності та швидкості виконання резервних копій баз даних на віддалених серверах. Також розроблено Telegram-бот, який дозволяє швидко отримувати сповіщення про процес резервного копіювання бази даних. Бот надсилає групі Telegram повідомлення з датою та часом створення резервної копії та загальним обсягом скопійованих даних [1].

В результаті виконаної роботи реалізовано автоматизовану систему резервного копіювання баз даних з використанням bash-скриптів, механізму безпечної передачі даних та Telegram-бота для моніторингу процесу, а також отримано практичні рекомендації щодо підвищення надійності та ефективності процесу резервного копіювання баз даних на віддалених серверах за допомогою bash-скриптів і повідомлень Telegram.

Розроблена система забезпечує ефективний захист даних від втрати та оперативний контроль процесу резервного копіювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Telegram automated db backup. URL: <https://github.com/azerothcore/telegram-automated-db-backup/blob/master/README.md>

УДК 004.9

Новіков В.С.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Овчарук І.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

СИСТЕМА ТЕСТУВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ

Використання систем кваліфікаційного тестування є важливим інструментом для компаній, які прагнуть досягти успіху в сучасному бізнесі. Воно дозволяє оцінити знання та навички працівників і виявити сфери, які потребують вдосконалення. Це дає можливість компаніям зосередитися на підвищенні кваліфікації своїх працівників і забезпечити якісну роботу. Система кваліфікаційного тестування складається з серії тестів, які охоплюють всі необхідні аспекти роботи співробітника [1]. Кожен тест містить питання з різних галузей знань, пов'язаних з конкретною посадою. Після завершення тестування система аналізує результати і визначає рівень знань та навичок працівника. Переваги використання системи кваліфікаційного тестування для компанії очевидні. Вона допомагає забезпечити якісну роботу, знизити ризик помилок і неправильних рішень, підвищити ефективність співробітників. Крім того, система кваліфікаційного тестування дозволяє компанії зосередитися на підвищенні кваліфікації своїх співробітників і підвищенні їхнього професійного рівня, що може позитивно вплинути на їхню мотивацію і задоволеність роботою. Для того, щоб впровадити систему кваліфікаційного тестування, компанія повинна спочатку визначити цілі та завдання тестування. Це включає в себе визначення конкретних областей знань і навичок, необхідних для кожної посади, а також рівень кваліфікації, необхідний для кожної з них. Компанія також повинна встановити частоту та обсяг тестування, а також методи та інструменти, які будуть використовуватися для його проведення.

Крім того, важливо забезпечити, щоб система кваліфікаційного тестування була справедливою та об'єктивною. Це означає, що тестування повинно проводитися послідовно і стандартизовано, а його результати повинні оцінюватися об'єктивно. Важливо також забезпечити працівників необхідними ресурсами та навчанням для підготовки до тестування, а також забезпечити конструктивний зворотний зв'язок щодо їхньої роботи. Загалом, використання системи кваліфікаційного тестування може мати багато переваг для компанії. Воно може допомогти забезпечити якісну роботу та підвищити ефективність співробітників, а також надати можливість зосередитися на підвищенні кваліфікації та професійному розвитку персоналу. Впровадивши справедливу та об'єктивну систему тестування, компанія може підвищити свою загальну ефективність і досягти більшого успіху в конкурентному діловому світі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аллен Дауни. Ruby on Rails 6. Розробка веб-додатків для початківців. Київ: Видавництво "Наш формат", 2021. 352 с.

УДК 004

Савчук М.Ю.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Завгородній В.В.,

д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ БОРТОВОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Система автоматизованого проектування бортового програмного забезпечення літальних апаратів (САПР БПЗ) є інформаційною системою зберігання даних про вироби, що забезпечує можливості управління їх конфігурацією та запозичення складових елементів шляхом копіювання.

На етапі проектування БПЗ проєктант заповнює інформацію про складові вироби, проте при переході до етапів тестування та верифікації як окремих систем, так і вироби в цілому, виникають труднощі з оперативним зіставленням та керуванням тестами виробів та окремих систем [1].

Актуальним є дослідження питань автоматизації процесу управління життєвим циклом бортового програмного забезпечення літальних апаратів. Пропонується розглянути питання розширення функціоналу інформаційної системи управління даними про бортове програмне забезпечення для зберігання інформації про тести. САПР БПЗ реалізована згідно з триланковою архітектурою, в якій в системі виділяються три наступні компоненти: клієнтський додаток, сервер додатків і сервер бази даних (сервер БД).

Клієнтська програма є настільною програмою для операційної системи *Windows*. Клієнтська програма здійснює взаємодію з сервером програм за протоколом *HTTP*.

Сервер додатків призначений для реалізації основної бізнес-логіки роботи з даними. Сервером програм може бути віртуальна або фізична машина з операційною системою *Windows* або *Windows Server*. Для розгортання *WCF* сервісів, що здійснюють бізнес-логіку управління даними, потрібний веб-сервер *IIS (Internet Information Services)*. Сервер бази даних здійснює зберігання та доступ до даних. У якості серверу бази даних може використовуватися фізична або віртуальна машина з операційною системою *Windows* або *Windows Server*.

У ролі СУБД служить *MS SQL Server Express 2019*. Сервер програм підключається до сервера бази даних за протоколом *TCP*.

САПР БПЗ розділена на фізичні модулі, наведені на рис. 1.

Розглянемо окремо кожен модуль.

Модуль *Client* містить виконувані файли клієнтської програми.

Модуль *Common* включає підмодулі *Common* і *Unity*. Підмодуль *Common* містить опис *DTO (Data Transfer Object, [2])* проміжних сутностей, призначених для передачі даних з БД клієнтському додатку, і загальні інтерфейси (контракти сервісів), використовувані як клієнтом, так і сервером. Підмодуль *Unity* містить реалізацію контейнера інверсії управління *Unity*.

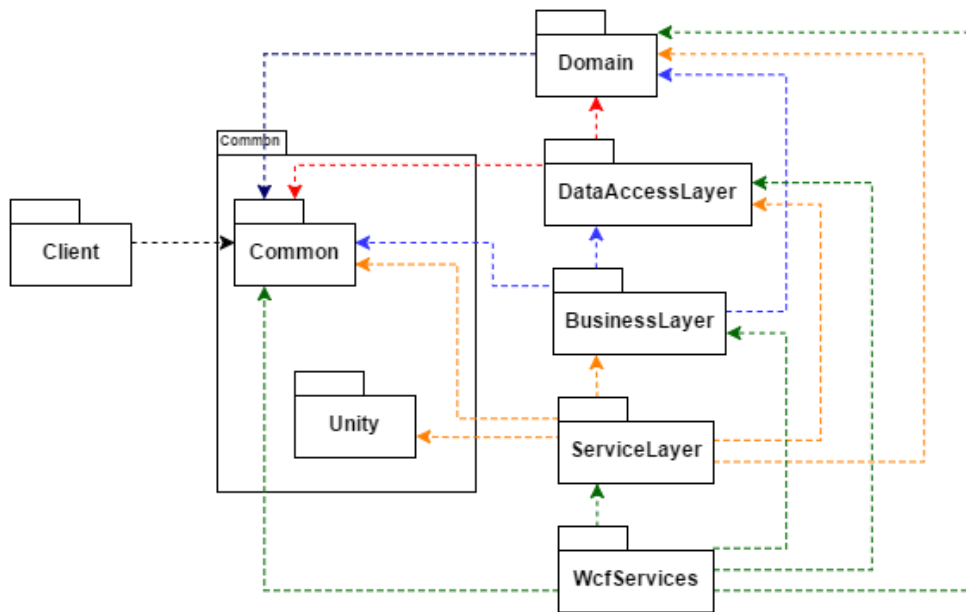


Рис. 1. Діаграма пакетів САПР БПЗ

Модуль *Domain* містить сутності предметної області, на основі яких формується база даних.

Модуль *DataAccessLayer* містить контекст доступу до бази даних, реалізації репозиторіїв, конфігурації сутностей та міграції.

Модуль *BusinessLayer* містить реалізацію всіх операцій сервера, оголошених у контракті сервісів.

Модуль *ServiceLayer* містить конфігурацію точок доступу та каналів зв'язку сервера, ініціалізацію виробництва контексту бази даних.

WcfServices містить опис і конфігурацію набору сервісів для розгортання на веб-сервері *IIS*.

У САПР БПЗ використовується технологія *ORM (Object-Relational Mapping)*, що переносить проектування бази даних на шар вище, від фізичної структури БД до предметних класів у програмному кодї. Через це необхідність взаємодії розробника безпосередньо з базою даних мінімальна, оскільки зміна структури таблиць здійснюється за допомогою механізму міграцій.

Розширення функціоналу САПР БПЗ для управління тестами виробів та систем дозволить проєктантам інтегрувати в систему та структурувати довідники тестів для їх використання на етапах тестування та верифікації БПЗ.

Пропоновані доопрацювання підвищать ефективність контролю процесу тестування та верифікації окремих програмних компонентів систем та виробів шляхом скорочення часу на пошук пов'язаних з БПЗ тестів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Liu B., Gao C. Key Technologies of the Independent and Innovative Communications-Based Train Control Systems in China. *Urban Rail Transit*, 2016. 2(28). doi: <https://doi.org/10.1007/s40864-016-0035-z>
2. Verma A., Pattanaik, K.K. Multi-agent communication-based train control system for Indian railways: the behavioural analysis, *Journal of Modern Transportation*, 2015. 23(272). doi: <https://doi.org/10.1007/s40534-015-0083-1>

УДК 004

Сіденков Г.Г.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Завгородня Г.А.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ДЕРЕВА ВІДМОВ ДЛЯ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ВЕБСАЙТІВ

Аналіз дерева відмов (АДВ) є методом аналізу відмов складних систем, в якому відмови системи або небажані стани піддаються аналізу з використанням методів булевої алгебри, поєднуючи послідовність відмов нижчого рівня, що призводять до відмови системи. Використання дерева відмов як інструменту, що допомагає проаналізувати відмови за рівнем надійності, дуже поширене нині.

Постановка задачі – оцінити ефективність методу дерева відмов для оцінки надійності вебсайтів.

Аналіз дерева відмов складається з логічних схем, що дозволяють визначити стан, у якому перебуває система. АДВ будують із застосуванням методів графічного проектування.

Так званою головною (кореневою) подією дерева логіки приймається небажаний наслідок. Логічний ланцюжок, призначений для формування шляху до події, що знаходиться в самому верху цього ланцюжка, може бути досить різноманітним.

У такому разі буде досить корисним застосування методів функціонального аналізу небезпек. Його основним критерієм є «досвід». Принцип такого дерева ієрархічний, тобто існує основна подія, від якої всі завдання йдуть вниз.

Далі за завданнями слідує логічні вирази, які ґрунтуються на ситуаціях, що призводять до даного ефекту. Потім проводиться наповнення дерева відмов від реальних ймовірностей невдалих результатів. Все вищезгадане дозволяє комп'ютеру зробити обчислення ймовірності відмови з дерева відмов [1].

Це дерево зазвичай складається з ланцюжка звичайних логічних символів. Таке дерево обов'язково включає перетин, який по суті є шляхом від події до ініціатора події. Найкоротший такий маршрут є мінімальним перетином.

Первинні події не розвиваються у дереві відмов. Проміжні ж події набувають розвитку в системі (дереві відмов) і розташовуються на виході елементів.

Будь-яка подія у дереві має функціональну залежність зі статистичною ймовірністю. Іншими словами, ймовірність появи будь-якої події може бути визначена винятково експериментальним шляхом.

Наведемо приклад. Найчастіше збої у роботі деяких компонентів пов'язані з деякою постійною інтенсивністю цих збоїв.

Даний випадок найбільш простий, тому що ймовірність відмови в такому разі корелює з інтенсивністю λ і часом t за експонентним законом:

$$P = 1 - e^{-\lambda t},$$

де $P \approx \lambda t, \lambda t < 0,1$.

Іншими словами, ймовірність відмови вузла або окремого компонента протягом t годин дорівнює виразу, що обчислюється за формулою наведеною вище. Існує певне обмеження дерева відмов часовими інтервалами, наприклад, якщо йдеться про годинний час польоту або деякий середній час польоту.

Схожа функціональна залежність існує також між ймовірністю події та часовим інтервалом, охарактеризованим вище.

Найчастіше для спрощення побудови логічних діаграм (логічних символів) застосовують бінарний код, який застосовує для позначення вхідного та вихідного значень (0 – хиба, 1 – істина). Цілком логічно, що ймовірність події на вході має безпосередній вплив на ймовірність вихідної події.

Між бінарними кодами, зазвичай, застосовують певні логічні оператори, наприклад, «І», який позначає знаходження праворуч і ліворуч від нього подій, які впливають одна на одну. Тобто між ними відсутня кореляція на вході та на виході. Іншими словами, прикладаючи до цього міркування теорію множин, виявимо, що описана вище умова по суті однозначна з перетином вхідних подій (тобто у подій однаковий вхід). Для такого випадку можливість виходу можна розрахувати як: $P(A \text{ and } B) = P(A \cap B) = P(A)P(B)$

Символ «АБО» на відміну від символу «І» відповідає об'єднанню. У цьому випадку можливість виходу можна визначити наступним чином:

$$P(A \text{ or } B) = P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Враховуючи невелику ймовірність відмови у дереві відмов (менше 0,01), ймовірність події виходу зазвичай приймає досить мале значення. Таким чином можна прийняти припущення, що вхідні події є взаємовиключними. І тут ймовірність виходу можна визначити, як:

$$P(A \text{ or } B) \approx P(A) + P(B), P(A \cap B) \approx 0$$

По суті в такому випадку символ «АБО» стає виключним і у випадку з двома входами можна визначити ймовірність того, що активний лише один вхід: перший чи другий. Обидва входи одночасно в цьому випадку активні бути не можуть. І тут ймовірність виходу можна визначити так:

$$P(A \text{ xor } B) = P(A) + P(B) - 2P(A \cap B)$$

Враховуючи мале чисельне значення ймовірності, символ «виключне АБО» використовують у дереві відмов з обмеженнями.

Після побудови дерева відмов для сайту очевидно, що цей метод дозволяє оцінити надійність сайту лише на якісному рівні. Він може бути використаний для аналізу причин вже виявлених несправностей на сайті, але на етапі проектування він не може кількісно обчислити ймовірність безвідмовної роботи сайту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Hyun K. C. et al. Risk analysis using fault-tree analysis (FTA) and analytic hierarchy process (AHP) applicable to shield TBM tunnels. *Tunnelling and Underground Space Technology*. 2015. Т. 49. Р. 121-129.

УДК 004

Сліжевський О.М.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Мухін В.Є.,

д.т.н., професор, професор кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ТА МЕТОДІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ КОРОТКОСТРОКОВОГО ПРОГНОЗУВАННЯ

Залежно від розв'язуваних завдань, безліч програмного забезпечення, так чи інакше пов'язаного з обробкою та аналізом метеорологічних даних (МД), можна класифікувати за типом розв'язуваних задач на монітори метеорологічних параметрів (МП), утиліти для конвертації та читання-запису МД, обробники МД (аналізатори, програми візуалізації) та власне програми для побудови прогнозів МП. Метою дослідження є аналіз засобів та методів автоматизації короткострокового прогнозування.

Розглянемо деякі безкоштовні програми-аналізатори.

Delivery – програма аналізу, зокрема і МД, з урахуванням Байєсівського методу інверсії, що дозволяє здійснювати аналіз основних МП, за методикою оцінки кінематики поширення хвиль різної етимології.

Пакет обробки, аналізу та візуалізації (2-D та 3-D) геофізичних даних JRG. Прогноз побудований на аналізі сплесків МП з їх попередньою фільтрацією та ранжуванням. В основі аналізу лежить нейромережевий метод пошуку основних компонентів з динамічним визначенням порогу вибірки [1].

Пакет моделювання та аналізу МП методом томографічної інверсії TEMIMAGE дозволяє змоделювати поширення та ділянки аномальних відхилень МП. Аналіз отриманих даних здійснюється методом порівняння з даними ретроспективного періоду за допомогою регресійного аналізу та знаходженням інтегральної залежності обраних МП від досліджуваних МД.

Для аналізу (оцінка невизначеності, рівня змін, значення взаємозв'язку) геофізичних, в основному приповерхневих даних на наявність аномалій можна використовувати програму WaveletExtractor, яка здійснює підготовку вихідних даних методом вейвлет перетворень з подальшим порівнянням з еталонним методом спектрального аналізу.

Використання спектрального аналізу (зміна частоти дискретизації, перетворення Фур'є, згортка) з наступною статистичною обробкою отриманих результатів (інтерполяція, злиття, тренд тощо) з використанням заздалегідь підготовлених даних можна виконати у проекті МЕТЕО.

Даний програмний продукт не здійснює підготовку даних та не виконує самого прогнозування МП [2].

Для виявлення основних компонентів різних МД, отриманих від метеостанцій, у різних форматах, можна використовувати програму GeoSeis, виявлення

відмінностей від ретроспективного періоду побудовано на нейронній мережі зворотного поширення.

Розглянемо інноваційні програмні продукти, що дозволяють виконувати прогнозування МП з урахуванням розглянутих методик.

Сьогодні здійснюється спроба прогнозування зміни МП із застосуванням кластерного аналізу радіотомографічних даних іоносфери для МД, що спостерігаються в реальному часі. Результат прогнозу формується на основі оцінки поширення зміни основних МП, оцінки радіаційного фону, геофізичних, геохімічних та геодезичних даних, отриманих від станцій спостереження розташованих у вузлових точках, відстань між якими фіксована і не перевищує кількох сотень кілометрів. Кожна вузлова точка реалізує комплексну оцінку ймовірності зміни МП, за сукупністю яких будуватиметься остаточний прогноз. Кластерний аналіз реалізується за допомогою нейромережі SOAM (карти Кохонена, що самоорганізується).

Грунтуючись на припущенні щодо можливості відновлення залежностей МП за даними минулих років В.М. Вапником запропоновано алгоритм ідентифікації періодів МП за допомогою поділу простору оцінюваних ознак - кластеризації. Для проведення натурних експериментів реалізовано програмно-алгоритмічний комплекс, що буде комплексну оцінку МД, використовуючи попередньо підготовлені МП, що містять вагові характеристики. Оцінка ймовірності та кластеризація здійснюється за допомогою картки SOM.

Результати експериментів підтверджують високу достовірність прогнозу з урахуванням ретельного відбору та аналізу ретроспективних МД.

Згідно з проведеним аналізом, враховуючи розглянуті методики та моделі на основі яких вони реалізовані, беручи до уваги класифікацію програмного забезпечення, а також з урахуванням висновків, отриманих вище, можна побудувати узагальнений алгоритм прогнозування метеорологічних параметрів.

Висновки. Аналіз програмного забезпечення, у частині прогнозування метеорологічних параметрів, на основі нейромережевого аналізу, дозволяє зробити наступний висновок: всі розглянуті програми оперують даними від метеорологічних станцій (наземного, повітряного та космічного базування); всі розглянуті програми побудовані з використанням того чи іншого математичного апарату, що дозволяє реалізувати аналіз відмінностей порівнюваних періодів з використанням синтетичної градації вагів того чи іншого параметра або їх сукупності; у розглянутих програмах прогнозна оцінка будується методом порівняння розрахованої величини або комплексної оцінки можливої події, за критерієм перевищення експериментально встановленого порогу або за допомогою однієї з розглянутих математичних прогностичних моделей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. George E. P. Box, Gwilym M. Jenkins, Gregory C. Reinsel and Greta M. Ljung, Time Series Analysis: Forecasting and Control, 5th edition. 2015.
2. Gorban A.N., Kégl B., Wunsch D.C., Zinovyev A. Principal Manifolds for Data Visualization and Dimension Reduction, 2018.

УДК 374.28(09)

Стрельников В.Ю.,

д.пед.н., професор, професор кафедри філософії і економіки освіти Полтавської академії неперервної освіти імені М.В. Остроградського, м. Полтава, Україна

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ НА КУРСАХ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ЗАКЛАДІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

Здійснюючи курсову підготовку педагогічних працівників закладів фахової передвищої освіти до застосування інформаційних технологій навчання з використанням цих же інформаційних технологій, ми спиралися на вже проведені нами дослідження [6–8 та ін.], публікації Л. Лебедик [1, с. 132–134; 2; 3, с.62–65; 4, с. 53–55 та ін.], О. Минька [5, с. 55–60] та ін.

Особливо актуальною запровадження інформаційних технологій навчання стає в умовах кризи сучасної освіти, яка показує необхідність перегляду устояних змісту, технологій, принципів, структури системи неперервної освіти. Системні авторські курси підвищення кваліфікації педагогічних працівників з інформаційних технологій постійно походилися викладачами Полтавської академії неперервної освіти імені М.В. Остроградського на базі закладів фахової передвищої освіти.

Такі курси допомагають викладачам означених закладів освіти заощадити час і кошти, що є важливим в сучасних умовах воєнної агресії, удосконалити свою кваліфікацію, не зупиняючи навчальний процес. Програми авторських курсів складаються на основі пропозицій замовників – викладачі можуть вибрати кращі технології навчання, які є в Україні, зокрема й інформаційні технології навчання.

Так, за авторською програмою «Сучасні технології навчання і методики викладання дисциплін у закладах фахової передвищої освіти» у формі тренінгу були проведені із 22 по 26 лютого 2020 року курси підвищення кваліфікації на базі Фахового медико-фармацевтичного коледжу Української медичної стоматологічної академії.

Надалі з відомих причин такі курси стали проводилися онлайн, зокрема, для педагогічних працівників закладів фахової передвищої освіти: Лубенського лісотехнічного коледжу та Чугуєво-Бабчанського лісного коледжу – з 18 по 22 березня 2020 року; Полтавського комерційного технікуму – з 25 по 29 березня 2020 року; Полтавського базового медичного коледжу – з 1 по 5 квітня 2020 року; Відокремленого структурного підрозділу «Хорольський агропромисловий фаховий коледж Полтавської державної аграрної академії» – з 25 по 29 січня 2021 року.

Інформаційні технології навчання містили проведені з 23 грудня 2020 року по 8 січня 2021 року онлайн-курси підвищення кваліфікації осіб з вищою освітою, зокрема, педагогічних працівників комунального закладу «Херсонський базовий медичний фаховий коледж» Херсонської обласної ради за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки, галузі знань 01 Освіта/Педагогіка.

За двома авторськими програмами були проведені онлайн-курси підвищення кваліфікації педагогічних працівників закладу фахової передвищої освіти – Полтавського комерційного технікуму: «Компетентнісно-орієнтоване навчання у закладах фахової передвищої освіти» – з 22 по 27 лютого 2021 року; «Технології інтенсивного електронного навчання під час вивчення дисциплін у закладі фахової передвищої освіти» – з 14 по 19 березня 2022 року.

За програмою авторських курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників закладів фахової передвищої освіти «Сучасні технології навчання і методики викладання дисциплін у закладах фахової передвищої освіти в умовах інклюзивного освітнього простору» проведено курси на базі Відокремленого структурного підрозділу «Ужгородський торговельно-економічний фаховий коледж Державного торговельно-економічного університету» (з 16 по 27 січня 2023 року), Київського авіаційного фахового коледжу (з 13 лютого по 10 березня 2023 року), Полтавського фахового коледжу підприємництва і ресторанного бізнесу (з 13 по 18 березня 2023 року).

Кожна з наведених програм містила тему «Технології інтенсивного електронного навчання», а одна з програм мала назву «Технології інтенсивного електронного навчання під час вивчення дисциплін у закладі фахової передвищої освіти».

Вивчення цієї проблематики передбачає засвоєння системи інтенсифікації навчання на основі електронного навчання, де «поєднується» цифровий світ електронних комп'ютерних мереж з мозком людини як найбільш дивним «комп'ютером», який створила Природа [8, с. 254–256]. З появою комп'ютера у педагогів з'являються ці нові (принципово інші) «інструменти», а система інтенсифікації навчання пропонує досягти поєднання комп'ютера з резервними можливостями студента до навчання.

У результаті авторських курсів підвищення кваліфікації викладачів, заклад фахової передвищої освіти стає відповідним новому світові медіатехнологій, у якому вперше виростає нове «цифрове» покоління.

Однак, навчання на курсах не є легким способом набуття вмінь, який гарантує досягнення результатів за мінімальних зусиль, а досить жорсткий вид тренінгу. Але максимально ефективний тренінг професійно-педагогічних умінь і навичок з інформаційних технологій кидає виклик будь-якому коли-небудь існуючому тренувальному методу.

Короткотермінові 30-годинні курси (1 кредит ЄКТС) з електронного інтенсивного навчання ґрунтуються на сучасних світових дослідженнях у галузях науки – педагогіки, філософії, психології, інформатики та інших стосовно навчання, яке ґрунтується на логіці побудови наукових знань.

Педагогічні працівники закладів фахової передвищої освіти після курсів починають діяти на основі максимально ефективних принципів системи інтенсивного електронного навчання, відчують позитивні зміни у результатах своєї діяльності і професійного світосприймання [8, с. 254–256].

Пройшовши авторські курси підвищення кваліфікації з інформаційних технологій, педагогічні працівники закладу фахової передвищої освіти

починають одержувати задоволення від своєї діяльності, передавши традиційні «рутинні» функції комп'ютеру, стрімко нарощувати свої професійні педагогічні вміння і навички з інформаційних технологій навчання на науковому рівні та, навіть, зберігати й примножувати власне здоров'я [8, с. 254–256].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

11. Лебедик Л.В. Використання інформаційних технологій для забезпечення якості системи підготовки викладача вищої школи в умовах магістратури. *Інформаційні технології – 2017*: збірник тез IV Всеукр. наук.-практ. конф. молодих науковців (18 травня, 2017 р., м. Київ). Київ: Університет імені Бориса Грінченка, 2017. С. 132–134.

12. Лебедик Л.В. Підготовка майбутніх викладачів вищої школи до проектування дидактичних систем: монографія. Полтава: ПУЕТ, 2020. 623с. URL: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/8837>

13. Лебедик Л.В. Підготовка майбутніх викладачів засобами інформаційних технологій. *Інформаційні технології – 2019*: збірник тез VI Всеукр. наук.-практ. конф. молодих науковців (16 травня, 2019 р., м. Київ). Київ: Університет імені Бориса Грінченка, 2019. С. 62–65.

14. Лебедик Л.В. Підготовка майбутніх викладачів до проектування інформаційних технологій навчання. *Інформаційні технології – 2020* : збірник тез VII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих науковців (21 травня, 2020 р., м. Київ). Київ: Університет імені Бориса Грінченка, 2020. С. 53–55. URL : <https://zcit.kubg.edu.ua/index.php/journal>

15. Минько О.О., Стрельников В.Ю. Програмно-педагогічні засоби реалізації можливостей інформаційних технологій. *Збірник наук. статей магістрів спеціальності «Педагогіка вищої школи» ПУЕТ за результатами наук. досл. 2014–2015 навч. р.* Полтава: ПУЕТ, 2015. С. 55–60.

16. Стрельников В.Ю. Використання інформаційних технологій у закладах неперервної освіти. *Інформаційні технології – 2022*: : збірник тез IX Всеукр. наук.-практ. конф. молодих науковців (22 травня, 2022 р., м. Київ). Київ: Університет імені Бориса Грінченка, 2022. С. 74–77.

17. Стрельников В.Ю. Організація неперервної освіти педагогічних працівників на засадах фасилітативного підходу в умовах воєнної агресії. *Постметодика*, 2022. №1–2. С. 64–81.

18. Стрельников В.Ю. Підготовка викладачів на курсах підвищення кваліфікації до впровадження системи електронного навчання. *Інформаційні технології – 2017*: збірник тез IV Всеукр. наук.-практ. конф. молодих науковців (18 травня, 2017 р., м. Київ). Київ: Університет імені Бориса Грінченка, 2019. С. 254–256. URL: https://fitu.kubg.edu.ua/images/stories/Departments/kitmd/Informatsiini_tekhnolohii_2017_pdf

УДК 004.9

Терещенко Д.С.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Овчарук І.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ЗАХИСТ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ

На сьогодні, як і все існування людини, яка осмислила важливість приховування важливої інформації, ця інформація для нього має найбільшу цінність. Тому методи та можливості, які вони відкривають, є актуальними і на сьогоднішній день. Недаремно кажуть, хто володіє інформацією, той володіє світом.

Першим кроком варто все ж таки розуміти, що таке захист даних. Це практика запобігання несанкціонованому доступу, використанню, розкриттю, спотворенню, змінам, дослідженням, запису чи знищенню інформації. В даному випадку йтиметься про захист персональних даних, а саме шифрування за допомогою стеганографії.

Стеганографія – це сукупність засобів і методів, які здійснюють впровадження повідомлення всередину контейнера, а також вилучення цього повідомлення з контейнера[2].

На відміну від криптографії, що приховує зміст секретного повідомлення, стеганографія приховує сам факт його існування.

Перевага стеганографії над чистою криптографією полягає в тому, що повідомлення не привертають до себе уваги. Таким чином, криптографія захищає зміст повідомлення, а стеганографія захищає сам факт наявності будь-яких прихованих послань.

Існує кілька напрямків стеганографії:

- класична стеганографія;
- комп'ютерна стеганографія;
- цифрова стеганографія.

Стисло кажучи про напрями стеганографії, вони розподіляються на:

- класична стеганографія, це методи використання симпатичних (невидимих) чорнил, які виявляються за певних умов.

- комп'ютерна, в цьому методі для приховування використовуються особливості комп'ютерних платформ, наприклад, файлова система StegFS для Linux.

- цифрова стеганографія, під цим поняттям розуміється напрямок стеганографії, заснований на прихованні або впровадженні додаткової інформації в цифрові об'єкти, викликаючи незначне спотворення цих об'єктів. При цьому ці спотворення не призводять до помітних змін цих об'єктів, для сприйняття людини [1].

Найбільш відоме застосування стеганографії – це створення цифрових водяних знаків, що є основою для систем авторських прав, також класична стеганографія застосовується в деяких принтерах, які під час друку на кожному сторінку додають маленькі точки, які містять інформацію про час і дату друку та серійний номер принтера [1, 3].

Розглянемо кілька існуючих рішень на цю тему:

- ImageSpyer G2 – це утиліта для приховування інформації у графічних файлах.

- RedJPEG – також проста утиліта для приховування інформації за допомогою авторського стеганографічного методу, використовуючи відкриті алгоритми шифрування AMPRNG та Cartman II DDP4 у режимі хеш-функцій.

- DarkCryptTC – дуже потужний стеганографічний засіб, що підтримує більше сотні різних симетричних та асиметричних криптоалгоритмів [4].

Як було відмічено, основну роль у подібних програмах грають алгоритми, які дозволяють приховувати інформацію.

Основне завдання даної роботи полягає в тому, щоб, використовуючи крипто та стеганометоди захисту, створити метод приховування інформації та реалізувати систему, яка дозволить проводити надійний захист інформації.

Суть цієї системи, полягає в тому, що користувач, який бажає приховати якусь відому лише йому інформацію, вибирає файл, у якому приховуватиме цю інформацію, для прикладу береться зображення і, замінюючи його біти, проводить приховування своєї інформації за певним алгоритмом.

Після цього він також повинен мати можливість проводити зворотну операцію, щоб розкрити приховану в цьому файлі інформацію, коли користувачу буде це потрібно.

Це дає можливість, зручно та швидко приховати інформацію, а також розшифрувати її за необхідності.

Варто зауважити, що дана операція не повинна вимагати від користувача знання програмування, а також бути інтуїтивно зрозумілою користувачеві цієї програми. Це дає можливість, задіяти широке коло користувачів для застосування цієї системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конахович Г.Ф., Прогонов Д.О., Пузиренко О.Ю. Комп'ютерна стеганографічна обробка й аналіз мультимедійних даних. Київ: «Центр навчальної літератури», 2018. 558 с.

2. Конахович Г.Ф., Пузиренко О.Ю. Комп'ютерна стеганографія. Теорія і практика. Київ: «МК-Пресс», 2006. 288 с.

3. Дурняк Б.В., Музика Д.В., Сабат В.І. Стеганографічні методи захисту документів. Львів: Укр. акад. друкарства, 2014. 159 с.

4. Кузнецов О.О., Євсєєв С.П., Король О.Г. Стеганографія: навч. посібник. Харків: Вид-во ХНЕУ, 2011. 232 с.

УДК 004.89

Ткаченко К.О.,

к.е.н, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Ісаченко Б.О.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ЕЛЕМЕНТИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ У ВЕБДИЗАЙНІ

Гейміфікація допомагає покращити дизайн неігрового середовища, додаючи ігрові стратегії. Вебдизайн є гарним прикладом індустрії, яка зуміла органічно інтегрувати гейміфікацію практично в кожен свій аспект.

Основними функціями гейміфікації, зокрема, є:

- підвищення залученості користувачів у процеси;
- заохочення користувачів до активних дій;
- підвищення лояльності клієнтів до певного бренду;
- досягнення певних цілей за допомогою ігрового процесу;
- виклик позитивних емоцій від контакту з певним брендом.

Гейміфікація робить шлях користувача до його головної мети більш захопливим та простим і, завдяки цьому, переконує його повернутися до сайту і повторити свій досвід.

Гейміфікація за своєю сутністю є практикою впровадження ігрових функцій, механік і динаміки в неігровий контекст.

Гейміфікація може бути використана у вебсайтах, щоб допомогти керувати користувацьким досвідом та забезпечити маркетинг для бренду. І мова тут йде не лише про буквальну пропозицію ігор (комп'ютерних (у мобільному чи desktop-варіанті) чи стільникових). Насправді, більшість форм гейміфікації є досить простими адаптаціями ігрових елементів.

Спираючись на висновки статті Карен Робсон про процес гейміфікації з моделлю геймдизайну MDE, де M – механіка гри, D – динаміка гри, E – емоції (від час гри так як результат самого процесу гри).

До механік включають історію, правила і розвиток, які змушують користувачів (гравців) хотіти повторити свій досвід. До динамік відносять дії користувачів. Емоції визначають ступінь задоволення від пройденого шляху задля досягнення своєї мети [1].

Про емоційну складову у книзі «Теорія розваг для ігрового дизайну» (*Theory of Fun for Game Design*) Рафа Костера говорить наступне: «Мета гейміфікації проста: представити процеси таким чином, щоб їх було цікаво виконувати і мотивувати користувачів продовжувати. Або, принаймні, викликати в них певну цікавість. Зауважте, однак, що зазвичай не корисно тримати вашу цільову групу зайнятою годинами» [2].

Отже, важливо пам'ятати, що користувачі приходять на вебсайт не для гри, але якщо їм запропонувати досягнення своїх цілей в ігровій манері, то, з високою ймовірністю, вони отримають задоволення від процесу.

Дизайнер продуктів Нір Еял у своїй книзі «На гачку: Як створювати продукти, що формують звички» (*Hooked: How to Build Habit-Forming Products*) висуває поняття «циклу звички» [3]. Основною ідеєю цього поняття є переконання, що процеси повинні приносити задоволення, а не розглядатися виключно як завдання.

За словами Ніра Еяла, середньостатистична людина витрачає понад 40 % свого часу на виконання повторюваних процесів, тому має сенс перетворення процесів на вебсайті на приємні звички.

Щоб проілюструвати це, Нір Еял розділив цикл звички на чотири кроки:

- стимул,
- дія,
- змінна винагорода
- залучення.

Стимулами можуть бути електронні листи, сповіщення або заклики до дії на сайті користувача. Ключовим питанням для визначення стимулу є наступне: «Що привело людину на Ваш продукт і що ця людина насправді хоче?» Дуже важливим є саме розуміння бажань конкретної цільової групи в будь-який момент часу.

Дією є будь-яка виконана користувачем дія. Вона може бути простою, наприклад, вхід або реєстрація, або більш складною, такою як збір «лайків» або додавання до списку обраного. Ключовим питанням для визначення дії є наступне: «Якою є найпростіша поведінка в очікуванні винагороди?»

Змінні винагороди можуть бути класичними винагородами, але це не обов'язково. Усе, що може бути цінним для конкретної цільової аудиторії, можна визначити як винагороду (наприклад, винагородою може бути надання якісної інформації). Ключовим питанням для визначення змінної нагороди є наступне: «Чи є винагорода повноцінною і чи змушує вона Вас хотіти більшого?»

Суттю залучення є наступне: чим більше людина буває у щось залучена, тим менше вона хоче відмовлятися від того, у що вона залучена.

Простим прикладом такого підходу може бути наступний випадок: користувач створив кілька альбомів на Pinterest, а отже, є висока ймовірність, що він збереже свій акаунт і надалі надаватиме перевагу цьому сервісу перед іншими подібними платформами.

Ключовим питанням для визначення залученості є наступне: «Що робиться для того, щоб збільшити ймовірність того, що ця людина повернеться?»

Схожу психологічну модель можна побачити при використанні форм. Якщо користувач вже вклав перний час у заповнення форми, то він відмовиться від цього процесу з меншою ймовірністю. Саме тому платіжні реквізити зазвичай знаходяться лише на останньому кроці форми [3].

Найбільш уживаними елементами гейміфікації у вебдизайні, зокрема, є:

- *Прогрес*: дуже важливо, щоб користувач бачив свій прогрес. Зазвичай вони хочуть досягти певної мети.

Такі інструменти управління проектами, як Asana, використовують ці елементи. Якщо Ви виконаєте певну кількість завдань Asana, то єдиноріг

пролетить через екран. Аванси часто також використовуються, коли програма/сайт має нові функції, про які користувачі ще не знають. Таким чином, користувачі дізнаються про новітні функції швидко і легко. У багатьох випадках елементи онбордінгу тісно пов'язані з винагородою. Наприклад, у LinkedIn користувачі отримують винагороду за заповнення свого профілю актуальними стрічками та каналами [4].

– *Правила гри*: умови, з якими користувачі знайомляться під час роботи. Сюди входить, наприклад, які дії вони повинні виконати, щоб отримати певні винагороди.

Важливо, щоб правила були послідовним, інакше користувачі втратять довіру, а вебсайт – авторитет (рейтинг). Наприклад, у Flaticon бюрократичне завдання нарахування кредитів полегшується і водночас винагороджується [5]. Якщо користувач скопіює посилання, то ілюстрація зміниться і тиранозавр зможе випити свою каву. Ілюстрації різноманітні, тому користувачам доводиться завантажувати кілька іконок, перш ніж прийде нудьга.

– *Конкурентна складова*: конкуренція між користувачами можуть збільшити кількість учасників і термін служби продукту, а також забезпечити різноманітність цілей та мотивацію користувачів Крім того тут також значну роль відіграє соціальна складова – як користувач, користувач більше не відчуває себе самотнім, а вважає себе частиною чогось більшого.

– *Соціальна складова*: можливість створювати індивідуальні дописи можна зробити більш привабливою за допомогою елементів гейміфікації.

Наприклад, Facebook використовує такі елементи – користувачі мають можливість писати власні пости або коментувати пости інших. Залежно від їхньої активності вони будуть нагороджені різними званнями.

Гейміфікація – це чудовий інструмент, який допомагає вебдизайнерам покращити свій користувацький досвід.

Досягнення цілей проектування у сфері вебдизайну є значно простішим саме під час ігрового процесу, тому взаємодія користувача з продуктами, пристроями, вебдодатками, вебсайтами може бути захопливою і з мінімальним стресом за допомогою ігрових елементів. У цьому випадку мікроінтеракції мають таку ж мету – створити хороший користувацький досвід, але по-іншому.

Гейміфікація набагато складніша і вимагає від користувача більше дій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Robson K., Plangger K., Kietzmann J., McCarthy I., Pitt L. Is it all a game? Understanding the principles of gamification. *Business Horizons*. Elsevier, 2015. 10 p.

2. Koster R. Theory of Fun for Game Design: second edition. O'Reilly Media, 2013. 300 p.

3. Eyal N., Hoover R. Hooked: How To Build Habit-Forming Products. Portfolio, 2014. 256 p.

4. How to Use LinkedIn Effectively – Getting the Best. URL: <https://www.mindtools.com/am8a1fv/how-to-use-linkedin-effectively>

Flaticon. URL: <https://www.figma.com/community/plugin/1183020129233350982/Flaticon>

KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM IN THE FORMATION OF PERSONNEL COMPETENCES IN THE TRANSPORT INDUSTRY: ONTOLOGICAL APPROACH

The formation of the competencies of personnel in the transport industry requires fundamentally new approaches. As one of them, one can consider joint knowledge management in the "industry – university" system. This process has specifics, in particular:

1. The knowledge that is supposed to be managed is a special type of knowledge – educational industry knowledge (EIK), which:
 - reflect the nature of the activity in the industry and are continuously formed in the system "production – science – education" with the participation and under the control of stakeholders;
 - are some form of industry knowledge and are adapted to the perception of student of universities in order to effectively assimilate them in the process of theoretical and practical training.
2. Conditions that allow the management of EIK, in particular: the presence of an integrated life cycle of EIK, which ensures the synchronization of knowledge formation processes at the stages of "internal" life cycles that arise in the transport industry, the university and as a result of student learning.
3. Orientation of the management of the EIK on the learning process.
4. Toolkit used to manage the EIK, which is considered the EIK management system.

The role of the EIK management system in the formation of the competencies of personnel in the transport industry can be understood if we consider this system as part of the knowledge management system of an enterprise in the transport industry.

The use of the EIK management system for solving learning problems provides students with the training on the basis of modern information technologies.

The EIK management system can be represented as theoretical-methodological and informational-instrumental components.

The theoretical-methodological component includes, in particular:

- scientific theories (systems theory, information theory, control theory, artificial intelligence theory, cognitive development theory, etc.);
- methodological approaches (systemic, informational, personality-oriented, integrative-developing, subject-competence-based, ontological-semantic, etc.);
- methodological principles (integrity, accessibility, development, individualization, freedom of choice, continuity, interdisciplinarity, modularity, ease of use, etc.), on the basis of which the development and effective functioning of the EIK management system is carried out.

The information-instrumental component includes virtual educational environment

with intellectual support for the learning process through content in the form of ontologies, in which the joint management of the EIK is carried out, system of specially designed tasks, methodological support for the work of users (professors and students) with the EIK management system.

The model of the EIK management system is developed as a complex of ontologies (fig. 1), including:

- ontology of the EIK management system (upper-level ontology, meta-ontology);
- ontology of academic disciplines;
- subject ontology;
- ontology of regulatory educational documents.

The creation of a model of the EIK management system involves the following steps:

1. Determining the scope of each ontology from the complex of ontologies and its scope (details). The scale of ontology was set by questions of checking its competence, i.e., questions that a knowledge base based on a given ontology should answer.

2. Formation of responses to answers to the following questions:

- "Will the ontologies as part of the EIK management system model be reused?"
- "Is there a need for their integration with ontologies of open libraries that allow importing ready-made developments into the software environment for compiling new ontologies?"

3. The choice of a methodology for compiling each ontology, adequate to its scale (according to the principle of "top-down" or "bottom-up"), and with the actual compilation of ontologies.

The proposed model can be applied to:

– joint use of the EIK management system by employees of the transport industry, professors and students of industry universities, stakeholders for integration into the corporate knowledge management system through a system of general concepts;

- reuse of EIK;
- analysis and updating of the structure and content of the EIK;
- development of network educational resources;
- establishing links between knowledge, skills and competencies (indicated in educational standards and the competencies of the employer); -
- compiling educational texts;
- automatic generation of tests from ontologies.

The EIK management system allows you to develop the cognitive skills necessary for the formation of the competencies of the personnel of the transport industry, in particular, the ability:

- to form concepts;
- draw a logical conclusion;
- highlight logical constraints;
- set goals and determine ways to achieve them;
- classify concepts;
- build a hierarchy;
- systematize.

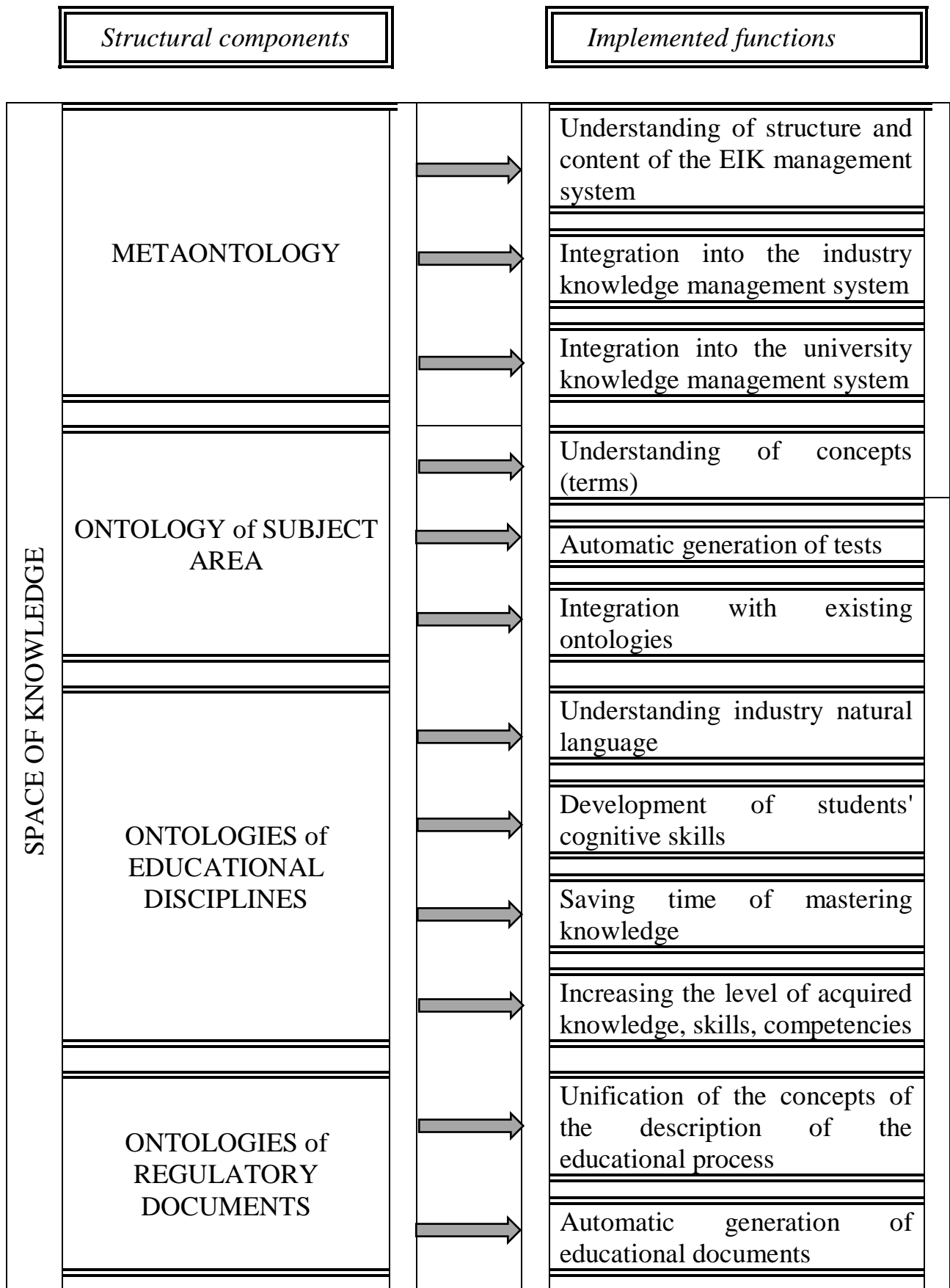


Fig. 1. Multi-level ontological model of the EIK management system

УДК 004.02, 004.455.2, 004.9

Ткаченко К.О.,

к.е.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Болячевець Я.Ю.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ВЕБДОДАТКІВ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Вебдодаток – програмне забезпечення, яке працює на основі клієнт-серверної технології. Для вебдодатку характерним є наявність клієнта та сервера.

Клієнт (*frontend*) відповідає за інтерфейс та взаємодію з користувачем, в той час як сервер (*backend*) зберігає в собі інформацію на публічних або приватних АРІ та ділиться нею в залежності від запитів користувача. Клієнт відправляє свої запити на сервер та очікує від нього відповіді [1].

В залежності від функціоналу та вимог до конкретного вебдодатку можливі різні варіанти використання мов програмування. Найбільш популярною мовою для стартапів на даний момент є JavaScript, поширені також Python, Java, PHP та інші [2].

JavaScript – мова програмування, яка відповідає за логіку та динаміку вебдодатку, таку як анімація, валідація, взаємодія з формами, та з користувачем в цілому.

Важливою для сучасного додатку є концепція асинхронних запитів AJAX в JavaScript, в результаті чого клієнт отримує тільки необхідні дані в форматі JSON або XML та підставляє їх на відповідне місце сторінки [3].

Додатки, що мають одну сторінку та оновлюються відповідно до отриманих даних, називаються SPA (*Single-Page Application*).

Сучасній frontend для спрощення і підвищення ефективності використовує фреймворки та бібліотеки. До найбільш розповсюджених відносять Angular, React.js, Vue.js [1, 2].

При збільшенні проекту росте і кількість станів інтерфейсу. Для роботи з даними використовують такі бібліотеки керування станом як MobX, Redux, Vuex. Вони спрощують оновлення даних та стандартизують цей процес, в результаті зменшується кількість помилок та пришвидшується розробка.

Сервер відповідає за обробку запитів клієнта, включає в себе бізнес-логіку, зберігання та оновлення різних баз даних.

Для структурованих використовують SQL, MySQL, для слабоструктурованих підійде NoSQL, MongoDB, для роботи з кешем Redis.

Зі зростанням вебдодатку та збільшенням кількості даних стає актуальним питання підвищення відмовостійкості, тому розумним є використання розподілених баз даних (*Distributed Databases*) які використовують декілька дата-центрів і забезпечують безвідмовну роботу вебдодатку.

Сучасні вебдодатки великих розмірів використовують мікросервісну архітектуру, де кожен сервіс відповідає за свою функцію, що спрощує та пришвидшує розгортання і розробку проєкту, підвищує відмовостійкість його [1]. Для створення мікросервісів на Java використовується популярна технологія Spring Boot, для JavaScript підійде Node.js, також використовують Docker для створення обгортки мікросервісів.

Щоб забезпечити контроль доступу, зручність та безпечність доступу до різних мікросервісів активно використовують API Gateway.

Компанія Amazon – власник великого, конкурентного, найбільш успішного та технологічного вебдодатку [4, 5].

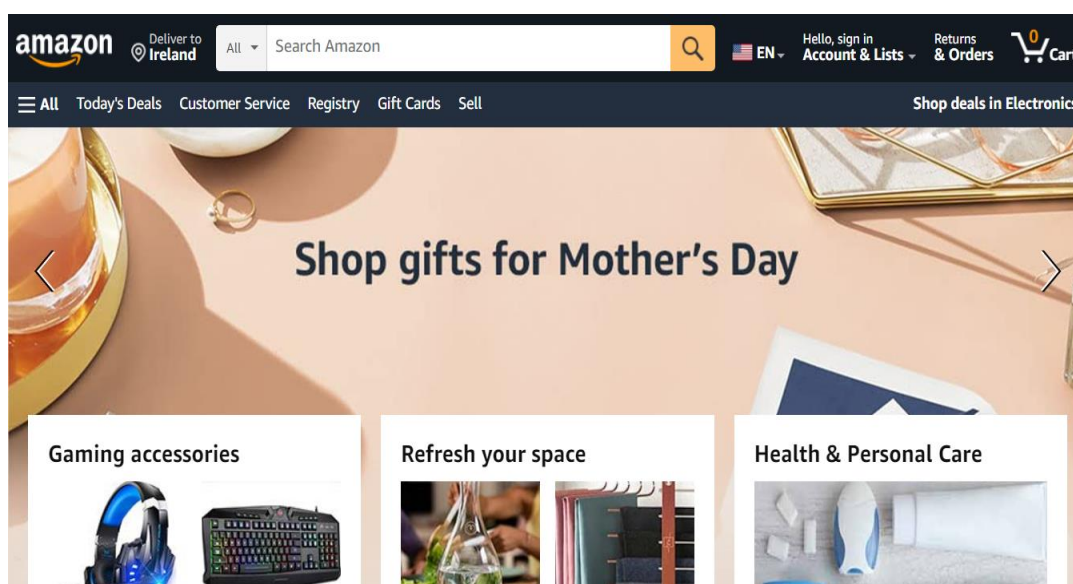


Рис. 1. Головна сторінка Amazon [4]

Вебдодаток, зображений на рис. 1 здебільшого є Single-Page Application, майже всі дії відбуваються на одній HTML-сторінці та динамічно оновлюються без необхідності перезавантаження сторінки. Це робить додаток швидким і зручним для користувача.

В деяких випадках зустрічається МРА (*Multi-Page Application*), але це пов'язано з віддаленням від основної області діяльності вебдодатку.

На головній сторінці вебдодатку використано багато компонентів React-бібліотеки, що створює та підтримує динамічний інтерфейс і дає можливість перевикористовувати (повторно використовувати) деякий функціонал в інших місцях вебдодатку, що спрощує та пришвидшує його розробку, а також зменшує кількість можливих помилок.

В якості баз даних Amazon використовує власну розробку Amazon Web Services. Розташування серверів відбувається в різних регіонах (рис.2), що забезпечує швидший доступ до інформації та підвищену відмовостійкість всього вебдодатку.

AWS працює на основі розподіленої архітектури і надає велике коло послуг для користувачів (рис 3) у всьому світі, відповідає за інфраструктуру, обробку даних платежів та іншого.



Рис. 2. Розташування серверів AWS у світі [5]

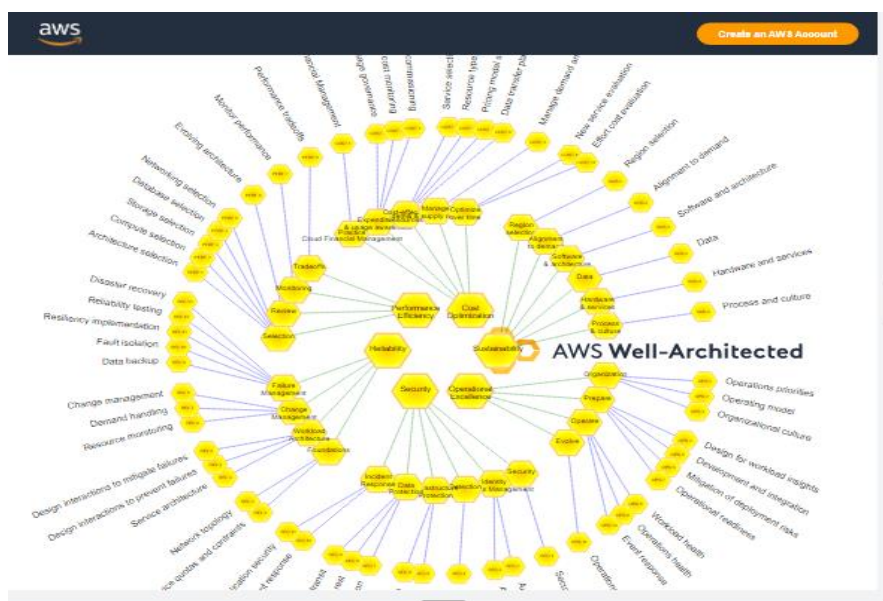


Рис.3. Архітектура хмарної технології Amazon Web Services [4, 5]

Вебдодаток використовує мікросервісну архітектуру, на головній сторінці зустрічаються такі сервіси як авторизації користувача, обробки замовлень, пошуку товарів, корзини, рекомендації, сортування та інші.

Програмні продукти Amazon не мають відкритого коду, який є комерційною таємницею компанії, тому важко більш детально проаналізувати використання сучасних технологій використаних при розробці їх програмних продуктів

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Kleppmann M. Designing Data-Intensive Applications. New York: O'Reilly Media, 2012. 336 p.
2. Most popular technologies. Stackoverflow. URL: <https://insights.stackoverflow.com/survey/2021#most-popular-technologies-language>
3. Simpson K. Up & Going. New York: O'Reilly Media, 2017. 642 p.
4. Amazon. URL: <https://www.amazon.com/>
5. Amazon. URL: <https://wa.aws.amazon.com/wat.map.en.html>

УДК 004.02, 004.455.2, 004.9

Ткаченко К.О.,

к.е.н., доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Бондар В.Ю.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ NODE.JS І MONGODB ДЛЯ РОЗРОБКИ МАСШТАБОВАНИХ І ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ВЕБСАЙТІВ

У сучасному світі розробка масштабованих і високопродуктивних вебсайтів є надзвичайно важливим завданням для розвитку бізнесу та відповідної інфраструктури. У цьому контексті дослідження нових технологій та інструментів стають вирішальними при розробці вебпродуктів (вебсайтів, вебдодатків, вебсервісів тощо).

Однією з таких технологій є Node.js – середовище виконання JavaScript, яке дозволяє створювати серверні застосунки з високою продуктивністю та масштабованістю. Ще однією технологією є MongoDB – NoSQL база даних, яка надає швидкий доступ до даних та забезпечує легкість їх збереження та обробки.

Дослідження використання Node.js та MongoDB допоможе розширити знання про нові технології, що використовуються в розробці веб-сайтів, та дозволить зробити вивірений вибір технологій для реалізації власних проектів.

Node.js – це платформа для створення серверних додатків на мові JavaScript. Він базується на движку JavaScript V8, що розробляється компанією Google, і надає розробникам можливість використовувати JavaScript для написання серверного коду. Це обумовлює використання однієї мови програмування на обох сторонах – клієнтській та серверній, що значно полегшує розробку та підтримку вебсайту, оскільки програмістам не потрібно вивчати дві різні мови програмування.

MongoDB – це документ-орієнтована база даних, яка зберігає дані у вигляді JSON-подібних документів [1]. MongoDB може бути використаний для зберігання та опрацювання великої кількості даних, і це дозволяє створювати масштабовані вебсайти з великою кількістю користувачів. Одна з особливостей MongoDB – це його гнучкість. MongoDB дозволяє зберігати дані у вигляді будь-якої структури, що дозволяє більш точно відображати реальні об'єкти.

Один з головних принципів Node.js – це асинхронність. Node.js може обробляти багато запитів одночасно, виконуючи їх в фоновому режимі, що сприяє більш ефективному використанню ресурсів сервера та підвищує продуктивність вебсайту [2]. MongoDB, з іншого боку, є базою даних, яка працює дуже швидко при великих обсягах даних, що робить її ідеальним варіантом для масштабованих вебсайтів.

Node.js забезпечує зручну модель програмування з використанням JavaScript, що дозволяє розробникам зосередитися на розробці функціональності вебсайту, а не на розробці серверної частини. MongoDB, з іншого боку, забезпечує гнучку

модель даних, що дозволяє розробникам зберігати дані у вигляді JSON-подібних документів, тобто зберігати інформацію в одному місці, замість того, щоб розрізняти таблиці та рядки, як у звичайних реляційних базах даних.

Node.js та MongoDB можуть бути використані для розробки багатьох різних видів вебсайтів, включаючи online-магазини, соціальні мережі та інтерактивні вебдодатки. Завдяки асинхронній моделі програмування Node.js та швидкодії MongoDB, розробка високопродуктивних і масштабованих вебсайтів стає простішою і більш ефективною.

Основною перевагою Node.js є його асинхронна модель програмування, яка дозволяє обробляти багато запитів одночасно. Це робить Node.js ідеальним вибором для вебсайтів з великою кількістю запитів, таких як соціальні мережі, месенджери тощо. Крім того, Node.js працює на базі JavaScript, сприяючи використанню розробниками того ж коду як на стороні клієнта, так і на стороні сервера, що спрощує розробку та зменшує кількість помилок.

MongoDB забезпечує функціонування високопродуктивної та масштабованої бази даних, що дозволяє зберігати великі обсяги даних та швидко отримувати доступ до них. MongoDB надає можливість зберігати як структуровану, так і неструктуровану інформацію, забезпечуючи тим самим гнучкість і зручність у використанні.

Традиційні реляційні бази даних навпаки можуть бути обмеженими з точки зору управління даними, оскільки вони вимагають попередньо визначеної схеми та жорсткої структури таблиці. Це може ускладнити керування та зберігання великих обсягів неструктурованих даних, що призведе до проблем із продуктивністю та масштабованістю.

При використанні Node.js та MongoDB для створення вебсайтів можна скористатися багатьма інструментами, які допоможуть забезпечити масштабованість і високу продуктивність. Наприклад, можна використовувати пакети Node.js, такі як Express та Socket.io, які дозволяють швидко створювати вебдодатки та реалізовувати функції в режимі реального часу.

Таким чином, не дивно, що багато компаній звертаються до Node.js та MongoDB, щоб задовольнити свої потреби у веброботці, зокрема:

- PayPal – відома online-платіжна система, яка використовує Node.js та MongoDB для зберігання і обробки великих обсягів даних [3]. Безпека і швидкість обробки операцій є ключовими аспектами, які забезпечуються завдяки використанню Node.js та MongoDB;

- NASA використовує Node.js та MongoDB для створення вебсайту з великим обсягом даних, пов'язаних з космосом та наукою [4]. Node.js надає можливості створення швидкого та ефективного інтерфейсу, а MongoDB забезпечує зберігання та обробку великих обсягів даних, що надходять з космічних досліджень та місій.

- LinkedIn – соціальна мережа професійного спілкування, що використовує Node.js для створення швидкого та ефективного інтерфейсу [5]. MongoDB використовується для зберігання і обробки даних, таких як профілі користувачів, вакансії, повідомлення тощо.

Ці приклади демонструють, як Node.js та MongoDB використовуються для створення вебсайтів з великим обсягом даних і високою продуктивністю, що дозволяє їм масштабуватися та забезпечувати швидкий доступ до інформації для користувачів.

Хоча Node.js і MongoDB є потужними інструментами для створення масштабованих і високопродуктивних вебсайтів, вони мають певні недоліки.

Основними недоліками Node.js є переважна однопоточність та обмежена підтримка багатопоточності. Node.js використовує один потік для обробки запитів. Це означає, що він може бути повільним при обробці великих обсягів даних чи при виконанні складних операцій. Через однопоточність, якщо один запит блокує потік, це може призвести до зупинки всього сервера. Таким чином Node.js є менш стабільний за інші серверні технології.

MongoDB може бути складним у налаштуванні та має високі вимоги до обсягу оперативної пам'яті, що може стати проблемою для менших серверів з обмеженим обсягом пам'яті. Також MongoDB не має підтримки транзакцій в стандартному режимі роботи. Це може стати проблемою для додатків, які потребують точної та надійної роботи з даними.

Node.js та MongoDB є потужними технологіями для створення вебдодатків. Node.js дозволяє розробникам створювати серверні додатки з високою продуктивністю та масштабованістю, а MongoDB забезпечує швидкий та ефективний доступ до бази даних. Завдяки їх поєднанню можна отримати вебдодатки, які можуть витримувати велику кількість запитів та обробляти їх з високою швидкістю.

Для досягнення масштабованості та високої продуктивності вебдодатків на Node.js та MongoDB потрібно правильно вибирати архітектуру додатку, дотримуватися рекомендацій щодо оптимізації продуктивності та використання розподіленої бази даних. Крім того, необхідно забезпечити безпеку додатку та захист від атак, використовуючи різноманітні техніки, такі як шифрування даних чи автентифікацію користувачів.

У цілому, Node.js та MongoDB є потужними інструментами для розробки масштабованих та високопродуктивних вебдодатків. Спільне використання Node.js та MongoDB сприяє розробці додатків з високою продуктивністю та швидкістю обробки запитів, які можуть працювати з великою кількістю користувачів та обробляти великі обсяги даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Introduction to MongoDB. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.mongodb.com/docs/manual/introduction/>.
2. About Node.js. [Електронний ресурс]. URL: <https://nodejs.org/en/about>.
3. About PayPal. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.paypal.com/ua/webapps/mpp/about>.
4. About NASA. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.nasa.gov/about/index.html>.
5. LinkedIn Ukraine. [Електронний ресурс]. URL: <https://ua.linkedin.com>.

ОНТОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРОБКИ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ

Основна мета онтологічного підходу [1] до розробки веб-орієнтованих систем та їх програмного забезпечення полягає в забезпеченні взаємодії між розробниками, щоб оперувати знаннями розробки стандартного програмного забезпечення, однозначно розуміти їх і виконувати визначені типи обчислень.

Основні принципи онтологій OWL [2] передбачають онтологічні класи і підкласи, властивості (властивість типу даних і властивість об'єкта), асоціації між класами і властивостями, характеристиками властивостей, обмеженнями й екземплярами.

Розроблена онтологічна модель закладу харчування включає наступні класи:

- Ресторани (містить інформацію про ресторани різних кухонь, страви яких користувач може вибрати у своє замовлення).
- Види кухонь (включає 4 підкласи кухонь різних країн, зокрема, таких як: українська, італійська, американська, японська кухні).
- Рейтинг (містить інформацію щодо рейтингу ресторана).
- Дієта містить в собі два підкласи: Калорійність, Рекомендації.

Відображення онтографу Види кухонь, яке здійснено за допомогою використання редактора онтологій Protégé [3], представлено на рис. 1.

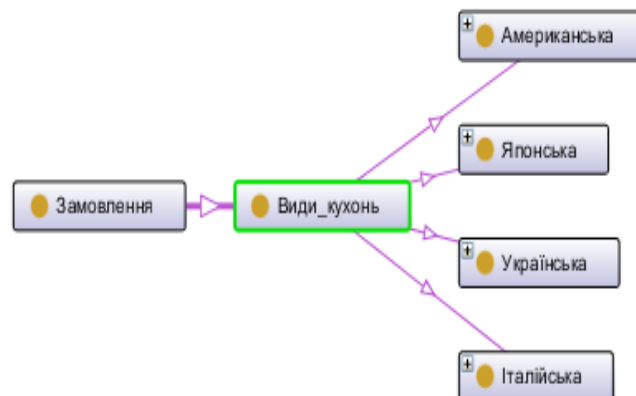


Рис. 1. Основні підкласи класу Види кухонь

Японська кухня відома своєю унікальністю, збалансованим харчуванням, естетикою та використанням свіжих і якісних продуктів. Вона відображає культуру та традиції Японії, і має багато регіональних варіацій. Основними стравами японської кухні, зокрема, є:

– Суші – одна з найвідоміших страв, складається зі свіжих риби, морепродуктів або овочів, подаються на рисових кульках, зазвичай з соєвим соусом, васабі та імбиром.

– Роли – невеликі рулети з рису, риби, морепродуктів, овочів або інших інгредієнтів, обгорнутих водоростями норі, подаються зазвичай з соєвим соусом, васабі та імбиром.

– Рамен – популярний японський суп на основі м'ясного або рибного бульйону з додаванням локшиної нудлі, м'яса, яйця, водоростей та інших інгредієнтів.

– Темпура – креветки, риба, овочі або інші інгредієнти, занурені в рідке тісто та смажені в гарячому маслі. Темпура має хрустку текстуру і подається з соєвим соусом або спеціальним соусом для темпури.

Онтологічна підмодель Японська (для опису японської кухні) включає такі підкласи: Суші, Роли, Рамен, Темпура. Онтограф онтологічної підмоделі Японська, побудований в Protégé, представлено на рис. 2.

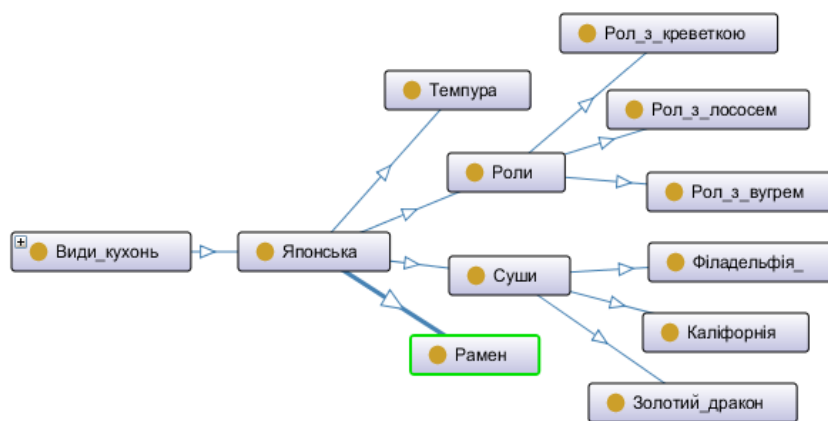


Рис. 2. Онтологічна підмодель Японська

Американська кухня – кулінарна традиція Сполучених Штатів Америки, яка відображає різноманітність культур і регіональних особливостей країни. Американська кухня включає в себе багато різних стилів, інгредієнтів та способів приготування. Відомими стравами американської кухні, зокрема, є:

– Бургер зазвичай складається з м'ясної котлети, що смажиться на грилі, подається в булочці з різними начинками (сир, помідори, листя салату, цибуля, соуси, тощо).

– Картопля фрі.

– Стейк зазвичай готується зі свинини, яловичини або баранини, смажиться на грилі та подається з різними сезонними овочами та соусами.

Онтограф онтологічної підмоделі Американська (для опису американської кухні), що побудований в Protégé, представлено на рис. 3.

За допомогою онтологічного підходу була розроблена авторська веб-орієнтована система закладу харчування. Ця система підтримує, зокрема, режим online-замовлення страв.

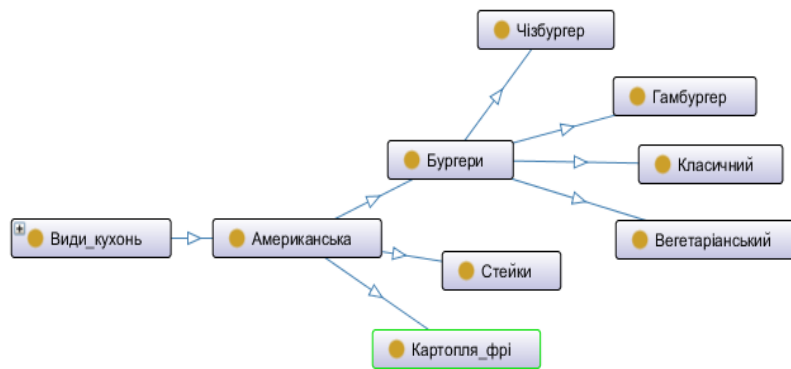


Рис. 3. Онтологічна підмодель Американська

На рис. 4 продемонстровано меню американської кухні, страви з якої може замовити клієнт закладу, отримавши інформацію про склад страви, її калорійність, ціну, спосіб доставки та оплати.

На рис. 5 продемонстровано вікно меню японської кухні, страви з якої може замовити клієнт закладу, отримавши інформацію про склад страви, її калорійність, ціну, спосіб доставки та оплати.

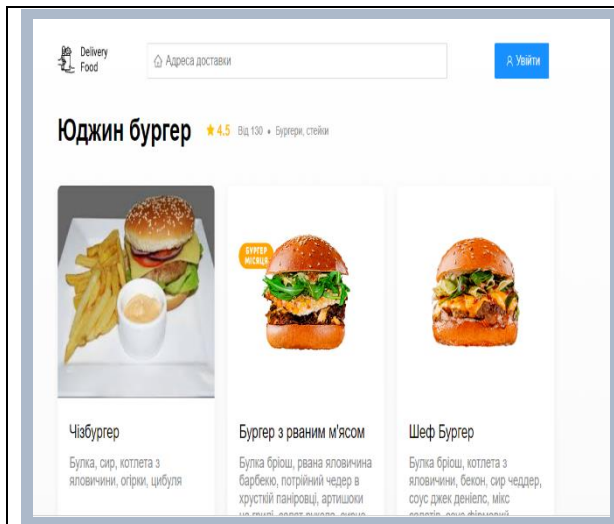


Рис. 4. Вікно меню американської кухні у закладі Юджин Бургер

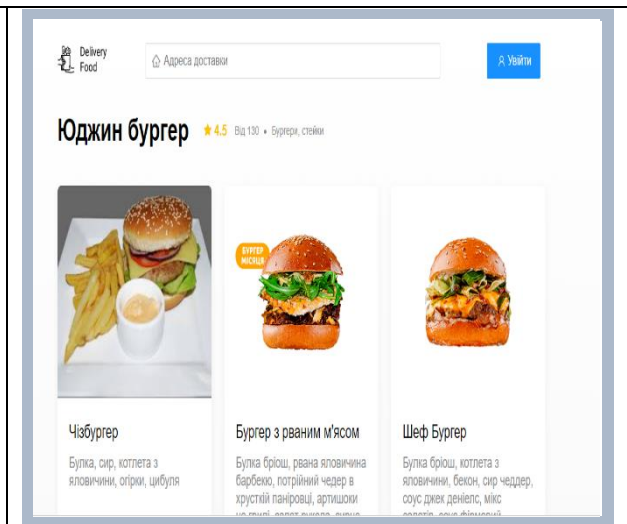


Рис. 5. Вікно меню японської кухні у закладі Юджин Бургер

Використання онтологічного підходу при розробці веб-орієнтованої системи закладу харчування сприяє, зокрема: зменшенню ризику виникнення помилок щодо структури системи, компонентного і елементного складу системи та її інформаційної бази; здійсненню більш точних запитів до інформаційної бази системи (бази даних та відповідної бази знань).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рогушина Ю.В. Теоретичні засади застосування онтологій для семантизації ресурсів Web. *Проблеми програмування*, 2018. № 2-3. С. 197-203.
2. OWL Web Ontology Language. URL: <http://www.w3.org>.
3. Protégé. URL: <http://protrgrwiki.stanfotd.edu/index.php/ProtégéUserDocs>.

УДК 004.9

Ткаченко К.О.,

к.е.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Пархоменко Р.В.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ОНТОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ КОНТЕНТУ МЕРЕЖЕВОГО РЕСУРСУ ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ

В наш час спостерігаються тенденції, які серйозно впливають на розвиток транспортної галузі в Україні та за її межами. Одна з них – потреба у конкурентоспроможному професійному мережевому ресурсі.

Повнота сприйняття інформації у процесі функціонування транспортної галузі залежить від багатьох чинників. Робота користувачів (зокрема, представників транспортної галузі: транспортних підприємств, підприємств транспортної інфраструктури, страхових підприємств тощо; викладачів галузевих освітніх закладів: ЗВО, коледжів, професійно-технічних училищ; студентів та курсантів) щодо вилучення професійних знань з мережевого ресурсу найчастіше супроводжується цілим спектром взаємопов'язаних проблем, зокрема, таких як:

1. Наявність спеціальних термінів, які можуть розумітися по-різному фахівцями у різних предметних галузях (ПрО) або викликати складність у розумінні. Останнє обумовлює необхідність формування багаторівневого довідкового контенту.

2. Проблема засвоєння професійних знань різними категоріями користувачів мережевого ресурсу.

3. Подолання когнітивного бар'єру у спільній діяльності представників транспортної галузі.

4. Проблема оперативного обміну та поширення контенту мережевого ресурсу між представниками транспортної галузі.

5. Взаємодія представників транспортної галузі, що належать до різних предметних її областей.

Запропоноване вирішення перелічених проблем, пов'язане зі створенням способу універсального подання контенту мережного ресурсу у вигляді системи понять ПрО в обмеженій професійній мові. Одним із способів такого представлення (подання) знань є, зокрема, онтологія [1].

Онтологічний підхід ґрунтується на розумінні онтології як деякої універсальної форми подання знань. Онтології є ефективним засобом для моделювання різних ПрО, об'єктів та інформаційних ресурсів (в тому числі й мережевого ресурсу транспортної галузі).

Формальна модель онтології для розробки контенту мережевого ресурсу транспортної галузі може бути описана наступним чином:

$$O = \langle L, C, F, G, H, R, A \rangle,$$

де $L = L^C \cup L^R$ – словник онтології, що містить множину лексичних одиниць

(знаків) для понять L^C та множину знаків для відносин L^R ; C – множина понять онтології, причому для кожного поняття $c \in C$ в онтології існує принаймні одне твердження; F та G – функції посилянь такі, що $F: F^{LC} \rightarrow 2^C$ та $G: F^{LR} \rightarrow 2^R$.

Тобто F і G пов'язують множини лексичних одиниць $\{L_j\} \subset L^C$ з множинами понять і відносин, якими вони зв'язуються відповідно до даної онтології. При цьому одна лексична одиниця може відноситися до кількох понять або відносин і одне поняття або відношення може посилатися на кілька лексичних одиниць. Інверсіями функцій посилянь є F^{-1} та G^{-1} ; H – фіксує таксономічний характер відносин (зв'язків), у якому поняття онтології пов'язані нереклексивними, ациклическими, транзитивними відносинами $H \subset C \times C$.

Вираз $H(C_1, C_2)$ означає, що поняття C_1 є підняттям C_2 ; R – означає бінарний характер відносин між поняттями онтології, що фіксують пари

<область застосування (domain), область значень (range)>,

тобто пари $(D R)$ з $D, R \in C$; A – набір аксіом онтології. Розробка контенту мережевого ресурсу транспортної галузі здійснюється на основі комплексу онтологій і може, зокрема, сприяти:

- розвитку міжнародної кооперації на транспорті;
- узгодження та уніфікації галузевих понять для ефективної взаємодії членів професійної спільноти;
- розвитку мережного навчання у транспортній галузі.

Відмінною особливістю реалізації контенту є метод створення онтології мережного ресурсу транспортної галузі, що ґрунтується на використанні контрольованої (професійно обмеженої) природної мови, яка розробляється як мова подання знань. Вона створена шляхом обмеження граматики, термінології та мовних зворотів. Накладені обмеження призначені для усунення неоднозначності природної мови. При цьому ключові поняття та зв'язки відображаються у вигляді <суб'єкт – предикат – об'єкт>.

Створення онтологій мережевого ресурсу транспортної галузі контрольованою природною мовою сприяє зближенню семантичного вебу та природної мови, зрозумілої «звичайним» користувачам [2].

Мережевий ресурс реалізовано на вебплатформі та підтримує стандарти семантичного вебу, технології якого дозволяють визначати та зв'язувати всі дані в мережі для більш ефективної автоматизації їхньої обробки, інтеграції та повторного використання в різних додатках тощо. У редакторі онтологій Protégé [3] реалізовано можливість експорту та імпорту онтологій у стандартних форматах опису (OWL, RDF). Можна відзначити, що мережевий ресурс – це портал знань транспортної галузі [4]. Цей інструмент повністю підтримує новітню мову вебонтологій OWL 2, а також специфікації RDF від W3C і надає користувачам набір інструментів для створення моделей ПрО та систем, заснованих на знаннях [4]. Створення предметної онтології «згори донизу» передбачає роботу з експертами у визначених ПрО, і навіть аналіз текстів. Одним з важливих кроків при побудові предметної онтології є складання списку всіх термінів, про які потрібно щось сказати або які потрібно пояснити користувачеві. Потім виконується розробка ієрархії класів та визначення властивостей понять.

Створення онтологій у Protégé дозволяє розробнику оперувати такими поняттями, як класи (Classes), властивості об'єктів (Object Properties), властивості типу даних (Data Properties) та екземпляри (Individuals).

При створенні онтології контенту мережевого ресурсу транспортної галузі методом «знизу догори» передбачається побудова онтології на основі експертних та емпіричних знань. При цьому, зокрема:

- готовий контент (або окремі його фрагменти: текстові, візуальні, числові тощо) може мати як об'єктивний, так і суб'єктивний характер;
- стилістика текстового заповнення контенту мережевого ресурсу суттєво впливає на кінцевий результат онтологізації;
- семантика текстових фрагментів контенту мережевого ресурсу може бути неоднозначною;
- автори текстових фрагментів контенту мережного ресурсу, як правило, не мають навичок логічних виведень та отримання логічного висновку, і тому тексти можуть мати логічні протиріччя та/або неповноту.

Етапи розробки онтологій контенту мережевого ресурсу транспортної галузі:

1. Підготовка контенту (текстових фрагментів, числових та візуалізованих фрагментів тощо).

2. Розміщення підготовленого раніше контенту та такого, що динамічно оновлюється, в програмному середовищі (дружньому, досить простому для користувачів, що не є фахівцями в галузі інженерії знань).

В результаті проведеної роботи можна зробити такі висновки:

- доцільно організувати спільну діяльність усіх учасників виробничої, технологічної, інформаційної, освітньої, інфраструктурної сфер транспортної галузі на основі онтологічного підходу, враховуючи специфіку кожної ПрО транспортної галузі;
- мережевий ресурс транспортної галузі завдяки комплексному та багатофункціональному контенту сприяє забезпеченню конкурентоспроможності транспорту як в Україні, так і за кордоном;
- реалізація контенту мережевого ресурсу з використанням обмеженої професійної мови дозволяє скоротити розрив між семантичним вебom та природною мовою «звичайних» користувачів;
- розроблена багаторівнева онтологія сприяє термінологічній уніфікації та прискорює пошук відповідей на запити до контенту мережевого ресурсу транспортної галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Guarino N. Formal ontology, conceptual analysis and knowledge representation. *Int. J. of Human Computer Studies*, 2015. Vol. 43(5/6). pp.625-640.
2. Allemang D., Hedler J.A. Semantic web for the working ontologist modeling in RDF, RDFS and OWL. Morgan Kaufmann, 2008. 352 с.
3. Protege. URL: <http://protege.stanford.edu/>
4. [Rubin D.L.](#), [Knublauch H.](#), [Ferguson R.W.](#) [Dameron O.](#), [Musen M.A.](#) Protégé-OWL: Creating Ontology-Driven Reasoning Applications with the Web Ontology Language. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1560433/>

УДК 004.9, 004

Ткаченко К.О.,

к.е.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Царенок І.М.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ СИСТЕМИ З ЕЛЕМЕНТАМИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ

Сучасні тенденції навчання студентів характеризуються все більш візуалізованою культурою та переходом до дистанційного навчання (online-навчання) [1]. Все це обумовлює модифікацію існуючих методів, методик та технологій навчання (і, відповідно, надання студентам освітнього контенту, складовими якого крім навчального матеріалу, тестів та контрольних завдань є й ігрові елементи).

Таким чином, сучасному дистанційному навчанню притаманне, зокрема, доповнення процесів надання освітнього контенту більшою кількістю візуальних засобів, таких як відеоконференції, презентації, потокове відео, використання online-тренажерів тощо [2].

В найближчий час також можна очікувати широкого застосування відповідних ігрових видів діяльності та методів імітації, які принесуть нововведення в професійну робочу обстановку на заняттях в процесі підготовки майбутніх фахівців [3].

Використання механізмів гейміфікації в процесах навчання сприяє вирішенню цілого ряду проблем, наприклад:

- можливого зниження мотивації студентів до навчання;
- неможливості студентові чіткіше зрозуміти власний прогрес у навчанні;
- ускладнення правильного оцінювання результатів свого навчання.

Авторська інтелектуальна навчальна система K-Synapse передбачає використання захоплюючої інтерактивної гри-вікторини. Розроблена система допоможе студентам підвищувати рівень своїх знань весело та захоплююче. Завдяки широкому діапазону навчальних тем, гра надає користувачам корисний досвід навчання і допомагає цікаво вивчити необхідний навчальний матеріал.

Інтелектуальній навчальній системі притаманні, зокрема (рис. 1):

1. *Наявність декількох предметних областей* (включаючи, мови програмування, комп'ютерні науки, історію програмування). Гравець (студент), може обирати з множини цих областей ті, які йому потрібні чи цікаві.

2. *Наявність підсистеми порад та підказок*. Порадами можна скористатися в кінці гри для підвищення рівня знань, вмій та навичок, а підказками – в продовж всієї гри від героя, якщо студент не може просуватися далі по навчальній грі.

3. *Наявність підсистеми детальних пояснень*. Студентові надаються докладні пояснення в кінці гри на кожне запитання тесту (чи моменту гри) з

неправильною відповіддю. Ці пояснення розроблені таким чином, щоб допомагати зрозуміти структуру, зміст та семантику як питань, так і відповідей.

4. *Наявність підсистеми відстеження прогресу навчання.* Студент може відстежувати свій прогрес у навчанні, спостерігати, наскільки він з часом покращує свої результати.

5. *Наявність інструментарію викладача.* Викладач може використовувати інтелектуальну навчальну систему для моніторингу прогресу студентів і контролювати отримані ними результати навчання.

6. *Проста інтеграція до багатьох сучасних інформаційних навчальних систем.* Оскільки працювати вона може як на комп'ютері, так і на мобільному пристрої.



Рис.1. Взаємозв'язок підсистем та властивостей системи K-Synapse

В інтелектуальній системі K-Synapse ігрові компоненти розроблені за допомогою Unity [4], яка є багатофункціональним інструментом створення відеоігор і застосунків.

Використання елементів гейміфікації в процесі навчання:

- надає навчально-пізнавальній діяльності студентів імпульс до творчості;
- розбудовує та поширює придбаний практичний досвід, теоретичні знання, практичні навички, вміння та компетенції;
- забезпечує зосередженість та активізацію навчальних дій студентів;
- підтримує взаємодію сторін, які приймають участь у навчанні.

У ході реалізації гри завжди відбувається взаємодія сторін, які приймають у ній участь. Грати – це означає конкурувати, вступати в контакт із іншими, адже відомо, що в умовах дистанційного навчання студенти часто перебувають під впливом відволікаючих факторів [5].

Контакти з учасниками гри реалізуються через діалог, який створює умови для професійного й творчого самовираження. Використання імітаційних типів гри в

навчальному процесі стимулює розумову діяльність студентів, впливає на творче засвоєння предметних знань, умінь і навичок, сприяє розвитку організаторських здібностей.

Ігрові технології підтримують високий рівень активності, особливо в умовах дистанційного навчання, що підсилюється почуттями, які виникають у результаті прояву інтелектуальних і професійних якостей студентів.

В процесі підготовки майбутніх фахівців ігрові технології формують їх важливі професійні вміння й навички, активізують творчі здібності студентів.

При цьому важливою залишається керівна роль викладача, який уміє оцінити пізнавальний інтерес, навчальні можливості й готовність студентів і, відповідно, розподілити ролі й сформулювати завдання для них.

Система K-Synapse є цікавою незалежно від того, ким є її користувач: студентом, який прагне покращити свої оцінки з дисципліни чи теми навчання, чи викладачем, який шукає цікавий та захоплюючий спосіб навчати своїх студентів. Система K-Synapse, яка пропонується, є інтелектуальною системою навчання з елементами гейміфікації та інтелектуальним діалогом. Ця система забезпечує, зокрема, підтримку:

- наявності спектру тем, за якими студент може під час гри отримати знання (компетенції, навички чи вміння);
- допомоги студенту через надання йому відповідних порад, підказок, пояснень складних чи незрозумілих тем (питань);
- моніторингу процесу навчання та контролю його результатів;
- підвищення рівня мотивації студента до навчання через прагнення його до кращих результатів, отриманих іншими студентами (при цьому це відбувається у цікавій ігровій манері, психологічно не напружуючи студента).

Інтелектуальна системи навчання K-Synapse сприятиме підвищенню якості навчального процесу та надає навчально-пізнавальній діяльності студентів імпульс до творчості, а також уможлиблює інтеграцію цієї системи до багатьох сучасних інформаційних навчальних систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Visualization in education: a modern approach to using visibility. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/728087/>
2. Академія Хана – як зробити освіту цікавою та доступною?. URL: <https://buki.com.ua/news/akademiia-khana-revoliutsiia-v-systemi-osvity-i-n/>
3. Social aspects play an important role in gamification. URL: <http://gamification-research.org/2013/07/social-aspects/>
4. Unity Real-Time Development Platform. 3D, 2D, VR & AR Engine. URL: <https://unity.com/>
5. Defining Gamification – A Service Marketing Perspective. URL: https://www.researchgate.net/publication/259841647_Defining_Gamification_-_A_Service_Marketing_Perspective

УДК 004.9

Ткаченко О.А.,

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Волохоненко Б.Ю.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Геоінформаційні системи (ГІС) стали незамінним інструментом для ведення сільського господарства в сучасних умовах. Використання ГІС у сільському господарстві може допомогти при вирішенні багатьох проблем, пов'язаних з організацією виробництва, аналізом даних та прийняттям рішень.

ГІС є одними з найскладніших систем у світі. Ці системи можуть бути дуже дорогими, особливо для невеликих підприємств або некомерційних організацій. ГІС можуть бути складними й у використанні, особливо це стосується користувачів з обмеженим досвідом роботи з геоданими та комп'ютерними технологіями. ГІС залежать від якості та доступності геоданих, тому дуже важливо аби всі геодані були якомога точними та якісними, тому недостатність або низька якість цих даних можуть призвести до неточного аналізу та наявності в ньому помилок. Не дивлячись на усі складнощі, ГІС є потужними інструментами для аналізу та використання геоданих у різних галузях, включаючи сільське господарство.

Існує багато ГІС з різними можливостями та різним функціоналом. Найбільш поширеними та широко використовуваними є: ArcGIS [1] та QGIS [2].

ArcGIS – комерційна система від компанії Esri, яка має широкий спектр функцій та можливостей. ArcGIS має багато користувачів, але вона є досить дорогим варіантом. QGIS – безкоштовна та відкрита система, яка має меншу кількість функцій, ніж ArcGIS, але її можна розширити за допомогою плагінів. QGIS є популярним вибором для некомерційної та дослідницької роботи.

Характерними властивостями ArcGIS є:

- багатофункціональний інтерфейс та інтуїтивне користувацьке середовище;
- широкий спектр функціоналу, зокрема: геопроектинг; аналіз та візуалізацію даних; підтримку різних форматів даних,
- обмежена безкоштовна версія;
- висока вартість ліцензії;
- високі вимоги до обладнання та ресурсів комп'ютера;
- складне налаштування та розгортання системи.

Характерними властивостями QGIS є:

- наявність безкоштовної версії програми;
- легке налаштування та розгортання;
- підтримка великого вибору форматів даних;
- функціонал має підтримку геопроектингу, візуалізації та аналізу даних.

QGIS має не такий багатофункціональний та менш інтуїтивний інтерфейс у порівнянні з ArcGIS, інколи можуть виникати проблеми щодо сумісності деяких форматів даних.

ГІС GRASS GIS – безкоштовна та відкрита система, яка зосереджується на аналізі та обробці геоданих. Вона є потужною та гнучкою, але для її користування необхідні спеціалізовані знання і навички роботи з геоданими та іншими ресурсами.

Проаналізувавши існуючі системи, було вирішено створити власну ГІС з більшим функціоналом та можливостями. «GeoCulture. ГІС для сільського господарства» – авторський вебзастосунок, який допомагає комплексно автоматизувати введення, перегляд, зберігання та керування інформацією про сільське господарство.

Авторський вебзастосунок «GeoCulture. ГІС для сільського господарства» може бути налаштований в залежності від побажань замовника.

Принцип роботи авторської ГІС полягає в наступному: вебзастосунок має мікросервісну архітектуру [3 – 5], він розподілений на декілька різних сервісів, які можуть працювати незалежно один від одного. Авторський вебзастосунок «GeoCulture. ГІС для сільського господарства» має незалежні сервіси, зображені на рис. 1.

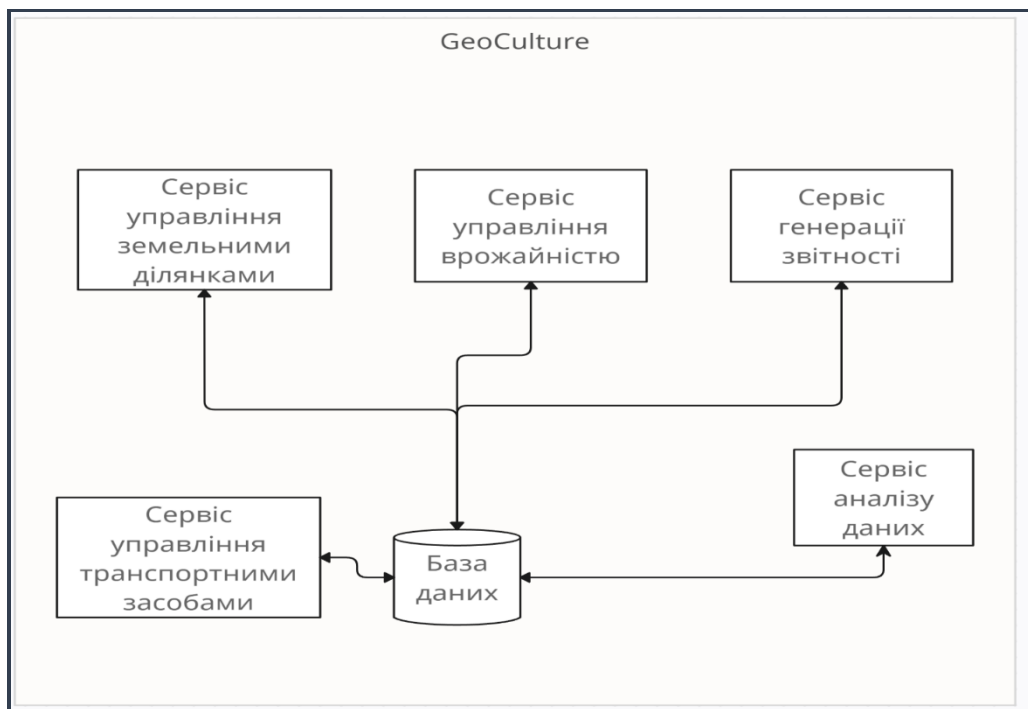


Рис. 1. Програмні компоненти геоінформаційної системи

Сервіс управління земельними ділянками – функціонал, який дозволяє вирішити проблему з організацією земельних ділянок, їх обліком та використанням.

Цей сервіс може зберігати дані про вологість, щільність ґрунту, поживні речовини та інші параметри, щоб зробити оптимальний вибір культур та їх розташування на землі.

Сервіс управління врожайністю – функціонал, який допомагає відстежувати ріст рослин, виявляти проблеми зі здоров'ям рослин та вчасно їх вирішувати,

допомагає в плануванні полів, визначає потреби у ресурсах та управління врожаєм.

Сервіс управління транспортними засобами – функціонал, який надає можливість створювати графіки перевезення врожаю, обирати кількість та тип транспортних засобів, заздалегідь прокладаючи маршрут для перевезення ресурсів і врожаю.

Сервіс генерації звітності – функціонал, який генерує звітність про кількість і стан врожаю, перевезень та ресурсів.

Сервіс аналізу даних – функціонал, який може бути використаний для збору, зберігання та аналізу даних про врожайність, витрати на землю, зберігання та транспортування врожаю, а також про кількість та склад використаних ресурсів.

Ці дані можуть бути використані для прийняття рішень щодо вирішення проблем планування виробництва чи оптимізації використання ресурсів.

Усі опрацьовані дані зберігаються в базі даних, де користувач (власник сільського господарства) може їх використовувати, обробляти та керувати.

За допомогою авторського вебдодатку власник сільського господарства має можливість виконувати, зокрема, наступні операції:

- додавати власні земельні ділянки до системи;
- завантажувати інформацію про свою ділянку;
- шифрувати персональні дані;
- перевіряти з'єднання з сервером при кожному запиті до нього;
- забезпечувати пошук ділянок, якими володіє;
- забезпечувати перегляд актуального стану господарських земель;
- видаляти та редагувати актуальну інформацію про землі;
- генерувати звітність про стан ділянок;
- перевіряти кількість опадів за певний проміжок часу;
- надсилати та зберігати інформацію про щільність,
- поживні речовини ґрунту;
- отримувати повідомлення про критичний стан сільського господарства;
- створювати графік перевезення врожаю;
- робити аналіз витрачених коштів та ресурсів.

В наш час ГІС стали незамінним інструментом для ефективного, раціонального та прибуткового ведення сільського господарства.

Створення авторської геоінформаційної системи для сільського господарства сприятиме вирішенню багатьох проблем щодо організації сільськогосподарського виробництва, аналізу геоданих та прийняття відповідних управлінських рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. QGIS. URL: <https://qgis.org/uk/docs/index.html>
2. Newman S. Building microservices. 2014. 153с.
3. Richardson C.. Microservices Patterns. 2018. 56 с.
4. Newman S. Monolith to Microservices: Evolutionary Patterns to Transform Your Monolith. 2019. 451 с.
5. Esri Ukraine. URL: <https://esri.ua/sarticle.php?id=1>

УДК 004.9

Ткаченко О.А.,

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Гнатюк М.В.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ДЕЯКІ АСПЕКТИ АВТОМАТИЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ОБЛІКУ ТА ПРОДАЖУ ТОВАРІВ

Процеси ручного обліку займають багато часу (можуть тривати кілька годин чи днів). Використовуючи електронні таблиці для обробки основних фінансових операцій (кредиторська заборгованість, нарахування заробітної плати, дотримання податкового законодавства тощо), ці дії можна виконати за секунди чи хвилини, можуть тривати кілька годин або навіть днів. Більше того, кожен крок у ручному процесі схильний до людських помилок, що може призвести до додаткових витрат, затримок і розчарувань [1]. Автоматизуючи основні бухгалтерські операції за допомогою відповідного програмного забезпечення, можна значно пришвидшити ці процеси, зменшивши ризик людської помилки.

Автоматизація бізнес-процесів означає використання технології для автоматизації повторюваних і ручних завдань у бізнес-процесах, що призводить до підвищення ефективності, точності та зниження витрат [2]. Автоматизація передбачає вирішення багатьох задач, зокрема: адаптацію співробітників, закупівлю товарів, обслуговування клієнтів, кадрові процеси, маркетинг і продажі, бухгалтерський облік і фінанси, введення даних і управління.

Автоматизація бізнес-процесів не обмежується кількома функціями. Факторами, що вказують на необхідність автоматизації, зокрема, є: великий обсяг завдань, для виконання яких потрібно кілька людей; часові обмеження; вплив на інші процеси та системи, необхідність відповідності та аудиту.

Серед бізнес-процесів, що автоматизуються, можна виділити, зокрема, такі:

- електронна пошта та push-сповіщення;
- служба підтримки (інформаційної, фінансової, тощо);
- створення прикладів клієнтів;
- агрегація та міграція даних; резервне копіювання та відновлення даних;
- заявки на відпустку співробітників;
- закупівля товарів (послуг);
- процеси call-центру;
- обробка замовлень на продаж;
- облік робочого часу та відвідуваності;
- нарахування заробітної плати;
- формування та пред'явлення (виставлення) рахунків.

Автоматизувавши бізнес-процеси, можна очікувати, зокрема:

- збільшення продуктивності завдяки розширеному доступу;

- хмарні засоби автоматизації бізнес-процесів зберігають дані в центральній базі даних (в результаті бізнес-процеси стануть більш прозорими);
- відстежування та контролювання процесів під час їх виконання, що може покращити підзвітність і видимість;
- можливість в динаміці відстежувати процеси допоможе зменшити помилки та оперативно їх виправляти;
- звіти про продуктивність супроводжуються статистикою, щоб можна було вживати запобіжних заходів щодо повторюваних помилок.

З довгострокової перспективи слід відмітити швидший час виконання робіт і скорочення витрат завдяки меншій кількості ручних дій. Все це дасть можливість покращити розподіл робочої сили, бо програма вирішуватиме всі повторювані завдання. Таким чином можна перенаправити співробітників на завдання, які вимагають втручання людини. Система автоматизації бізнес-процесів дозволить підвищити ефективність бізнесу.

В наш час існує багато систем, що здійснюють автоматизацію різних бізнес-процесів. На рис. 1 приведено приклад системи Dilovod [3] для автоматизації обліку товарів.

№	Товар	Єд. вим.	Кількість	Облікова ціна	Облікова сума	Відпускна ціна, т
1	Перець зелений фарширований фетою Греція, 2кг	уп	39.000	578.00	22 542.00	800.10
2	Помідори в'ялені в олії Греція в олії Греція, 1 кг	уп	90.000	389.00	35 010.00	452.70
3	Перець зелений фарширований фетою Греція, 1кг	уп	45.000	280.00	12 600.00	474.90
4	Перець зелений «Пікантіно» в скляній банці Греція, 450г	уп	8.000	254.00	1 872.00	101.10
5	Перець червоний «Сердечко» + фета» АЛМІТА Греція, 1 кг	уп	239.000	210.00	50 190.00	507.90
6	Перець червоний «Чарі-фета» АЛМІТА Греція, 1 кг	уп	227.000	145.00	32 915.00	624.00
7	Горох Нут (фермерський) на вагу Греція, 1кг	уп	34.000	87.67	2 980.78	168.60
8	Горох Нут Греція, 1кг	уп	41.000	79.90	3 275.90	183.60
9	Перець червоний «Флоріс» копчений в скляній банці Гре	уп	40.000	59.00	2 360.00	118.90
10	«Тархана солодка» крута в овечому молоці Греція, 500г	уп	135.000	54.00	7 290.00	138.90
11	Часник консервованій - Греція, 240 г	уп	8.000	32.00	256.00	57.00
12	Таленада (паста з тертих оливков Греція, 185г	уп	92.000	45.70	4 204.40	74.40
					1 547,000	755 496,08

Рис.1. Інтерфейс системи Dilovod

Dilovod допомагає автоматизувати роботу складу підприємства, прискорює процес списання, оприбуткування та інвентаризації товару за допомогою сканера штрих-кодів, підключивши його до програми відстеження товарів на складі. За допомогою Dilovod можна також створювати чеки та етикетки будь-якого товару, який знаходиться на складі. Шукати товари можна за кодом, найменуванням або артикулом (рис. 2).

Налаштувати облік товарів на складі можна з урахуванням потреб підприємства. «Dilovod» дає можливість вести облік товарів за їх партіями, партійний, сортовий, облік з різновидів товарів (в декількох одиницях виміру, в упаковках, в наборах, за серійними номерами тощо), ваговий облік. Dilovod також дає можливість підприємству, яке користується послугами даного продукту, працювати з декількома складами.

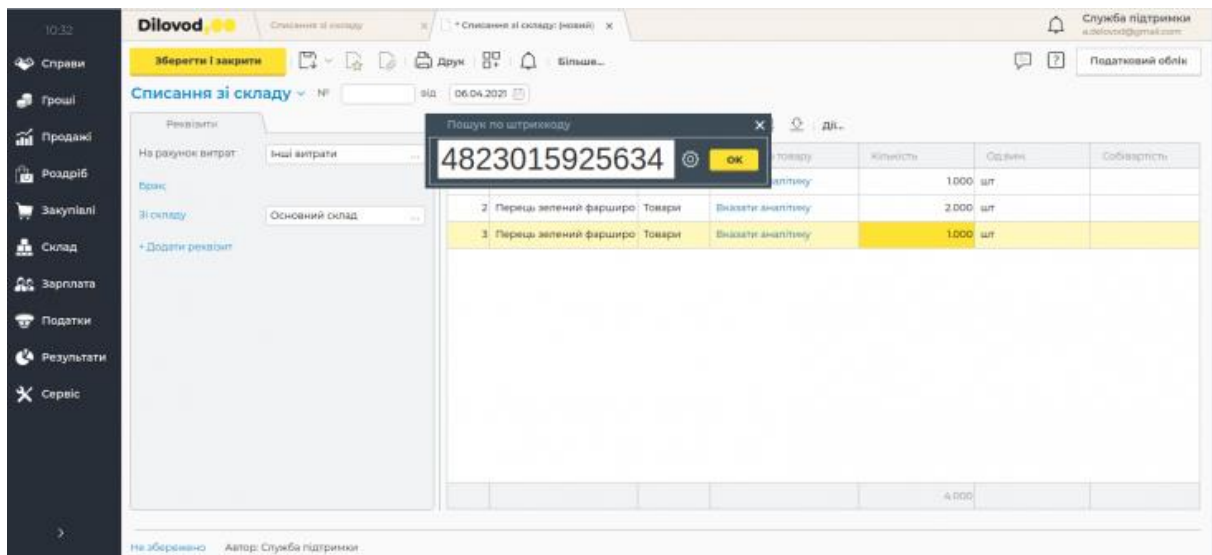


Рис.2. Пошук товарів по штрих-коду в Dilovod

Відстежувати облік товарів можна за допомогою детальних складських звітів, що сприяє забезпеченню безперерйного постачання, підтримуваттю оптимального асортименту, ефективному керуванню складами (рис. 3).

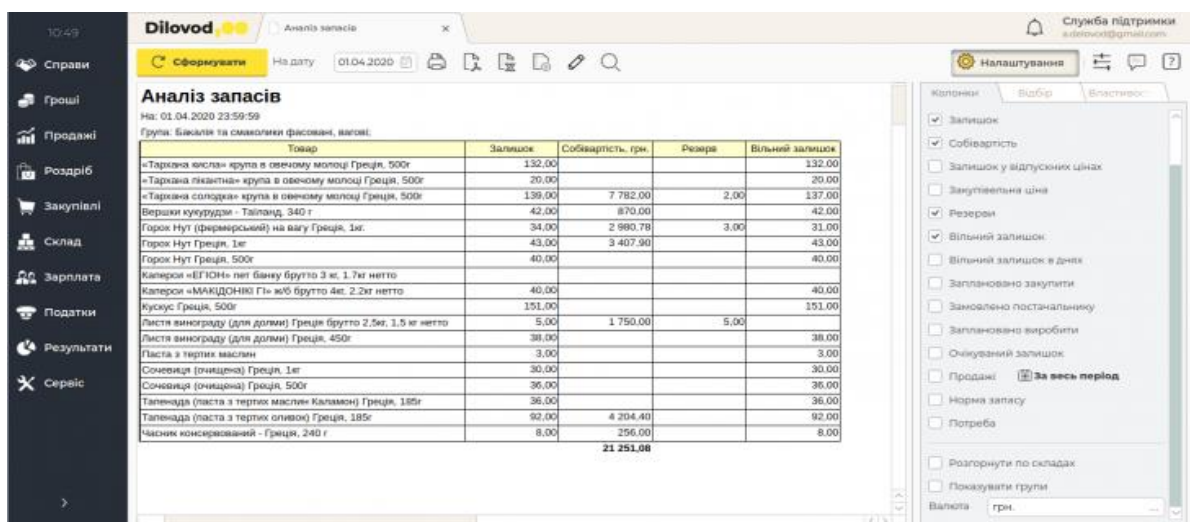


Рис.3. Аналіз запасів товарів в Dilovod

Таким чином автоматизація бізнес-процесів – це невід’ємна частина любого бізнесу, який має наміри швидко, продуктивно та менш витратно виконувати поставлені перед ним завдання, адже роботу, яка може займати до декількох годин, можна виконати всього за декілька хвилин, використовуючи відповідне програмне забезпечення для автоматизації цих процесів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 6 Steps to Automate Your Accounting Processes. URL: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/accounting/automate-accounting-processes.shtml>
- Business Process Automation – The Complete Guide. URL: <https://kissflow.com/workflow/bpm/business-process-automation/bpa-overview/#reason>
- Програма для обліку складу «Dilovod». URL: <https://dilovod.ua/uchet-sklada/>

УДК 004.9

Ткаченко О.А.,

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Гончаренко Д.С.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ DESKTOP-МЕСЕНДЖЕРА

В наш час месенджери стали одним з найважливіших засобів спілкування, що сприяє віддаленій роботі та так званому «соціальному» спілкуванню [1, 2].

Враховуючи сучасну ситуацію в Україні, обумовлену такими чинниками, як пандемія та воєнний стан, а також загальну тенденцію до Інтернет-спілкування, проблема розробки засобів спілкування є актуальною. Тому є доцільним створення авторського власного desktop-додатку на штатт месенджеру. Desktop-додаток має забезпечувати зручність, комфортність, швидкість та простоту (за наявності багатьох можливостей) самого спілкування між користувачами.

Серед чисельних додатків-месенджерів на ринку є кілька лідерів, які відрізняються зручністю, функціональністю та безпекою. До них відносяться, зокрема такі додатки, як WhatsApp, Viber та Slack.

– WhatsApp є одним з найпопулярніших месенджерів, який пропонує зручні можливості для текстового спілкування (наприклад, у вигляді текстових повідомлень), голосових та відеодзвінків, обмін аудіо-, відео- та текстовими файлами.

– Viber – популярний месенджер, який пропонує голосові та відеодзвінки, обмін текстовими повідомленнями, надає можливість міняти стікери та розширення.

– Slack – це корпоративний месенджер, який забезпечує ефективне спілкування в команді (за напрямками інтересів, керівними особами, проєктами, що розробляються, тощо), надаючи можливість створення каналів і приватних груп, інтегрування з іншими сервісами та розширеннями, а також пошуку відповідної інформації в повідомленнях.

Всі ці месенджери відповідний інтерфейс. Слід звернути увагу на те, що Viber та WhatsApp (рис. 1) мають схожі дизайни на ПК, де основні вкладки розташовані зверху екрану, а конверсії відображаються в окремих вікнах. Telegram та Slack мають більш сучасний інтерфейс, з боковою панеллю навігації та великим полем для введення тексту. У Viber та WhatsApp, так само як і на мобільних пристроях, є клавіатура для введення тексту повідомлення, в той час як у Telegram та Slack (рис. 2) поля для введення тексту знаходяться знизу екрану.

В Slack також є розширені можливості для обміну файлами, а також інтеграції з іншими інструментами для роботи з файлами.

Всі месенджери підтримують відправлення файлів на ПК, проте в Telegram є додаткові можливості для обміну великими файлами, включаючи можливість відправляти файли до 2 ГБ.

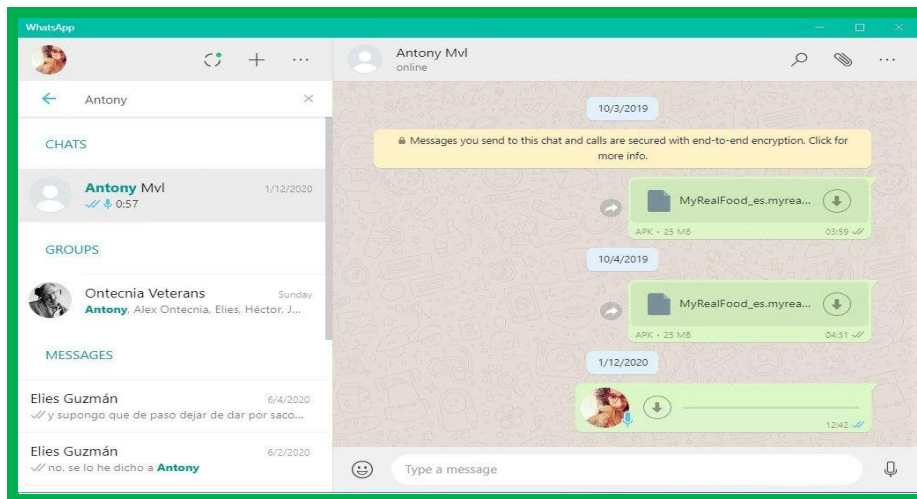


Рис.1. Вигляд спілкування у WhatsApp

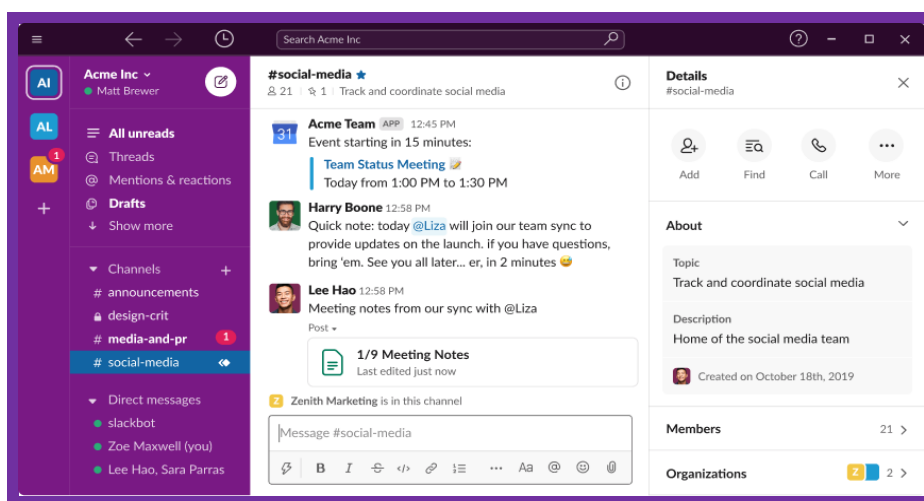


Рис.2. Вигляд спілкування у Slack

У всіх месенджерах є можливість створювати групові чати на ПК. Однак, як і на мобільних пристроях, у Telegram (рис.3) можна створити набагато більші групи, ніж у WhatsApp та Viber.

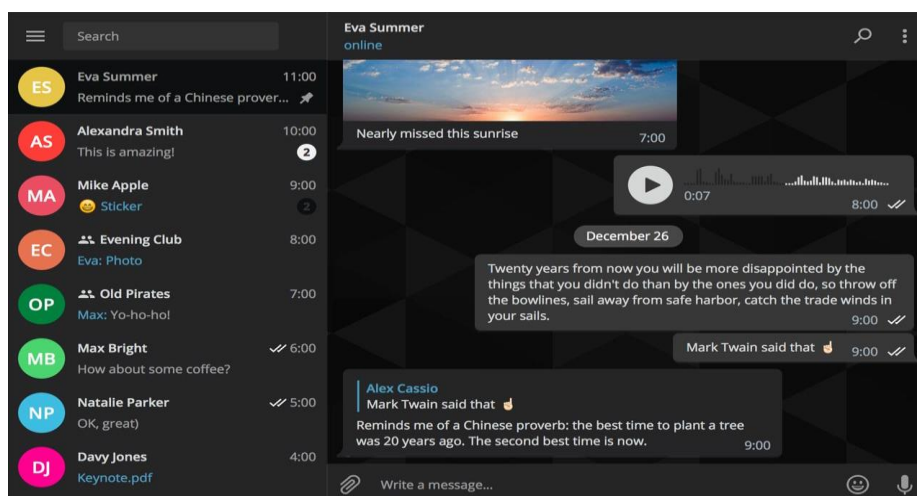


Рис.3. Вигляд спілкування у Telegram

Всі месенджери підтримують використання емодзі та стікерів на ПК. Telegram та Slack мають розширені можливості щодо безпеки та захисту даних, зокрема,

таких як шифрування повідомлень і двофакторна аутентифікація. У Viber та WhatsApp також є можливості для захисту приватності користувача, але вони менш розширені, ніж у Telegram та Slack.

Розробка авторського меседжера у desktop-варіанті передбачає:

- створення гнучкої архітектури додатку, яка дозволяє швидко вносити зміни та адаптувати продукт до умов ринку та потреб користувачів;
- інтуїтивно зрозумілий та привабливий інтерфейс користувача, забезпечуючи зручність використання та підвищення користувацького досвіду);
- підтримку високого рівню конфіденційності та інформаційний захист користувачів.

Архітектура додатку розроблена з урахуванням модульності, швидкості та зручності можливого у майбутньому розширення функціоналу.

Вона складається з клієнтської частини (інтерфейс користувача), серверної частини (для обробки запитів та зберігання даних) та API для спілкування між клієнтом і сервером.

Основними класами, що використовуються у додатку, зокрема, є:

- **QApplication**: дозволяє керувати програмою на рівні застосунку, наприклад, ініціалізувати ресурси та створити головне вікно програми.
- **QMainWindow**: є базовим класом для головного вікна програми, забезпечує стандартні елементи керування: меню, панель інструментів та статусний рядок.
- **QWidget**: базовий клас для графічних об'єктів користувача. Його можна наслідувати для створення власних віджетів або використовувати наявні віджети, такі як **QLabel**, **QLineEdit**, **QTextEdit**, **QPushButton** та інші.
- **QTcpSocket** та **QTcpServer**: дозволяють створювати мережеві з'єднання для відправки та отримання повідомлень між клієнтами та сервером.
- **QDataStream**: дозволяє працювати з бінарними даними, коли передаються повідомлення між клієнтами та сервером.
- **QTimer**: дозволяє використовувати тайм-аути, періодичне оновлення інтерфейсу користувача та інші задачі, які вимагають асинхронності.

При розробці месенджера передбачається створення гнучкої архітектури, розробка інтуїтивнл зрозумілого і комфортного інтерфейсу користувача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Wolf M. The Future of Messaging Apps. Strategy Analytics. URL: <https://www.strategyanalytics.com/strategy-analytics/blogs/service-providers/apps/2017/11/16/the-future-of-messaging-apps>
2. Kaur H. A Comparative Study of Messaging Apps: Security and Privacy Perspective. *International Journal of Computer Applications*, 2020. 175(5). pp. 30-34. URL: <https://www.ijcaonline.org/archives/volume175/number5/kaur-2020-ijca-917005.pdf>

УДК 004.9

Ткаченко О.А.,

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Тишура О.М.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

СИСТЕМА «КАВ'ЯРНЯ» – ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КЕРУВАННЯ КАСОЮ В СФЕРІ ПОСЛУГ

В наш час інформатизація суспільства та різних сфер його життєдіяльності набула вже стану обов'язковості. Це стало актуальним в останні роки, особливо в умовах примусового online-життя (роботи, навчання, дозвілля, тощо). Тому розробка різноманітних веб-орієнтованих сервісів, додатків та систем набуває все більшого значення.

Проблеми розробки програмного забезпечення для інформатизації сфери послуг не є виключенням. В останні роки сфері послуг (особливо галузі харчування) приділяється все більше уваги.

Розроблено багато систем, які сприяють комфортному online-відвідуванню цих закладів (замовленню, сплаті та доставці страв, можливості залишити свій відгук, надати поради тощо) [1]. До таких систем можна віднести, зокрема, такі системи як:

- POSTER (її функціонування продемонстровано на рис.1, рис.2) [2];

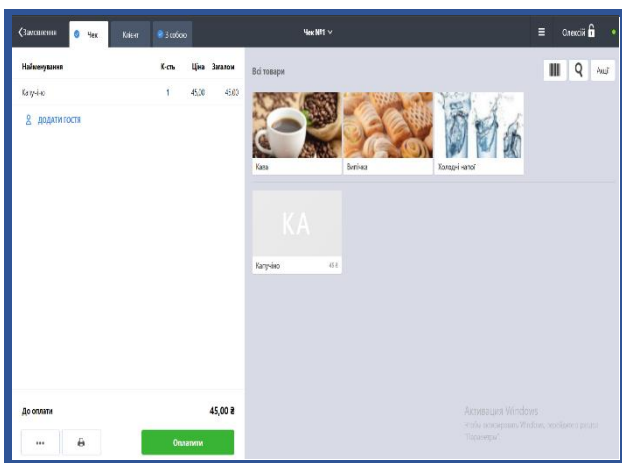


Рис.1. Замовлення страв у POSTER

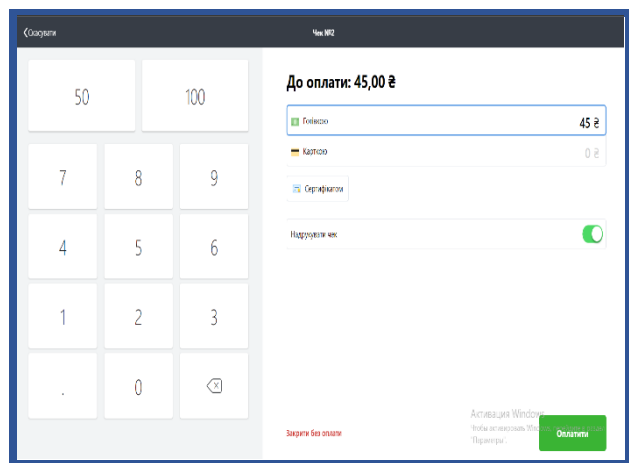


Рис.2. Оплата страв у POSTER

- ТОРГСОФТ (її функціонування продемонстровано на рис.4, рис.5) [3];
- SERVIO POS BASE [4].

Робота, що пропонується, присвячена деяким аспектам розробки програмного забезпечення управління касою в сфері послуг, а саме в такому закладі, як кафе-кав'ярня. В авторській системі «Кав'ярня» передбачено підтримку, зокрема, таких функцій, як:

- відстеження продажів (кави, топпингів, сиропів, цукру та інших супутніх товарів);

- управління запасами (кави, топпингів, тощо);
- управління персоналом закладу;
- фінансова звітність.

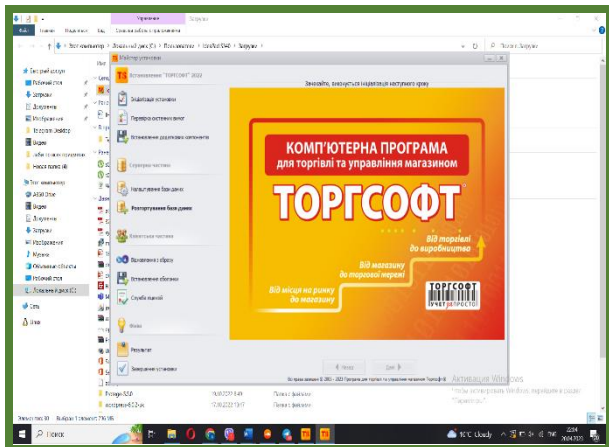


Рис.3. Головне вікно ТОРГСОФТ

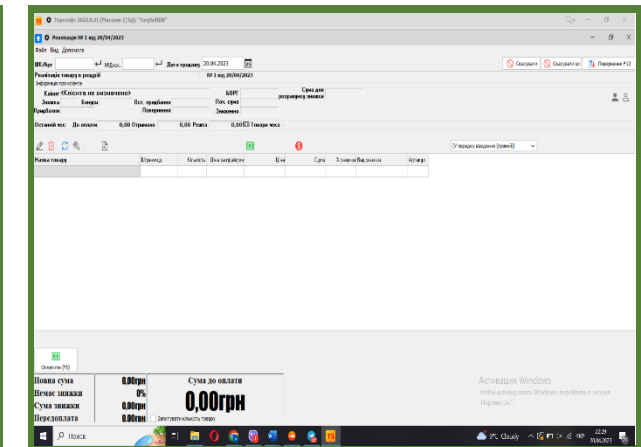


Рис.4. Оплата страв у ТОРГСОФТ

Система «Кав'ярня» надає також комфортний та зручний інтерфейс, щоб мінімізувати помилки при обробці готівки та полегшити навчання працівників. Такі функції безпеки, як захист паролем і контроль доступу, також інтегровані в систему, щоб запобігти шахрайству та крадіжці.

Управління касою в сфері послуг, зокрема в кафе, ґрунтується в наш час на використанні інформаційних технологій та відповідних систем. Це забезпечує підвищення ефективності та точності обробки та управління готівкою в закладах харчування та напоїв.

Система «Кав'ярня» допомагає кафе-кав'ярні оптимізувати свою роботу та покращити взаємодію з клієнтами.

Управління касою – важливий аспект успішної роботи кафе. За допомогою касової системи власники кафе можуть відстежувати продажі, управляти запасами та контролювати продуктивність праці співробітників.

Однією з основних переваг використання касового програмного забезпечення в кафе-кав'ярні є можливість швидкої та якісної обробки касових операцій.

Автоматизуючи процес продажу, власники кафе можуть знизити ризики помилок і забезпечити ефективну обробку транзакцій. Це особливо важливо в години пік, коли клієнти можуть стояти в черзі, витрачаючи час, щоб зробити замовлення, або шукаючи альтернативу такому кафе.

Ще однією перевагою використання програмного забезпечення для управління касою в кафе є можливість управління рівнем запасів. Відстежуючи продажі та рівень запасів у режимі реального часу, власники кафе можуть гарантувати, що у них завжди є продукти, необхідні для задоволення попиту клієнтів. Це може допомогти зменшити відходи та збільшити прибутковність кафе-кав'ярні.

Програмне забезпечення для управління касою також може допомогти власникам кафе ефективніше керувати своїми співробітниками. Відстежуючи продуктивність співробітників і ефективність продажів, власники кафе можуть визначити сфери, де співробітникам може знадобитися додаткове навчання або

підтримка. Вони також можуть використовувати програмне забезпечення системи «Кав'ярня» для визначення цілей ефективності роботи кафе та відстеження прогресу на шляху до досягнення цих цілей.

Окрім цього система «Кав'ярня» може допомогти кафе дотримуватися місцевих податкових норм і оптимізувати фінансову звітність. Завдяки інтеграції з сучасними існуючими бухгалтерськими інформаційними системами система «Кав'ярня» може надати повну картину фінансового стану кафе-кав'ярні.

Загалом система «Кав'ярня» є потужним інструментом, який може допомогти кафе будь-якого розміру працювати більш ефективно, ставати більш популярним місцем зустрічей, відпочинку та дозвілля клієнтів.

Автоматизуючи рутинні завдання та надаючи інформацію про бізнес-операції в реальному часі, система допоможе власникам і менеджерам кафе приймати кращі управлінські рішення.

Програмне забезпечення системи має бути налаштоване відповідно до конкретних потреб різних кафе та масштабоване для майбутнього зростання. Інтеграція з іншими системами управління бізнесом (такими, наприклад, як системи бухобліку та аудиту, управління виробництвом) сприятиме оптимізації функціонування закладу сфери послуг.

Оновлення програмного забезпечення систем в сфері послуг, актуалізація нового контенту є важливим аспектом підвищення ефективності самих систем вказаного напрямку, так і відповідних закладів, де вони були впроваджені.

Система «Кав'ярня» підтримує такі функції безпеки, як захист конфіденційної інформації як кафе-кав'ярні, так і інформації клієнтів, забезпечуючи контроль доступу до системи.

Впровадження системи «Кав'ярня» в кафе-кав'ярню повинно супроводжуватися відповідним навчанням працівників, щоб забезпечити правильне її використання та максимізувати її переваги.

Перш ніж запроваджувати систему «Кав'ярня» для управління касовими операціями (зокрема, готівкою), слід провести аналіз витрат і можливих переваг (в тому числі фінансових, рейтингових), щоб визначити рентабельність інвестицій в цю систему для кафе.

Відповідне навчання працівників має важливе значення для забезпечення належного використання системи «Кав'ярня» та максимізації її переваг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тренди 2020: 20 прогнозів для ресторанного бізнесу. URL: <https://borysov.com.ua/uk/blog/biznes/trendy-2020-20-prognozivdlya-restorannogo-biznesu>
2. POSTER. URL: <https://joinposter.com/ua>.
3. ТОРГСОФТ. Автоматизація кав'ярні. URL: https://torgsoft.ua/soft/kofejnya/?gclid=CjwKCAjw_ihBhADEiwAXEazJoU3pBTvSZ8JYya4VoykKUwTCzSiUK5nK8hz7bLPtMvuB5naIoe40xoCn7wQAvD_BwE
4. SERVIO POS BASE. URL: <https://expertsolution.com.ua/modul-servio-pocket-mobilnij-personal>.

УДК 004.9

Ткаченко О.А.,

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Якименко В.Ю.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

БРОКЕРИ ПОВІДОМЛЕНЬ У ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ СИСТЕМАХ

У сучасному світі, коли великі обсяги даних потрібно обробляти швидко і ефективно, високонавантажені системи є надзвичайно актуальними. Такі системи зазвичай використовуються для роботи з великими потоками даних, великими навантаженнями на мережу, а також для обробки транзакцій в реальному часі.

Однією з головних причин популярності високонавантажених систем є зростаючі потреби у сфері обробки даних та збільшення продуктивності [1]. Завдяки таким системам можна обробляти великі обсяги даних, в тому числі в режимі реального часу, що дозволяє робити більш точні прогнози та приймати швидкі та правильні рішення.

Високонавантажені системи дозволяють також досягати великої масштабованості, що дозволяє легко збільшувати потужність системи залежно від потреб користувачів. Це дозволяє більш ефективно використовувати ресурси та забезпечує більшу надійність та стійкість системи [3].

Застосування високонавантажених систем можна знайти у багатьох сферах життя, наприклад в транспорті, логістиці, банківській справі, медицині, електронній комерції, соціальних мережах та інших галузях.

Такі системи дозволяють зберігати та обробляти великі обсяги даних, швидко реагувати на зміни в даних, та забезпечують надійність та стійкість системи при великих навантаженнях.

Подіє-орієнтована архітектура (*Event-driven architecture*) – це підхід до проектування систем, який базується на обробці подій, що виникають у системі.

Основні переваги використання подіє-орієнтованої архітектури в високонавантажених системах включають наступне:

1. **Масштабованість.** Подіє-орієнтована архітектура дозволяє легко масштабувати систему, оскільки обробка подій дозволяє збільшувати або зменшувати кількість компонентів системи залежно від навантаження.

2. **Гнучкість.** Подіє-орієнтована архітектура дозволяє бути гнучким, оскільки система може відреагувати на будь-які зміни в системі і виконувати потрібні дії.

3. **Надійність.** Подіє-орієнтована архітектура дозволяє забезпечувати високу надійність, оскільки вона може виявляти та обробляти помилки, які виникають у системі.

4. **Інтегрованість.** Подіє-орієнтована архітектура дозволяє інтегрувати

систему з іншими системами, бо події можуть бути передані між системами.

5. Асинхронність. Подіє-орієнтована архітектура дозволяє реалізувати асинхронну обробку подій, що покращує ефективність системи.

В цілому, використання подіє-орієнтованої архітектури дозволяє створювати більш ефективні, гнучкі та надійні системи, які можуть легко масштабуватися та інтегруватися з іншими системами [4].

Інструментом для реалізації подіє-орієнтованої архітектури, яка є асинхронною за своєю природою, є брокери повідомлень, яскравим представником яких може бути, в даному випадку, Apache Kafka [2].

Apache Kafka – це розподілена платформа для обміну даними в реальному часі. Вона може використовуватися як система очікування повідомлень (*message broker*) та як потік подій (*event stream*).

Хоча асинхронний підхід може бути більш складним для реалізації, його переваги дозволяють високонавантаженим системам працювати ефективніше та забезпечувати кращу масштабованість та доступність.

Крім того, асинхронний підхід дозволяє використовувати різні мови програмування та технології, що робить систему більш гнучкою та модульною.

Синхронний підхід, навпаки, передбачає блокуючу комунікацію між компонентами, коли компонент, що відправляє запит, очікує відповіді від компонента-одержувача.

Це може призвести до зменшення продуктивності та масштабованості системи, оскільки кожен компонент має очікувати на відповідь, перш ніж продовжувати роботу. Крім того, синхронний підхід може бути менш стійким до витоків пам'яті, оскільки велика кількість активних з'єднань може призвести до вичерпання пам'яті сервера.

Отже, високонавантажені системи, які використовують асинхронний підхід до комунікації між компонентами, можуть забезпечувати кращу продуктивність, масштабованість та доступність, що є важливим у сучасному світі, де вимоги до швидкості та масштабованості зростають.

Було проведено дослідження в якому порівнювалися концептуальні відмінності найпопулярніший брокерів повідомлень, їх продуктивність для тих чи інших випадків.

Приведено приклади вирішення типових проблем з якими стикаються високонавантажені системи за допомогою подіє-орієнтованої архітектури, а також приклади інтеграції брокерів з найпопулярнішим фреймворком на платформі Java – Spring на основі типового проекту для високонавантаженого застосунку [5].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Martin Kleppmann. Designing Data-Intensive Applications, 2017. 523с.
2. Apache Kafka. URL: <https://kafka.apache.org/>
3. Sam Newman. Building microservices, 2014. 215с.
4. Chris Richardson. Microservices Patterns, 2018. 56 с.
5. John Carnell. Spring Microservices in Action. 2021. 357с.

УДК 004.9

Ткаченко О.І.,

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Делант О.О.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ДЕЯКІ АСПЕКТИ АНАЛІЗУ ТЕКСТІВ ІЗ ВХІДНОЮ ФІЛЬТРАЦІЄЮ У СИСТЕМІ «LING_AN»

В роботі, що пропонується, висвітлюються ідеї створення програмного забезпечення для аналізу різнорідних великих обсягів текстової інформації за різними видами вхідних фільтрів та формування на основі проведеного аналізу результатів, що відображають статистики використання слів, букв, символів та інших елементів тексту.

Зазвичай під аналізом текстів у online-просторі мається на увазі давно відомий SEO-аналіз [1], згідно з яким проводиться перевірка на унікальність тексту та його засміченість.

Але мало які інструменти можуть дозволити користувачеві відфільтрувати текст за якимись ознаками та виявити частоту використання тих чи інших слів або символів. Також за час розробки не було знайдено систем, які б дозволяли виводити результати у графічному вигляді, наприклад, виведення графіку кількості використаних слів у вигляді стовбців, для візуального порівняння використаних у тексту слів.

За умов наявності великої кількості різних варіантів вхідної фільтрації тексту, видів аналізу та підрахунку, які можна реалізувати, зазвичай використовуються пара-трійка найбільш потрібних, таких, наприклад, як унікальність цього тексту [2] чи його засміченість.

Але для деяких специфічних задач потрібно отримувати зовсім іншу інформацію та попередньо обробляти вхідний текст. Наприклад, знаходження кількості кожного слова у тексті, які мають бути довші за 3 символи та починаються на літеру а, а у результаті, вивести графік, на якому у порядку спадання буде відображено кількість усіх слів що підпадають під ці параметри.

Авторська система LING_AN, що розглядається, передбачає, насамперед, надання для користувача можливості:

– Отримання більшої інформації про текст, який аналізується в системі, та налаштування фільтрів для вхідного тексту і результатів аналізу, зокрема:

- *довжину слів*: відкидати слова, що менші або більші за вказані (визначені);
- *кількість повторень слова*: відкидати у вхідному тексті слова, що були повторені менше або більше за зазначені кількості разів;
- *відкидання сполучників* (і, та, із) при аналізі, оскільки сполучники зазвичай займають велику (інколи й значну) частину тексту.

– доволі простого у реалізації пошуку вже у проаналізованому тексті різних варіацій слів, зокрема, за:

- їх початком (наприклад, префіксом);
- суфіксом;
- коренем;
- закінченням.

Практично всі існуючі сервіси, що займаються статистичним аналізом тексту, формують кількісний результат, складаючи спільнокореневі слова разом при підрахунку, і не надають можливості знайти використання слів саме із потрібним префіксом або закінченням. Кількість слів у тексті, що підрахована системою Advego [3], за умови об'єднання слів з однаковим коренем приведена на рис.1.

Слово	Кількість	Частота, %
текст	17	3.07
або	10	1.81
слів	10	1.81
аналізу	6	1.08
які	6	1.08
завичай	5	0.90
наприклад	5	0.90
використання	4	0.72
пошук	4	0.72
символів	4	0.72
також	4	0.72
ала	3	0.54
вже	3	0.54
досить	3	0.54

Рис. 1. Кількість слів у тексті, підрахована системою Advego

Тут потрібно звернути увагу на використану кількість слова «текст». Порівняємо роботу цієї системи з системою LING_AN. Кількість використання варіацій слова «текст», підрахована у системі LING_AN, приведена на рис. 2.



Рис. 2. Кількість використаних слів «текст», підрахована у LING_AN

Як видно з наведених рисунків, система LING_AN дає більш розгорнуту та більш точну відповідь. Система Advego не передбачає повної перевірки спільнокореневих слів, через що деякі слова губляться або й взагалі змінюються. Наприклад, з рис.2 видно, що найчастіше було вживано слово «тексту», а не

«текст». Слово «текст» у текстовому фрагменті зустрічається всього 4 рази, замість 17, як було розраховано системою Advego.

Додатковою можливістю користувачького фільтру, яка може стати у нагоді, є пошук у тексті питальних або окличних речень, щоб сформувати відповідну статистику щодо так званого «психологічного настрою» тексту. Підрахувавши кількість питальних, окличних та нейтральних речень, можна вивести результат відповідної статистики у відсотках, наприклад, визначити скільки кожен тип речень займає «інформаційного простору» текстового фрагменту.

Система LING_AN надає також можливість фрагментації тексту на розділи, бо зазвичай прийнято розділяти різні фрагменти тексту (блоки, розділи, абзаци тощо) один від одного новим рядком.

Кожний з таких текстових блоків також можна фільтрувати та знаходити в них власні (притаманні тільки цим фрагментам) особливості, такі як, наприклад, найбільші розділи за словами чи символами, фільтруючи ці блоки та вилучаючи з підрахунку слова за вказаною довжиною та/чи їхньою кількістю.

Однією з проблем аналізу текстових фрагментів є забезпечення такого аналізу необхідним програмним забезпеченням. Одним з вирішень цієї проблеми є розробка веб-орієнтованої системи, що дозволить вносити зміни (корективи) та доповнення системи новими функціями чи алгоритмами на стороні користувача.

Також за рахунок перенесення практично всіх обчислень на сторону користувача значно знижено навантаження на сервер. Адже користувачі, яким насправді потрібен такий інструментарій, зазвичай мають достатні потужності для обчислень текстів із 10 тисяч слів менше ніж за секунду.

Пошук по тексту вручну для випадків, коли текст потрібно попередньо обробити, може зайняти доволі багато часу, наприклад,

– коли потрібно знайти і порахувати, зокрема:

- дублікати слів;
- кількість та частоту вживання тих чи інших слів;
- кількість речень у текстовому фрагменті (в цілому тексті);
- кількість речень які починаються із нового рядка.

– коли потрібно відфільтрувати текст, наприклад, за кількістю слів або довжини слів у тексті перед його аналізом.

Розробка системи LING_AN покриває спеціалізовану частину аналізу тексту, але інструменти, які ця система надає, можуть бути корисними для багатьох категорій користувачів, наприклад:

– для студентів при перевірці кількості та частоти використання ключових слів у їхніх курсових або дипломних роботах;

– для виявлення занадто великого використання спільнокореневих слів у різних фрагментах тексту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. SEO-стаття, семантичний аналіз тексту. URL: <https://yambus.com.ua/seo-stattya-semantichnij-analiz-tekstu/>

2. Як обійти Антиплагиат. URL: <https://diploms.kiev.ua/uk/yak-obijti-antiplagiat/>

3. Advego. URL: <https://advego.com/text/seo/>

УДК 004, 004.9

Ткаченко О.І.,

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Зуєнко О.І.,

магістрант кафедри інформаційних технологій та дизайну Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ТРАНСФОРМЕРІВ ДЛЯ ОБРОБКИ ПРИРОДНОЇ МОВИ

Обробка природної мови – сфера застосування штучного інтелекту (ШІ), яка займається обробкою, аналізом і генеруванням текстів природної мови. Спочатку для цього використовувались статистичні методи аналізу та комп'ютерна лінгвістика. ШІ розвивається шаленими темпами і вже розроблена велика кількість методів та моделей для його функціонування.

Нейронні мережі стали state-of-the-art підходом та широко використовуються для вирішення задач, де потрібне семантичне розуміння даних чи генерування даних, які не можуть бути закодовані формальними правилами. Саме тому використання їх для задачі узагальнення тексту є доцільним та ефективним.

Трансформер – модель навчання, що широко використовується при обробці природної мови, розпізнавання зображень/аудіо тощо. ChatGPT – яскравий приклад використання Трансформеру для обробки природної мови. За допомогою Трансформеру генерується текст відповідно до поставленої задачі. Коли задається питання, то модель навчання розуміє контекст за допомогою механізму уваги та генерує відповідь [2]. Архітектура Трансформеру складається з двох основних компонентів: кодування та декодування (рис. 1) [3].

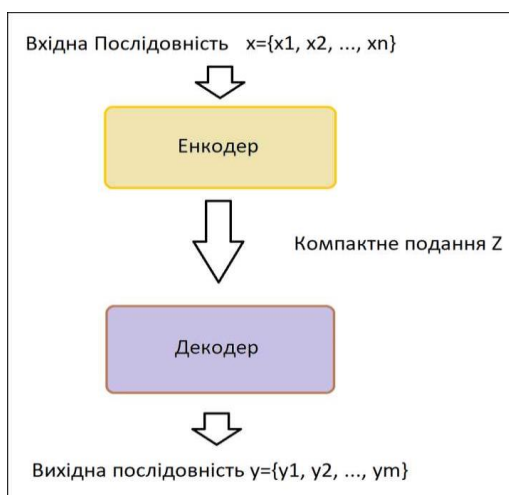


Рис. 1. Архітектура seq2seq мереж

Компонент кодування виконує роль обробки вхідної послідовності для створення контексту. Кодувальник складається з блоків кодування, кожен з яких обробляє вхідну послідовність за допомогою механізму уваги (допомагає зосередитися на основних частинах послідовності) [3]. Після обробки послідовності блок кодування передає результат наступному блоку. Коли

оброблено усі блоки кодувальника, то контекст передається декодувальному компоненту.

Компонент декодування виконує генерацію нової послідовності для створення відповіді на основі контексту, який був згенерований кодувальником. Компонент кодування містить в собі декілька декодувальних блоків. Кожен блок використовує: контекст кодувальника; результат обробки попереднього декодувального блоку або вихідний результат попередньої ітерації або останній вектор вхідного тексту (якщо це перша ітерація та перший блок) [3].

Трансформер приймає послідовність слів будь-якої довжини. Для цього текст потрібно перетворити в токени за допомогою одного з багатьох методів, наприклад n -грама розбиває текст на частинки n розміру, потім кожна частинка знаходить свій токен/ідентифікатор в базі знань.

Після чого виконується ембединг [4] (процес перетворення числа в вектор заданої довжини) токенів. Отримати вектор з числа можна за допомогою додаткової нейронної мережі (Word2Vec, GloVe) або можна скористатися заздалегідь обчисленими векторами FastText.

Після виконання ембедингу до кожного вектору додається вектор позиції (position embedding), що обчислюється за формулою [4]:

$$p(n, i) = \begin{cases} \sin\left(\frac{n}{10000^{\frac{2i}{d}}}\right), & \text{для } i - \text{ парного} \\ \cos\left(\frac{n}{10000^{\frac{2(i-1)}{d}}}\right), & \text{для } i - \text{ непарного} \end{cases}$$

де n – номер вектору, i – номер векторного елемента, d – розмір вектору.

Отримані вектори з'єднуються в матрицю, яка передається до компонента кодування.

На рис. 2 зображена більш детальна архітектура роботи Трансформера [3]. Основною особливістю цієї архітектури є «Багатостороння увага» (*Multi-Head Attention*), яка виконує роль фокусу на важливих частинах тексту [5].

Багатостороння увага приймає на вхід Q (Питання), K (Ключ) та V (Значення). Щоб утворити Q , K та V , слід вхідну матрицю помножити на відповідні матриці ваг W_q , W_k та W_v . Щоб обчислити увагу використовується формула [3]:

$$A(Q, K, V) = \text{softmax}\left(\frac{QK^T}{\sqrt{d}}\right)V$$

Цей метод називається «Багатостороння увага» через те, що знаходиться не одне значення A , а набір, що створює декілька вимірів уваги $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$. Для цього використовуються різні ваги W_q , W_k , W_v для кожного виміру [5].

Далі усі виміри з'єднуються в одну матрицю, що множиться на вихідні ваги, які «об'єднують» виміри. Об'єднання надходить до механізму «Додай і нормалізуй» (Add & Normalize) [4].

Механізм «Додай і нормалізуй» виконує роль «згадування» інформації шляхом додавання вхідної матриці та результату багатосторонньої уваги, що потім додатково нормалізується. В цій архітектурі використовується достатньо

механізм «Пряме розповсюдження» (*Feed Forward*), що застосовує ReLU функцію [5].

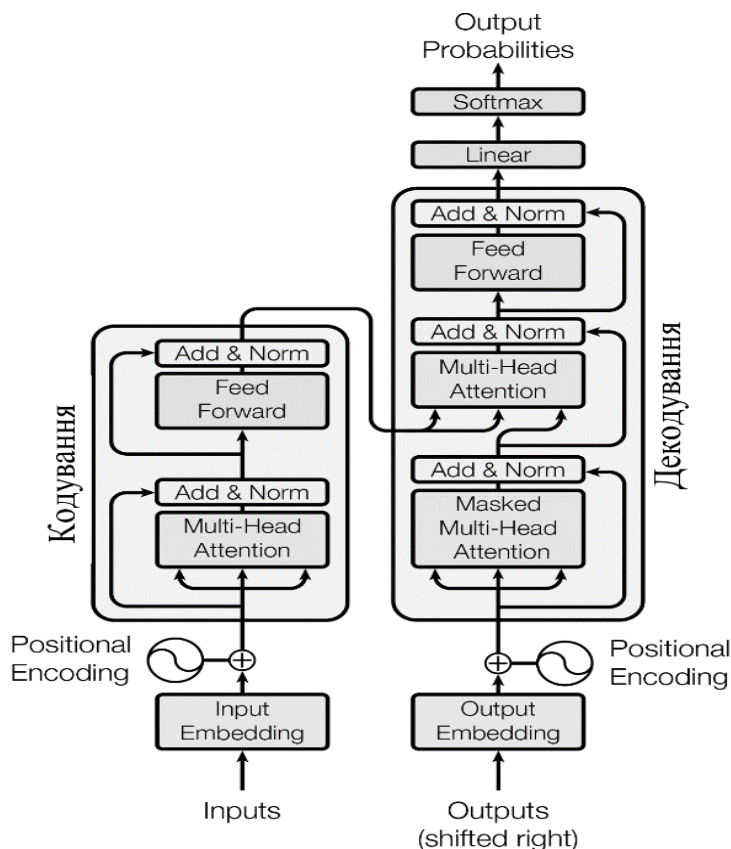


Рис. 2. Архітектура Трансформера

Архітектурно компоненти кодування та декодування схожі. Основною відмінністю є те, що блок декодування складається з двох механізмів багатосторонньої уваги. Один з них приймає на вхід Q та K, які створюються на основі визначеного кодувальником контексту, тоді як V є результатом знаходження уваги щодо вже згенерованого тексту. Генерація тексту відбуватиметься допоки не буде згенеровано спеціальний символ, який буде означати кінець [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Olaronke G. Iroju, Janet O. Olaleke, A systematic review in natural language processing in healthcare. *I.J. Information Technology and Computer Science*, 2015. №8. pp. 1-45
2. Introducing ChatGPT. OpenAI. URL: <https://openai.com/blog/chatgpt>.
3. Attention Is All You Need / A. Vaswani et al. *In Advances in neural information processing systems*, 2017. P. 5998–6008. URL: <http://papers.nips.cc/paper/7181-attention-is-all-you-need.pdf>.
4. Alammari J. The Illustrated Transformer. Visualizing machine learning one concept at a time. URL: <https://jalammar.github.io/illustrated-transformer/>.
5. Hedou AI. Visual Guide to Transformer Neural Networks - (Episode 2) Multi-Head & Self-Attention, 2020. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=mMa2PmYJICo>

УДК 004.4

Ткаченко О.І.,

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Ковальчук М.В.,

магістрат кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМІВ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ПОШУКУ ПАРКОМІСЦЬ У МІСТІ

Використання автомобілів стає все більш поширеним у сучасному світі, що призводить до зростання кількості автомобілів на дорогах та проблем з їхнім паркуванням.

У багатьох великих містах проблема паркування стає однією з найбільш актуальних для водіїв, які змушені витратити багато часу на пошук вільного паркомісця для свого автомобіля.

Крім того проблема несанкціонованого зайняття парковочних місць та зловживань з боку громадян тільки підвищує складність ситуації.

Метою роботи, що пропонується для розгляду, є дослідження алгоритмів кластеризації [1] та розробка вебдодатку, який використовує ці алгоритми кластеризації для забезпечення ефективного пошуку паркомісць у місті.

Вебдодаток дозволить користувачам переглядати перелік парковок, які знаходяться поруч чи на незначній відстані, а також додавати відгуки та коментарі (щодо зручності розташування парковки, вартості, наявності вільних місць тощо), щоб іншим користувачам було легше вибрати для себе оптимальне місце для паркування.

В рамках проведення роботи щодо дослідження алгоритмів кластеризації будуть вивчені і порівняні різні алгоритми кластеризації та визначено їх вплив на ефективність пошуку вільних місць паркування автомобілів.

Результати дослідження дозволять обрати оптимальний алгоритм кластеризації для його використання у авторському вебдодатку.

Завдання, які необхідно вирішити для досягнення мети, включають, зокрема:

- аналіз алгоритмів кластеризації для групування паркомісць за різними критеріями;
- розробку інтерфейсу вебдодатку для користувачів;
- розробку бази даних щодо парковок та наявності на них місць (кількість місць, статус (вільно/зайнято), вартість, час роботи, тощо);
- інтеграцію вебдодатку з базою даних для отримання відповідної інформації (відповідь на запит) щодо парковки.

Кластеризація дозволяє групувати об'єкти в класи, або кластери, на основі схожості між ними.

Алгоритми кластеризації використовуються для аналізу даних та для виявлення схожих параметрів в наборах даних.

В результаті кластеризації об'єкти в одному кластері повинні бути якомога більш схожі між собою, а об'єкти з різних кластерів повинні відрізнятись якомога більше. Методи кластеризації можуть бути використані для різних завдань, таких як сегментація зображень, виявлення аномальних даних, розпізнавання патернів та інші.

Розглянемо географічну кластеризацію [2], яка полягає у групуванні точок на основі їхніх географічних координат. Кожен кластер представляє групу точок, які знаходяться поблизу одна від одної, що дозволяє спростити відображення великої кількості точок на карті.

Кластеризація є корисним інструментом для зручної візуалізації географічних даних, таких як, наприклад, місця для паркування автомобілів.

Для кластеризації існує багато алгоритмів, зокрема, таких як:

- K-Means [3];
- ієрархічна кластеризація;
- DBSCAN;
- OPTICS.

Кожен з цих алгоритмів має свої переваги та недоліки. Вибір конкретного алгоритму кластеризації залежить, зокрема, від таких факторів:

- характер даних, зокрема, географічне положення точок на мапі;
- загальна кількість даних та бажана швидкість роботи алгоритму;
- можливість розширення вебдодатку та його інтеграцію з іншими сервісами.

З урахуванням вказаних вище факторів, для реалізації авторського вебдодатку було обрано алгоритм K-Means, як найбільш оптимальний. Він є одним з найбільш поширених алгоритмів кластеризації. Його основна мета – розділити множину точок на певну кількість кластерів.

Алгоритм K-Means працює наступним чином [4]:

1. Випадковим чином обираємо k точок як початкові центри кластерів.
 2. Для кожної точки вибираємо найближчий центр кластеру і призначаємо точку до відповідного кластеру.
 3. Знаходимо середнє значення (центр) для кожного кластеру, використовуючи координати точок, що належать до відповідного кластеру.
 4. Нові центри кластерів обчислюються як середнє значення всіх точок, що належать до відповідного конкретного кластеру.
 5. Повторюємо кроки 2 – 4 до тих пір, поки кластери не стануть стабільними.
- Приклад роботи алгоритму K-Means зображено на рис. 1.

Розробка вебдодатку передбачає використання сучасних інформаційних технологій та програмних інструментів.

Авторський вебдодаток щодо пошуку вільного паркомісця у відповідному місці (території, районі, вулиці тощо) було розроблено з використанням:

- Node.js, TypeScript та Nest.js на серверній стороні [5, 6];
- Angular був використаний для розробки клієнтської частини додатку [7].

Для зберігання даних про паркомісця та їх характеристики була використана база даних PostgreSQL з розширенням PostGIS [8] для зручної роботи з координатами.

Додаток було розгорнуто за допомогою хмарного провайдера AWS, що забезпечило швидкість та надійність роботи додатку.

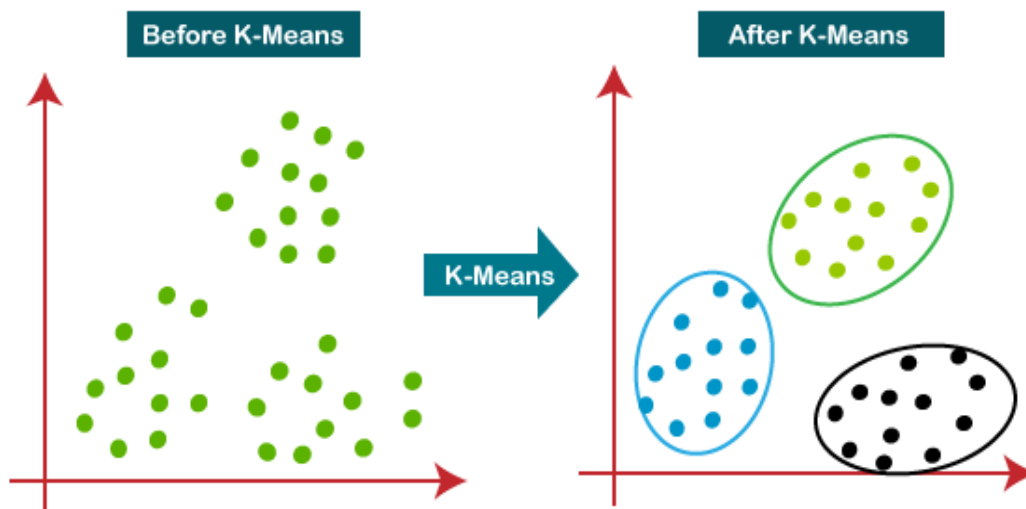


Рис. 1. Групування точок у двовимірному просторі алгоритмом K-Means

В роботі було досліджено використання алгоритмів кластеризації для ефективного пошуку паркомісць у місті.

Аналізуючи різні кластерні алгоритми, було вибрано найбільш оптимальний для розв'язання даної задачі – K-Means.

Використання цього алгоритму дозволило ефективно згрупувати паркомісця на мапі та забезпечити користувачам авторського вебдодатку зручний доступ до потрібної інформації.

Результатом роботи став додаток, який допомагає користувачам швидко та ефективно знаходити паркомісця в місті, а також переглядати і додавати відгуки та коментарі про парковки для поліпшення обслуговування користувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Han J., Kamber M., Pei J. Data Mining: Concepts and Techniques. Third Edition. Morgan Kaufmann, 2011. 680 p.
2. Anselin A. Local Indicators of Spatial Association – LISA. Geographical Analysis, 1995. pp. 93-115.
3. Lloyd S.P. Least squares quantization in PCM. *IEEE Transactions on Information Theory*, 2002. pp. 129-137.
4. Kumar A., Mehta S. Stable clustering of high-dimensional data under perturbation. *Journal of Machine Learning Research*, 2016. pp. 1859-1889.
5. Node.js with TypeScript. URL: <https://nodejs.dev/en/learn/nodejs-with-typescript/>
6. NestJS. URL: <https://docs.nestjs.com>
7. Angular. URL: <https://angular.io>
8. PostGIS. URL: <https://postgis.net/>

УДК 004.9, 004.48

Ткаченко О.І.,

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Ткаченко К.О.,

к.е.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Цура В.В.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВІМ-ОНТОЛОГІЙ ПРИ РОЗРОБЦІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ НА БУДІВНИЦТВІ

Розглянемо процеси проектування та будівництва інфраструктурного об'єкта капітального будівництва (ІОКБ), які виконуються з використанням інтелектуальних систем, розроблених на основі ВІМ-онтологій [1].

Проектування складних ІОКБ виконується великою кількістю учасників у середовищі, що динамічно змінюється, враховує нормування етапів будівництва, та з використанням інформаційних систем проектування (зокрема, САПР-систем), які стають підсистемами відповідних інтелектуальних (або інформаційних з елементами інтелектуалізації) систем.

Необхідність контролю всіх етапів проектування та будівництва ІОКБ, зокрема контролю бюджетних коштів (коштів акціонерів, банків, інвесторів тощо), впливає на вибір відкритих стандартів проектування, заснованих на онтології, для управління інформацією про проектування та хід будівництва.

Проектування та будівництво ІОКБ велось в режимі реального часу, коли дані про хід будівельних робіт та показання датчиків передавалися до Інформаційного центру, у роботі якого використовувалася універсальна класифікаційна інформаційна система з елементами інтелектуалізації, що узгоджує всі потоки даних, що входять.

Для цієї мети було застосовано класифікацію (класифікаційну онтологію ВІМ [2, 3]), визначену у відповідному посібнику з інспектування ІОКБ.

Імовірність перегляду класифікаційної системи зумовила прийняття єдиного програмного рішення, щоб не залежати від частоти оновлення пакетного програмного забезпечення (ПЗ).

Тому класифікаційна онтологія ВІМ розроблялася за допомогою технології зв'язаних даних та веб-семантики (Linked Data and Semantic Web, LD/SW), що підтримуються Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) та Консорціумом Всесвітньої павутини (W3C).

В рамках проектування та будівництва ІОКБ під ВІМ-онтологіями розумілися і IFC-формати [4], і різні відкриті формати та стандарти, що підтримують технологію LD/SW, використовувалися відкриті формати Turtle та SPARQL – для форматування контенту для кінцевої точки [5]; ВІМ-моделі,

які завантажувалися в програмні рішення для перевірки якості у форматі IFC 2x3 та/або IFC4-файлів.

Формати, що використовуються у технології при проектуванні та будівництві ІОКБ, відкриті та розглядалися як невід'ємна частина BIM-онтологій.

Концепція BIM-онтологій реалізована як концепція використання ifcOWL, IFC2x3, IFC4, відкритих стандартів ISO та W3C та інших. Крім «базових www-стандартів» до них можна віднести, зокрема:

- середовище опису ресурсу RDF (Resource Description Framework);
- DFS – RDF-схему (Resource Description Framework Schema);
- SPARQL – мова запитів RDF (Resource Description Framework Query Language);
- OWL – мова опису онтологій для семантичного павутиння (Web Ontology Language).

Процес проектування BIM-онтології ІОКБ продемонстровано на рис.1.



Рис.1. Проектування BIM-онтології ІОКБ

Важливою частиною проекту стала інтеграція онтології до ПЗ. На етапі створення BIM-онтологія була прив'язана до онтології ifcOWL для IFC 4.3, продемонструвавши, наскільки легко за допомогою технології LD/SW можна інтегрувати їх у прийняте програмне рішення.

Отримані онтологічні моделі були інтегровані в ПЗ для інспектування ІОКБ, які використовують формат IFC.

При проектуванні та будівництві ІОКБ використано наступне ПЗ:

ПЗ для визначення та створення онтології:

- MS Excel;
- Protégé;
- TopBraid Composer;
- GraphDB.

ПЗ для прототипування та інспектування:

- Areo;
- Quadri;

- Tekla Structures;
- StreamBIM.
- Solibri.

Під час проектування ІОКБ було виконано, зокрема, такі дії:

- перенесення інформації з PDF-довідника BIM до електронної таблиці (її структура легко експортується до TopBraid Composer для визначення онтології);
- застосування сценаріїв (SPIN) для доповнення найкращими практиками у сфері онтологічного моделювання (визначеними CEN/TC442 Semantic Modelling and Linking Standard);
- виділення в онтології BIM (заснованої на відкритих форматах RDF, RDFS та OWL) двох компонентів: класифікаційна структура та пов'язані властивості;
- перевірка забезпечення якості онтологій;
- публікація кінцевої точки SPARQL, яка дозволила постачальникам ПЗ використовувати SPARQL для доступу до класифікаційної структури;
- формування запитів до віддаленого сховища GraphDB;
- залучення постачальників ПЗ, готових включити надані онтології у свої продукти;
- інтегрування та використання онтологій BIM у програмних рішеннях;
- тестування кінцевої точки SPARQL;
- завантаження Turtle-файлів за посиланнями для більш глибокої інтеграції BIM-онтологій у проектні програмні рішення;
- експорт отриманих BIM-моделей у формат IFC-файлів та перевірка на Solibri.

Технологія LD/SW протягом багатьох років залишалася невід'ємною частиною технологічної платформи всередині будівництва SMART, їй було обумовлено і створення ifcOWL.

Модернізація ініціативи галузевих базових класів (IFC) змусила звернути увагу на архітектуру, в основі якої лежать вебсервіси, та на LD/SW технологію зокрема, а описаний проект став чудовою ілюстрацією того, як швидко провайдери ПЗ можуть інтегрувати використання онтологій пов'язаних даних та вебсемантики у свої рішення в тому випадку, коли вони опубліковані у відкритому, стандартизованому та добре задокументованому форматі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Левченко О.В. BIM – стандарт проектної організації. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*, 2018. Вип. 50. С. 65-69.
2. BIM-онтології. URL: <http://rdf.vegdata.no/BIM/BIM-owl>,
3. BIM-онтології. URL: <http://rdf.vegdata.no/BIM/BIM-brudata-owl>.
4. Що таке файл IFC? URL: <https://docs.fileformat.com/uk/cad/ifc/>.
5. SPARQL query with Turtle file (Public data source). URL: <https://stackoverflow.com/questions/42598618/sparql-query-with-turtle-file-public-data-source>

УДК 004.4.24

Тихонков І.Д.,

магістрат кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Овчарук І.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ФРЕЙМВОРК ДЛЯ ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ ВЕБДОДАТКІВ

В даний час існує безліч фреймворків для вебдодатків, які дозволяють скоротити час створення нового вебдодатку. Проте існує проблема відсутності готових рішень при розробці високонавантажених і масштабованих вебзастосунків. Саме відсутність простого, гнучкого та інтуїтивно зрозумілого фреймворка для розробки подібних додатків наштовхнуло на думку написати власний фреймворк.

Метою дослідження є спрощення процесу розробки сучасних високонавантажених вебдодатків за допомогою розробленого фреймворка Minegraph.

Elasticsearch представляє собою пошукову систему на основі Lucene [1]. Вона забезпечує розподілену здатність повнотекстового пошуку з вебінтерфейсом HTTP і без схеми JSON документів. Elasticsearch розроблений в Java і випущений з відкритим вихідним кодом у відповідності з умовами ліцензії Apache. Elasticsearch є найпопулярнішою пошуковою системою підприємства Apache Solr, також заснованого на Lucene.

Ключовою особливістю фреймворку Minegraph є наявність графоорієнтованого API, який спрощує роботу, в більшості випадків, особливо для нетривіальних систем. Бізнес-логіка відділена від обробки запиту користувача. Всі зміни в системі зберігаються у вигляді об'єкта подій «event». Події зберігаються в базі даних шарами, що гарантує нульові втрати даних. При використанні архітектури MGF2 можна створювати масштабовані або великі системи даних з набагато меншими зусиллями.

Minegraph фреймворк перш за все легко масштабований графовоорієнтований API для бекенда. У свій набір він включає кілька моделей, які вибираються у відповідності до вимог системи.

Архітектура Minegraph має більш гнучку систему. По-перше, крім драйверів для роботи з базою даних, пропонований фреймворк має шар, який дозволяє використовувати бази даних, що надаються NoSQL, як графоорієнтовані.

Для пошукової оптимізації є окремий модуль для роботи з пошуковим движком Elasticsearch. Переваги движка Elasticsearch перед реляційними базами даних не потребують представлення.

Крім всього цього, у розроблюваному фреймворку вбудована підтримка транзакцій, а також введена підтримка згладженості даних, одне з ключових вимог транзакційної ACID [2]. Даний тип моделі має характерну назву – гібридний. Гібридний підхід дозволяє використовувати надійність реляційних

баз даних, і швидкість різних NoSql-рішень. Ключова мета Minegraph фреймворка – змусити працювати весь цей механізм як єдине ціле, зробити його інтуїтивно-зрозумілим для розробки.

Фреймворк представляє два види контролерів для обробки основних запитів, представлені в logic і client-арі моделі.

У client-арі модулі було додано або змінено основну логіку для обробки PUT, POST, GET і DELETE запитів як для об'єктів, так і для ребер. Основна ж логіка включає в себе звичайне видалення, відновлення, взяття і створення об'єктів – вже включена у фреймворк і не потребує реалізації, доповнити ми можемо до прикладу, тим що будемо при кожному взятті об'єкту вести рахунок кількості запитів, або змінювати пов'язані об'єкти і т.д. Ключова особливість – ці контролери виконуються до відправки відповіді користувачеві.

У logic-модулі зберігається логіка для обробки запитів уже після відправки відповіді користувачеві. Повідомлення про зміну об'єкта передається в модель logic через події. Тут можна на кожен певний запит запропонувати свої певні правила їх обробки, а також упорядкувати дані правила, вказавши яке правило за яким буде виконуватися. Даний підхід дуже добре координується з подієво-орієнтованим програмуванням, що лежить в основі Node.js. Будь-яке правило, при зміні стану інших об'єктів, може ініціалізувати інші правила, свого роду викликати ланцюгову реакцію.

Minegraph фреймворк представляє гнучкий механізм для налаштування основної логіки додатку, як правило, правильне настроювання логіки дозволяє робити дані додатку дуже швидкими і надійними.

MGF2 архітектура представляє собою набір моделей, які роблять запити або іншим чином передають дані іншим моделям. MGF2 складається з безлічі моделей, які, в свою чергу, поділяються на безліч мікромоделей.

MGF2 представляє собою графо-орієнтований API. Подібна архітектура дозволяє мати безліч залежностей у проекті і швидко перемикатися між ними. Подібний вид архітектури використовується корпорацією Facebook. Даний фреймворк призначений для додатків з більшим числом об'єктів і залежностями між ними, дозволяє швидко додавати або видаляти нові класи об'єктів. Даний фреймворк не походить на інші фреймворки, представлені на ринку, володіючи головними відмінностями: швидке масштабування і відмовостійкість.

Розроблений фреймворк представляє собою готовий каркас для масштабованих і високонавантажених додатків будь-якої складності. Розробка на даному фреймворку не вимагає глибокого аналізу архітектури вебсистем, а вимагає від розробника лише поверхневих знань середовищ розробки і вміння вчитися. Даний фреймворк включає в себе сучасні технології обробки і зберігання даних, а також хмарні технології, які значно покращать систему і знизять витрати на неї.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Observability and Security – built on Elasticsearch. URL: <https://www.elastic.co>
2. ACID. URL: <https://www.wikiwand.com/uk/ACID>

УДК 004

Якименко І.А.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Завгородня Г.А.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ОБРАЗАМИ ТА КОНТЕЙНЕРАМИ У ТЕХНОЛОГІЇ КОНТЕЙНЕРНОЇ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ

Контейнери (*containers*) являють собою засоби інкапсуляції програми разом з його залежностями. На перший погляд контейнери можуть здатися лише спрощеною формою віртуальних машин (*virtual machines*) – як і віртуальна машина, контейнер містить ізольований екземпляр операційної системи (ОС), який можна використовувати для запуску додатків.

Метою дослідження є технології контейнерної віртуалізації та можливості мікросервісної архітектури для розробки хмарної платформи, в якій будуть вирішені проблеми високої продуктивності, гнучкості розгортання та відмовостійкості.

На даний момент існує кілька типів форматів контейнерів, таких як *Docker*, *APPC* та *LXD*. Контейнерна технологія почала стандартизуватися з 2015 року в *Open Container Initiative (OCI)* – стандарти, розроблені компанією *Docker* та іншими лідерами у галузі виробництва контейнерів [1].

Наразі стандарти містять дві специфікації:

- специфікація часу виконання – описує, як запустити «пакет файлової системи», який розпакований на диску;
- специфікація образів.

На високому рівні реалізація *OCI* завантажує образ *OCI*, а потім розпаковує цей образ у набір файлової системи часу виконання *OCI*.

Щоб зрозуміти взаємозв'язок між образами і контейнерами, необхідно детальніше розглянути ключовий елемент технології, що лежить в основі *Docker*, *UFS* (іноді використовується термін «каскадно-об'єднане монтування» (*unionmount*)). Файлові системи з каскадно-об'єднаним монтуванням дозволяють підключати кілька файлових систем з перекриттям (або накладенням один на одного), причому для користувача вони виглядатимуть як одна файлова система. Каталоги можуть містити файли з декількох файлових систем, але якщо двом файлам точно відповідає один і той же шлях, то файл, змонтований останнім, приховає всі раніше монтовані файли.

Образи *Docker* складаються з кількох рівнів (*layers*). Кожен рівень є захищеною від запису файловою системою. Для кожної інструкції в *Dockerfile* створюється свій рівень, який розміщується поверх попередніх рівнів. Під час перетворення образу в контейнер (командою *docker run* або *docker create*) механізм *Docker* вибирає потрібний образ і додає на верхньому рівні файловою

систему з можливістю запису (одночасно з цим ініціалізуються різноманітні параметри налаштування, такі як IP-адреса, ім'я, ідентифікатор та обмеження) ресурсів). Оскільки непотрібні рівні значно збільшують розміри образів (а для файлової системи *AUFS* встановлено строгий ліміт, що дорівнює 127 рівням), у багатьох файлах *Dockerfile* можна виявити спробу мінімізувати кількість рівнів за допомогою запису декількох команд *Unix* в одній інструкції *RUN*.

На рис. 1 демонструється ізоляція поверх файлової системи, що здійснюється технологіями рівня ядра, такими як *cgroups*, простору імен і цей факт зробив *docker* такою перспективною технологією. Процеси в цьому просторі процесів можуть змінювати, видаляти або створювати файли у файлі «подання об'єднання», які будуть захоплені на рівні читання-запису.

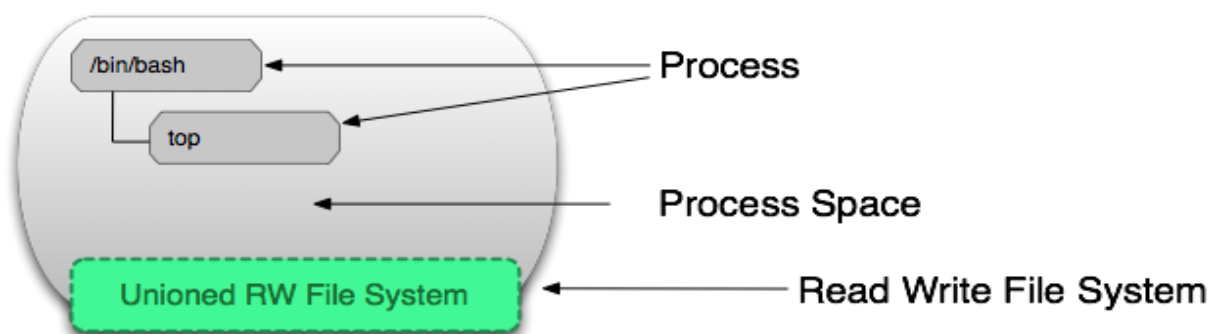


Рис. 1. Схема взаємодії між файловою системою та розділами

Зрештою, щоб зв'язати деякі вільні кінці, ми повинні визначити шар образу. Він дозволяє зрозуміти, що шар – це зміни у файлової системі. Метадані – це додаткова інформація про шар, яка дозволяє *docker* збирати інформацію про час виконання та час складання, а також ієрархічну інформацію про батьківський шар. Обидва шари: читання та читання-запису – містять ці метадані.

Крім того, кожен рівень містить покажчик на батьківський рівень із використанням ідентифікатора. Якщо шар не вказує на батьківський шар, він знаходиться у нижній частині стека.

Для реалізації технології контейнерної віртуалізації важливим є вивчення моделі хмарної платформи та аналіз взаємодії різних компонентів системи. Після чого безпосередньо відбувається налаштування та створення мікросервісів, використовуючи віртуалізацію на рівні операційної системи чи контейнери.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Akentev E., Tchitchigin A., Safina L., Mzzara M. Verified type checker for Jolie programming language. URL: <https://arXiv.org/pdf/1703.05186.pdf>.
2. Xia C., Zhang Y., Wang L., Coleman S., i Liu Y. Microservice-based cloud robotics system for intelligent space. In: *Robotics and Autonomous Systems*. URL: https://www.researchgate.net/publication/328270568_Microservice-based_cloud_robotics_system_for_intelligent_space

УДК 004

Яськов Н.В.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Завгородній В.В.,

д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ІГРИ З МАТЕМАТИЧНОЮ МОДЕЛЛЮ

Більшість комп'ютерних ігор включають одну або кілька математичних моделей. Розробка ігор, у яких яскраво виражена математична складова і є сильний вплив генератора псевдовипадкових чисел (ГПВЧ) [1] на результати мають назву ігор з математичною моделлю.

В роботі розглянуто особливості ігор з математичною моделлю, основні завдання та проблеми, що виникають при їх розробці.

Як правило, в іграх з математичною моделлю користувач обмежений всього кількома можливими діями, а керування здійснюється за рахунок комп'ютерної мишки або її аналогів. Каркасом гри називається сукупність всіх подій та їх причин без прив'язки до чисел. Каркас гри задається правилами. Прикладом частини каркаса може бути гравітація у грі.

Числовою реалізацією чи числовим рішенням називається одна конкретна реалізація каркасу гри. Гра з гарним числовим рішенням називається збалансованою. Для прикладу з гравітацією може бути прискорення вільного падіння або максимальна безпечна висота падіння. Більшість гравців назвуть гру збалансованою, якщо безпечна висота падіння буде більшою за висоту стрибка персонажа.

Математичною моделлю гри є сукупність рівнянь, що описують каркас гри [2]. Наприклад, для описаного вище випадку можна ввести рівняння залежності швидкості падіння від часу або залежності втрати від швидкості падіння.

Стан гри – це набір динамічних внутрішньоігрових параметрів, що повністю характеризують момент у грі. Для описаного вище випадку швидкість падіння, прискорення і висота гравця в деякий момент часу.

Стратегією гри називається сукупність рішень та умов їх застосування, яка максимізує результати користувача у грі. Для випадку з гравітацією – не стрибати з великої висоти.

Ігрова подія – це явище у грі, що змінює її стан.

Дія гравця – це ігрова подія, яку ініціює гравець.

Статистика гри – це чисельне представлення ігрових подій за певний момент часу або певну кількість дій гравця. Для прикладу з гравітацією статистичними даними може бути кількість стрибків з різних висот за одну годину.

На рис. 1 представлена схема, що пов'язує ігрові події, стан гри, каркас гри, ГПВЧ та числову реалізацію. Каркас гри, спираючись на ГПВЧ і числову реалізацію, застосовує Ігрову подію 1 до Стану 1 і зберігає статистику, в

результаті чого народжується Стан 2 або Дія гравця 1, в цьому випадку система чекає рішення гравця, або Ігрову подію 2, яка разом зі Станом 2 знову подається на вхід системи.

Однією із проблем створення ігор із математичною моделлю є недостатня оптимізація процесу розробки програмного забезпечення.



Рис. 1. Схема зв'язку сутностей

У ході розробки ігор з математичною моделлю перед розробником стоять такі завдання: вигадати каркас гри; вигадати вимоги для числової реалізації; знайти математичну модель для каркасу; знайти числову реалізацію гри, яка б задовольняла вимогам, за допомогою математичної моделі; реалізувати гру (реалізувати каркас та підставити значення в каркас із знайденої числової реалізації); реалізувати випробування гри.

Основними проблемами, що виникають під час розробки ігор з математичною моделлю, є:

- знаходження математичної моделі гри є нетривіальним завданням навіть для простих каркасів. Також складність знаходження моделі збільшує вартість навіть невеликої зміни каркасу гри;

- складність знаходження числової реалізації гри, що відповідає вимогам, пов'язана з тим, що математична модель гри представлена безліччю рівнянь і сама числова реалізація, як правило, складається з безлічі значень;

- у процесі активної розробки відбуваються зміни та рефакторинг програмного коду. Таким чином, виникає потреба у регресійному тестуванні. Здійснити подібне тестування звичними методами дуже складно через велику кількість ситуацій, що потребують перевірки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Pseudorandom number generator. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Pseudorandom_number_generator

2. Chastain E., Livnat A., Papadimitriou C., Vazirani U. (June 2014). Algorithms, games, and evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111 (29). 10620–10623. doi: 10.1073/pnas.1406556111.

СЕКЦІЯ

**«МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ В
ЕКОНОМІЦІ, ОСВІТІ, НАУЦІ ТА ТРАНСПОРТІ»**

УДК 330.4:657.221

Акімова Н.С.,

к.е.н., професор кафедри обліку, аудиту та оподаткування Державного біотехнологічного університету, м. Харків, Україна

Янчева Л.М.,

к.е.н., професор кафедри обліку, аудиту та оподаткування Державного біотехнологічного університету, м. Харків, Україна

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Моделювання, будучи універсальним методом наукового пізнання, передбачає вивчення будь-якого об'єкту (процесу) у вигляді створення сукупності моделей, які мають основні характеристики і властивості досліджуваного об'єкта. Економічне моделювання є відтворенням економічних об'єктів та процесів в обмежених, малих експериментальних формах та штучно створених умовах.

Моделювання як науковий метод давно почав використовуватися у системі наукових досліджень загалом та обліку зокрема [1].

Бухгалтерський облік є кількісною моделлю господарської діяльності. Інформація бухгалтерського обліку дозволяє керувати господарськими процесами. Всі управлінські рішення приймаються не по самих об'єктах і господарських засобах та їхніх джерелах, а за інформацією про них, яка представлена бухгалтерським обліком

Моделювання дозволяє вибирати оптимальний варіант вирішення методичних питань і проблем бухгалтерського обліку, здійснювати його побудову на єдиних принципах. Воно забезпечує взаємозв'язок між окремими рівнями обліку та його складових частин, створює умови для розробки і реалізації типових проектних рішень щодо автоматизації обробки облікової інформації [2].

Серед науковців, які спеціально присвятили свої праці проблемам облікового моделювання слід виділити проф. М.Н. Шигун. В своїй монографії «Розвиток моделювання системи бухгалтерського обліку: теорія і методологія» [3] автор підняв проблеми щодо функціональної ролі і властивостей моделювання бухгалтерського обліку на макро- і макрорівнях.

Моделювання облікового процесу на підприємстві охоплює вирішення взаємопов'язаних питань інформаційного, технологічного та технічного забезпечення та полягає у побудові моделі облікової системи.

Слово «система» походить від грецького *systema*, що означає сукупність складових елементів, що взаємодіють між собою та зовнішнім середовищем і утворюють певну цілісність, єдність.

Слід зазначити, що одне з найважливіших місць в економічній інформаційній системі підприємства займає система бухгалтерського обліку, яка призначена для збору, реєстрації та обробки облікових даних, а також для складання звітності з метою прийняття економічних рішень.

Слід зазначити, що у деяких наукових працях поняття «система» практично зближується з поняттям «модель» і ці два терміни вживаються як взаємозамінні.

Одним із перспективних напрямів подальшого розвитку автоматизованих інформаційних систем є тенденція переходу від епохи алгоритму до епохи моделі. На практиці використання лише алгоритмічної форми подання інформації на екрані монітора не забезпечує необхідної зручності для користувача. Алгоритм визначає "як треба обчислити", а модель визначає "що треба обчислити". Хоча не можна уникнути цих двох складових, моделі відтісняють алгоритм, перетворюючись з пасивних елементів системи на активні.

За допомогою моделювання можна накопичувати, узагальнювати та зберігати відомості про інформаційну систему, створюючи моделі за допомогою їх налаштування на параметри об'єкта дослідження. Від якості вихідної інформації про об'єкт моделювання залежить як адекватність моделі, так і достовірність результатів моделювання. Економічне моделювання є відтворенням економічних об'єктів та процесів в обмежених, малих експериментальних формах та штучно створених умовах.

Застосування методу моделювання до дослідження системи бухгалтерського обліку полягає у відображенні послідовності етапів перетворення облікової інформації від загальної концептуальної моделі до алгоритмічної моделі, що дозволяє розрахувати оптимальний з економічної точки зору результат облікового процесу. Отже, бухгалтерське моделювання дозволяє з безлічі можливих варіантів вибрати оптимальну модель організації облікового процесу відповідно до масштабу та особливостей фінансово-господарської діяльності підприємства [1].

Створення та використання моделей дозволяє зрозуміти структуру та взаємодію об'єкта з навколишнім світом (розуміння), навчитися визначати найкращі способи управління об'єктом (управління), а також прогнозувати наслідки впливу на об'єкт (прогнозування). Таким чином, створення сукупності моделей дозволить вибрати з них найбільш оптимальну модель, яка відображає найкращий результат під час дослідження інформаційної системи.

Проаналізувавши існуючі поняття, ми визначаємо модель як аналог об'єкта (процесу), який відображає відомості про «оригінал» в процесі його дослідження.

Систематизувавши види моделей, ми виділили три етапи моделювання з використанням концептуальних, логічних та алгоритмічних моделей. Узагальнивши думки різних авторів, акцентуємо увагу на тому, що концептуальна модель системи забезпечує інтегроване уявлення про предметну область і має слабо формалізований характер. Концептуальна модель відображає дані предметної області як сукупності інформаційних об'єктів, кожен із яких характеризується сукупністю логічно взаємозалежних реквізитів і зв'язків з-поміж них. Об'єкти концептуальної моделі розміщуються таким чином, що стає наочною їхня ієрархічна підпорядкованість і рівень зв'язків між ними.

Логічна модель формується з концептуальної шляхом виділення конкретної частини, її деталізації та формалізації. Логічна модель, що формалізує взаємозв'язки у виділеній предметній галузі мовою математики, називається математичною моделлю. З допомогою математичних методів така модель перетворюється на алгоритмічну, що задає послідовність дій, вкладених у досягнення поставленої мети. На основі алгоритмічної моделі створюється комп'ютерна програма, що є тією ж алгоритмічною моделлю, але тільки представлена мовою програмування.

Найбільш поширеним методом дослідження систем є предметне моделювання. Предметна область є сукупність взаємодіючих об'єктів, які наділені певними властивостями, наприклад, інформаційна система. Об'єкти інформаційної системи групуються в три типи: предмети праці (інформація), засоби виробництва (засоби, методи та способи обробки інформації) та виконавці (персонал, який реалізує інформаційний процес, використовуючи наявні засоби).

Модель предметної області (МПО) можна представити у вигляді перетину таких множин:

$$\text{МПО} = \{S, X, R, F\}, \quad (1)$$

де S - словник понять предметної області; X - безліч даних; R - безліч зв'язків за визначенням; F - безліч функціональних зв'язків.

Для i -й компоненти, що входить до розподіленої системи, модель предметної області визначається як об'єднання підмножин:

$$\text{МПО}_i = \{S_i, X_i, R_i, F_i\} \quad (2)$$

де X_i, R_i, F_i - відповідні підмножини X, R, F .

Модель предметної області відтворює основні геометричні, фізичні, динамічні та функціональні характеристики «оригіналу». Дані характеристики дозволяють сконструювати предметну область, що вивчається, відобразивши її за допомогою формул, таблиць, графіків, числових прикладів. Наприклад, якщо об'єктом розгляду є підприємство, то його предметною областю буде безліч його складових елементів, їх властивостей та зв'язків між ними.

Таким чином, нами встановлено, що в інформаційній системі підприємства система бухгалтерського обліку обмежена предметною галуззю, оперативно забезпечуючи керівництво підприємства обліковою інформацією для ухвалення ефективних управлінських рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акімова Н.С., Асває Азадєн, Наумова Т.А., Козуб В.В., Козуб С.О. Моделі формування обліково-аналітичної системи фінансової та управлінської звітності адаптованої до вимог МСФЗ. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики*, 2022. 6(47). С. 198-217. URL: <https://fkd.net.ua/index.php/fkd/article/view/3867>
2. Єганов О.Ю., Ажищев В.Ф., Погорелова О.В., Баланенко О.Г. Організація інформаційних систем в управлінні. Warsaw: RS Global Sp. z O.O, 2020. 84 с.
3. Шигун М.М. Розвиток моделювання систем бухгалтерського обліку: теорія і методологія : моногр. Житомир: ЖДТУ, 2009. 632 с.

УДК 656.6

Боняк С.М.,

*д.е.н., професор Державного університету інфраструктури та технологій,
м.Київ, Україна*

Голубенко О.І.,

*магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету
інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна*

РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ОПТИМІЗАЦІЇ ОПЕРАЦІЙ В ЛАНЦЮГАХ ПОСТАЧАННЯ

Роль системи управління ланцюгом поставок (SCMS) у світі полягає в управлінні потоком товарів, інформації та грошей від постачальників сировини до кінцевого споживача, гарантуючи, що потрібні продукти будуть доступні в потрібний час і в потрібному місці та за відповідну ціну. SCMS є важливою для успіху бізнесу. SCMS відіграє вирішальну роль в оптимізації операцій ланцюга постачання, зниженні витрат і підвищенні рівня задоволеності клієнтів.

Забезпечуючи видимість діяльності в ланцюзі поставок, як-от рівні запасів, графіки виробництва та статус відправлення, SCMS допомагає організаціям керувати своїми ресурсами, зменшувати відходи та приймати обґрунтовані рішення. Це дозволяє ефективніше співпрацювати з постачальниками та клієнтами, покращуючи комунікацію та будуючи міцніші стосунки [1].

Окрім оптимізації повсякденних операцій, SCMS може допомогти визначити та керувати ризиками в ланцюжку постачання. Наприклад, відстежуючи рівень запасів і збоїв в ланцюжку постачання, організації можуть виявити потенційний дефіцит і вжити профілактичних заходів для пом'якшення впливу. SCMS також може допомогти організаціям дотримуватися нормативних вимог і галузевих стандартів, таких як екологічні норми, стандарти праці та вимоги безпеки продукції. Загалом, роль SCMS полягає в тому, щоб допомогти організаціям працювати ефективніше, зменшити витрати та надавати клієнтам високоякісні продукти [2]. Зі зростанням складності глобальних ланцюжків постачання SCMS став ключовим інструментом для бізнесу, щоб залишатися конкурентоспроможними та відповідати очікуванням клієнтів у сучасному світі.

Для оптимізації потрібно розуміння різних технологій, які підтримують SCMS, включаючи системи планування ресурсів підприємства (ERP), системи управління транспортуванням (TMS), системи управління складами (WMS) та інші передові технології, такі як блокчейн, штучний інтелект (AI), і машинне навчання (ML). Існують різні стратегії та методи, що використовуються в управлінні ланцюгами поставок, включаючи планування попиту, управління запасами, управління ризиками та управління відносинами з постачальниками. Розглянемо деякі стратегії та прийоми, які організації можуть використовувати для оптимізації своїх операцій у ланцюзі поставок:

1. Удосконалення прогнозування попиту. Точне прогнозування попиту клієнтів має важливе значення для зниження витрат на зберігання запасів і забезпечення наявності потрібних продуктів у потрібний час. Використовуючи

передові методи прогнозування, такі як прогнозна аналітика та машинне навчання, організації можуть підвищити точність прогнозування попиту та зменшити неефективність ланцюжка поставок.

2. Впровадження принципів економії. Принципи економії зосереджені на усуненні відходів і покращенні процесу. Зменшуючи види діяльності, що не мають доданої вартості, і оптимізуючи потік товарів та інформації, організації можуть підвищити ефективність, зменшити витрати та підвищити рівень задоволеності клієнтів.

3. Удосконалення управління взаємовідносинами з постачальниками. Підтримка міцних відносин із постачальниками може допомогти організаціям зменшити витрати, підвищити якість і підвищити гнучкість ланцюжка поставок. Тісно співпрацюючи з постачальниками та обмінюючись інформацією, організації можуть краще керувати ризиками в ланцюзі поставок і швидко реагувати на зміни ринкових умов.

4. Використання передових технологій. Передові технології, такі як автоматизація, штучний інтелект і блокчейн, можуть допомогти організаціям покращити видимість ланцюга постачання, скоротити час виконання робіт і підвищити ефективність. Наприклад, впровадження автоматизованої системи управління складом може допомогти зменшити кількість помилок і підвищити точність інвентаризації, тоді як блокчейн може допомогти організаціям відстежувати продукти та гарантувати справжність.

5. Оптимізація транспортування та логістики. Транспортування та логістика становлять значну частину витрат у ланцюжку поставок. Оптимізуючи маршрути транспортування, скорочуючи час доставки та покращуючи точність доставки, організації можуть зменшити витрати та підвищити рівень задоволеності клієнтів.

6. Впровадження показників продуктивності. розробка та відстеження показників ефективності може допомогти організаціям визначити сфери, які потребують покращення, і відстежувати прогрес у напрямку оптимізації ланцюжка поставок. Такі показники, як швидкість доставки вчасно, оборотність запасів і точність замовлень, можуть надати цінну інформацію про ефективність ланцюжка поставок.

Впроваджуючи ці стратегії та методи, організації можуть значно підвищити ефективність ланцюга постачання, заощадити кошти та задовольнити клієнтів. Важливо відзначити, що оптимізація операцій ланцюга постачання є постійним процесом, який вимагає постійного вдосконалення та адаптації до мінливих ринкових умов.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шкуренко О.В., Корнійко Я.Р. Розвиток управління логістичними бізнес-процесами компанії. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія «Економіка»*, 2021. Вип. 12 (22).

2. Шкуренко О.В., Григоренко А.В. Стратегічні напрями розвитку ринку логістичних послуг в Україні. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія «Економіка»*, 2021. Вип. 11 (22).

УДК 004.02

Голубенко О.І.,

*к.т.н., доцент Міжнародного науково-технічного університету імені академіка
Юрія Бугая, м. Київ, Україна*

*магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету
інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна*

Підмогильний О.О.,

аспірант Державного університету телекомунікації, м. Київ, Україна

СТАНДАРТИЗАЦІЯ ДАНИХ ФІНАНСОВИХ ЧАСОВИХ РЯДІВ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Фінансові дані часто складні та з ними важко працювати, але вони також можуть бути дуже цінними для навчання моделей машинного навчання. Однак перш ніж використовувати фінансові дані для навчання моделі, вам потрібно попередньо обробити та стандартизувати їх, щоб переконатися, що вони знаходяться у форматі, який легко сприймається алгоритмом ML [1].

Одним із поширених способів стандартизації фінансових даних для ML є нормалізація. Нормалізація – це статистичний метод, який коригує значення в наборі даних до загального масштабу, полегшуючи порівняння різних змінних. Нормалізація передбачає віднімання середнього значення змінної та ділення на стандартне відхилення, яке центрує дані навколо нуля та масштабує їх до стандартного відхилення одиниці.

Наприклад, якщо ви працюєте з набором даних, який містить кілька фінансових змінних, таких як дохід, витрати та прибуток, кожна з цих змінних може мати інший діапазон значень. Нормалізувавши дані, ви можете переконатися, що кожна змінна знаходиться в одному масштабі, що полегшує їх порівняння та об'єднання у вашій моделі ML. Ще один спосіб стандартизації фінансових даних для ML – це масштабування функцій. Масштабування ознак передбачає перетворення змінних таким чином, щоб вони мали подібний діапазон значень. Це особливо корисно під час роботи зі змінними, які мають дуже різні масштаби, оскільки це може допомогти зменшити вплив викидів і покращити продуктивність моделі ML.

Існує кілька методів масштабування функцій, включаючи мінімально-максимальне масштабування та стандартизацію. Мінімально-максимальне масштабування передбачає перетворення значень змінної в діапазон від нуля до одиниці, тоді як стандартизація передбачає перетворення значень, щоб мати середнє значення нуль і стандартне відхилення одиниці, подібно до нормалізації. Наприклад, якщо ви працюєте з набором даних, який містить і дохід, і кількість співробітників, вам може знадобитися застосувати різні методи масштабування до кожної змінної. Дохід можна масштабувати за допомогою стандартизації, тоді як кількість працівників можна масштабувати за допомогою мінімально-максимального масштабування, щоб переконатися, що обидві змінні знаходяться в одній шкалі. На додаток до нормалізації та масштабування функцій, існують інші методи попередньої обробки фінансових даних для ML, такі як обробка

відсутніх даних, робота з викидами та вибір відповідних функцій. Кожен із цих методів може допомогти покращити продуктивність і точність вашої моделі ML. Найчастіше для стандартизації визначають значення, яке стане новим 0 і “зсувають” дані щодо нього. Але виникає питання, що краще взяти за центр? Так, при використанні стандартизації використовується середнє арифметичне значення.

Тут виникає проблема – різні типи розподілів не дозволяють застосовувати до них методи, створені для нормального розподілу. Якщо запитати будь-якого фахівця зі статистики, яке значення найкраще показує “типового представника” сукупності, він скаже, що це – медіана, а не середнє арифметичне. Середнє арифметичне добре працює тільки у разі нормального розподілу та збігається з медіаною але фінансові часові ряди в більшості випадків не є ідеальними і містять пропуски, викиди і т.д (рис. 1).

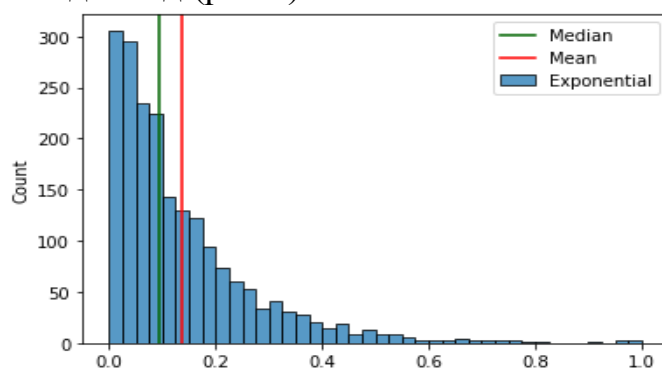


Рис. 1 – Різниця між медіаною і арифметичним значенням для експоненційного розподілу

На відміну від середнього значення медіана практично не чутлива до викидів та асиметрії розподілу. Тому її оптимально використовувати як “нульове” значення під час центрування.

Підсумовуючи, стандартизація фінансових даних для ML є важливим кроком у підготовці даних для використання в моделях машинного навчання [2]. Попередні експерименти на фінансових часових рядах показали кращі результати з моделями, що вирішують проблеми регресії.

Такі методи, як нормалізація та масштабування функцій, можуть допомогти переконатися, що змінні знаходяться в одному масштабі та мають однакові діапазони значень, що полегшує їх порівняння та комбінування у вашій моделі ML. Шляхом ретельної попередньої обробки та стандартизації фінансових даних ви можете підвищити точність і ефективність своєї моделі ML і приймати більш обґрунтовані бізнес-рішення на основі ваших даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ткаченко О.М., Голубенко О.І., Підмогильний О.О. Класифікатори на основі нейронних мереж в задачах скорингу клієнтів банків. *Системний аналіз в бізнесі та управлінні: збірник тез Всеукр. наук.-практ. конференції.* Київ: ДУТ, 2020.

2. Xue Y., Wang C., Miao C. Research on financial assets transaction prediction model based on LSTM neural network. *Neural Computing and Applications*, 2020. vol. 1.

ПРОФЕСІЙНИЙ САМОРОЗВИТОК ОСОБИСТОСТІ СТУДЕНТА МЕДИЧНОГО КОЛЕДЖУ

У даний час внутрішню та зовнішню політику цивілізованих країн визначає концепція здорового способу життя. Лікар, як і медичний та фармацевтичний працівник, визначається Всесвітньою організацією охорони здоров'я як гарант забезпечення здоров'я пацієнтів. З огляду на цей факт, нині важлива роль приділяється медичному обслуговуванню. В силу швидкого розвитку соціальних процесів медична та фармацевтична освіта має забезпечувати готовність майбутнього медичного працівника до інтенсивного саморозвитку у професійно-особистісному плані.

Соціально-економічні зміни, що відбуваються в даний час, потребують посилення відповідальності медичного працівника перед пацієнтом і суспільством в цілому. У цьому контексті професійне становлення медичного працівника передбачає не тільки формуванням професійних знань, умінь і навичок, а й професійно значимих особистісних якостей, як-от: ініціативи, здатності до самовдосконалення, самореалізації, саморозвитку.

Наголосимо, що формуванню професійних компетенцій у медичній освіті традиційно приділяється значна увага, водночас особистісному розвитку й саморозвитку протягом здобуття освіти у медичних навчальних закладах, так і впродовж періоду продуктивної фахової діяльності медичного працівника, приділяється недостатньо уваги.

Проблемою саморозвитку в педагогіці та психології займалися як класики, так і сучасні дослідники [1 – 4]. Аналізуючи роботи зазначених авторів, можна констатувати, що саморозвиток розглядається як вид діяльності особистості, спрямований на позитивну зміну своїх особистісних та професійних якостей. Як цілеспрямована діяльність саморозвиток сприяє безперервній самозміні особистості, свідомому управлінню своїм розвитком, вибору цілей, шляхів та засобів самовдосконалення.

Системоутворюючими компонентами професійного саморозвитку особистості є самопізнання, самовизначення, самоврядування, самовдосконалення та самореалізація особистості у її професійному становленні.

Ряд дослідників [2, 4], аналізуючи саморозвиток особистості, виділяють такі його характеристики:

- певна ієрархія цінностей, що відображає пріоритети загальнолюдських цінностей;
- розвиток мотиваційної сфери, яка базується на особистісній системі цінностей;
- сформована «Я-концепція» як результат самопізнання та самовизначення;

- стратегія життя, що відповідає особистісним цінностям, домаганням та індивідуальним устремлінням;
- сформованість емоційної сфери, естетичного ідеалу, моральних почуттів;
- соціальна відповідальність особистості, здатність до різноманітної діяльності;
- рефлексивність, висока вимогливість до себе, свідомо саморегуляція;
- розвинена комунікація як гарантія компетентності у спілкуванні.

Отже, на основі аналізу психолого-педагогічної літератури з урахуванням особливостей студентського віку, специфіки соціокультурного середовища медичного коледжу в структурі професійного саморозвитку особистості студента можна виділити наступні компоненти:

- мотиваційно-ціннісний (мотиви вибору професії, мотивація до навчально-пізнавальної діяльності, готовність до самовдосконалення у професійній діяльності, ступінь виразності професійних мотивів та інтересів, особистісні сенси, ціннісні орієнтації);
- діяльнісний (професійні знання, вміння, пізнавальна активність та самостійність);
- рефлексивний (рефлексія, самооцінка).

Зазначимо, що особливістю компетентнісного підходу є організація освітнього процесу, значною мірою орієнтованого на навчання, активне та самостійне оволодіння студентами теоретичних та прикладних знань. Посилення самостійності студентів тягне за собою велику відповідальність з їхнього боку за результати власної пізнавальної діяльності.

При цьому з'являється можливість суттєво знизити навчальне навантаження, але не за рахунок зменшення годин на вивчення тієї чи іншої дисципліни, або скорочення обсягу її змісту, а за рахунок визначення індивідуальної траєкторії розвитку кожного студента, максимального врахування його індивідуальних можливостей та пізнавальних здібностей.

Так створюються більш комфортні умови побудови освітнього процесу для студента у медичному коледжі, підвищується позитивна мотивація студентів, з'являється можливість індивідуальних занять зі студентами під час аудиторних занять.

Результатом такого освітнього процесу є освоєння студентом досвіду виявлення проблеми, набуття навичок її дослідження, проектування, співробітництва, застосування відомих та створення нових технологій отримання продукту власної діяльності, оцінювання його якості та можливості застосування.

На етапі навчання у фаховому медичному коледжі відбувається формування професійно важливих якостей майбутнього фахівця, проходить структурування професійних цінностей. Саме на молодших курсах навчання у медичному коледжі відбувається становлення професійного саморозвитку, закладається вектор особистісного саморозвитку, визначається його величина, напрямок, швидкість та динамізм. Отже, необхідно створювати таке освітнє середовище в коледжі, що сприяє розвитку професійних мотивів та інтересів, мотиваційно-

ціннісного ставлення до професійного зростання, що забезпечить професійне становлення та саморозвиток особистості студента медичного коледжу.

У нашому розумінні професійний саморозвиток майбутнього медичного працівника проявляється у прагненні до продовження освіти, сформованому бажанні до професійного розвитку в рамках обраної спеціальності, освоєння суміжних професій.

Таким чином, компетентнісний підхід включає сукупність принципів визначення цілей освіти, що виражаються у самовизначенні, самоактуалізації та розвитку індивідуальності студентів, а також охоплює зміст освіти та організаційні форми навчання, орієнтовані на набуття студентами ключових професійних компетенцій та способи оцінки освітніх результатів.

На основі теоретичного аналізу проблеми та проведеної дослідно-експериментальної роботи можна зробити узагальнення про те, що серед психолого-педагогічних механізмів та методів, які сприяють професійному становленню та розвитку особистості студентів-медиків, можна виокремити такі:

1) впровадження інноваційних педагогічних технологій розвитку особистості студентів-медиків, спрямованих на формування особистості з незалежною позицією, що розвивають здатність до самовдосконалення;

2) вдосконалення комунікативних умінь і навичок студентів за допомогою навчання традиційних та дистанційних форм комунікації;

3) розвивати мотиваційну сферу, що передбачає акцентуацію на чітко сформовану особистісну систему цінностей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антоненко Т.Л. Психологічні засади становлення ціннісно-сміслової сфери особистості майбутнього фахівця: дис. доктор. психол. наук: 19.00.07 «Педагогічна та вікова психологія». ДІНЗ «Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова». Київ, 2019. 527 с.

2. Головська І.Г. Чернева Т.М. Психологічні особливості розвитку мотивації навчання студентів в умовах дистанційного навчання. *Актуальні проблеми сучасної психології*: матеріали II Всеукр. наук. інтернет-конференції (15 жовтня 2021). Одеса, 2021. С. 226-233.

3. Горбань О., Купрій Т., Овсянкін Л. Трансформація консолідуючих ціннісних орієнтацій сучасного українського студентства. *Освітологічний дискурс*, 2019. № 1-2 (24-25). С. 1-21. <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2019.1-2.121>

4. Панок І. Типологія ціннісних орієнтацій студентів. *Вісник ХНПУ імені Г.С. Сковороди. Серія «Психологія»*, 2022. Вип. 66. С. 233-242. <https://doi.org/10.34142/23129387.2022.66.15>

УДК 519.86:658.8

Кащена Н.Б.,

д.е.н., проф., завідувач кафедри обліку, аудиту та оподаткування Державного біотехнологічного університету, м. Харків, Україна

Вац О.І.,

аспірант кафедри обліку, аудиту та оподаткування Державного біотехнологічного університету, м. Харків, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ ТОВАРОРУХОМ В РИТЕЙЛІ

Цифровізація, зміна споживацьких пріоритетів і трансформація бізнес-моделей ритейлу генерують нові формати реалізації товарів і визначають нові тенденції їх руху на шляху до покупця. Дедалі актуальним стає ефективне управління товарорухом в ритейлі.

В умовах цифрової трансформації бізнесу [1] управління товарорухом потребує оволодіння економіко-математичними методами аналізу, які дозволяють шляхом моделювання [2] забезпечити пропозицію товарів відповідно до їх попиту, здійснити факторний аналіз товарооборотності, визначити закономірності сезонності попиту, спрогнозувати зміну показників оборотності, обґрунтувати плани та управлінські рішення, об'єктивно оцінити результати діяльності та визначити перспективи розвитку підприємства.

Для встановлення закономірності просування товарів на шляху до споживача із застосуванням інструментарію кореляційно-регресійного аналізу здійснено моделювання товарооборотності підприємств ритейлу.

Шляхом логічного аналізу ідентифіковано фактори, що чинять вплив на зміну часу обігу товарних запасів (Y), а саме: середні товарні запаси (X_1), забезпеченість товарних запасів власними обіговими коштами (X_2), покриття товарних запасів нормальними джерелами фінансування (X_3), концентрація товарних запасів (X_4), питома вага неходових та залежалих товарів (X_5), витрати обігу на одиницю товарних запасів (X_6), пропускна здатність торговельного залу (X_7), частка непродовольчих товарів (X_8), середній квартальний дохід на душу населення (X_9).

Для вивчення і кількісної оцінки обраних факторів, нами був проведений стохастичний аналіз, який заснований на застосуванні методів кореляційно-регресійного і дисперсійного аналізу. Рішення задач стохастичного факторного аналізу із застосуванням програми електронних таблиць Excel було досягнуто шляхом:

- 1) обґрунтування факторів для встановлення взаємозв'язку між ними і результативним показником;
- 2) підбора виду регресії, що якнайкраще відбивав би дійсний зв'язок досліджуваних показників з набором факторів;
- 3) розробки моделі, що дозволяє визначити вплив кожного фактору на результативний показник і розрахувати його прогнозне значення.

Для виявлення форми зв'язку, встановлення її тісноти, кількісної оцінки впливу факторів на час обігу товарів і визначення її значимості, нами були проведені наступні дослідження:

1. Побудовано діаграми розсіювання і лінії регресії залежності часу обігу товарних запасів (Y) від чинників, що обрані для дослідження.

2. Проведено оцінку тісноти зв'язку на основі розрахунку парних коефіцієнтів кореляції часу обігу від зазначених факторів і встановлена їхня значимість згідно t -критерія Стьюдента.

3. Проведено регресійний аналіз і побудовані рівняння регресії, що описують залежність часу обігу товарних запасів від розглянутих факторів. Зроблено перевірку парних залежностей на їх значимість і надійність, яка показала, що встановлені взаємозв'язки і їхня кількісна оцінка для вищенаведених факторів носять не випадковий, а закономірний характер.

Наступним етапом дослідження став кроковий аналіз з поступовим включенням у модель обраних факторів за критерієм значимості, визначенням тісноти й істотності встановленого зв'язку між факторами, які включені в модель, кількісною оцінкою надійності отриманих залежностей. В якості регресійної моделі, що відображає залежність часу обігу товарних запасів від факторів, прийнятих до розгляду, було обрано лінійне рівняння регресії, що отримано на четвертому кроці, а саме:

$$Y = 34,80 + 1,92X_4 - 4,30X_3 + 0,27X_9 - 0,008X_6$$

З рівняння видно, що скорочення часу обігу товарів очікується від збільшення коефіцієнта концентрації товарних запасів (X_4). Якщо значення цього показника збільшиться на 1% пункт то час обігу товарних запасів скоротиться на 1,88 дня. Збільшення коефіцієнта покриття товарних запасів власними оборотними засобами (X_3) на 1 пункт приводить до скорочення часу обігу товарних запасів на 4,3 дня. В результаті збільшення частки непродовольчих товарів на 1% час обігу товарних запасів в середньому скоротиться на 0,08 дня..

Статистичний аналіз отриманого рівняння регресії підтверджує, що воно значимо і надійне: фактичне значення F -критерію Фишера дорівнює 8,3996, що значно вище табличного (3,41). Іншими словами, модель цілком адекватна реальним економічним процесам часу обігу товарних запасів підприємства і може бути використана для: оцінки результатів діяльності; розрахунку впливу факторів на скорочення часу обігу товарних запасів; планування і прогнозування часу обігу товарних запасів.

Розроблена модель була використана для оцінки потенційних можливостей товароруку ТОВ «Незалежність» (табл. 1).

З таблиці видно, що в результаті збільшення концентрації товарних запасів на 0,32 пункту час обігу товарних запасів зменшився на 1,38 дня, збільшення коефіцієнта покриття товарних запасів нормальними джерелами фінансування сприяло зменшенню часу обігу на 1,41 дня. Збільшення середнього квартального доходу на душу населення на 290 грн. призвело до зменшення часу обігу на 0,002

дня. Сумарний вплив зазначених факторів на час обігу товарних запасів складає 2,79 дня.

Таблиця 1

Розрахунок впливу факторів на час обігу товарних запасів ТОВ «Незалежність»

Показник X_i	Рівень показника		Δx_i	a_i	$Y(x_i)$, дні
	минулий	звітний			
Концентрація товарних запасів, коеф.	0,550	0,870	0,320	-4,3	-1,376
Покриття товарних запасів нормальними джерелами фінансування, коеф.	1,650	2,400	0,750	-1,880	-1,410
Середній квартальний дохід на душу населення, тис. грн.	1,540	1,830	0,290	-0,007	-0,002
Час обігу товарних запасів, дні.	32,572	29,784	-2,788		-2,788

Слід зазначити, що в процесі аналізу оборотності товарної маси важливе значення має розкриття логічних зв'язків сучасного і минулого з майбутнім, передбачення швидкості оновлення товарних запасів. Це досягається шляхом аналізу існуючих в ритейлі закономірностей, тобто вивчення характеру змін товароруху у часі. На основі такого аналізу складається прогноз на майбутнє.

Прогнозування часу обігу товарних запасів доцільно здійснювати із застосуванням методу аналітичного вирівнювання. Під час аналітичного вирівнювання ряду динаміки закономірна зміна рівня досліджуваного показника оцінюється як функція часу.

Результат екстраполяції тренда (прогнозування) визначає вибір форми кривої. Передумовою вибору форми кривої аналіз сутності розвитку явища. При цьому можна також спиратися на результати попередніх досліджень у цій області. Найбільш адекватною формою кривої для прогнозування часу обігу товарних запасів у ТОВ «Незалежність» є пряма у вигляді:

$$Y = -0,1961t + 7,5882.$$

Ефективність управління просуванням товарів від виробника до споживача визначається здатністю менеджменту ритейлерів до застосування відповідного інструментарію управлінського впливу. Надані рекомендації з моделювання оборотності товарів в ритейлі дозволяють покращити методологічну базу аналізу та своєчасно виявляти потенційні можливості прискорення товарооборотності товарної маси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Davydova O., Kashchena N., Staverska T., Chmil H. Digitalization of economic activity management and sustainable enterprise's development. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 2019. Vol. 8 (3C). pp. 195–200. <https://doi.org/10.35940/ijrte.c1033.1183c19>
2. Кащенко Н.Б. Моделювання процесу стратегічного управління економічною активністю торговельного підприємства. *Інфраструктура ринку*. 2019. Вип. 34. С. 125–134. DOI: <https://doi.org/10.32843/infrastuct34-18>

ПОНЯТТЯ ТА СУТНІСТЬ СОЦІАЛЬНО-ПЕДАГОГІЧНОГО ТРЕНІНГУ ПРИ РОБОТІ З ПІДЛІТКАМИ

Підлітковий вік – найенергійніший, але водночас і найризикованіший період у житті особистості.

Своєчасні профілактичні та корекційні заходи соціального педагога (психолога-педагога) із застосуванням професійного педагогічного інструментарію в організації освіти допоможуть цілеспрямовано впливати на розвиток підлітка і, не зашкодячи своїй природі, гармонійно розвиватися як фізіологічно, так і психічно.

У роботі з підлітками важливо враховувати такі його потреби як:

- Цікавість, прагнення пізнати та випробувати якнайбільше.
- Прагнення переживання «драйву» (любов до ризику).
- Прагнення насолоди, отримання задоволення (отримати все й одразу без зусиль).
- Пошук способів рятування від нудьги.
- Страх втратити розташування певної соціальної групи (Я – як мої друзі).
- Протест проти батьків (прагнення розширити свою свободу).
- Прагнення знизити тривожність, викликану невпевненістю у собі.
- Прагнення уникнути усвідомлення несправедливості світу, розчарувань і втрат (максималізм, світ представляє у чорно-білих тонах).
- Вікові завдання підлітка: формування самосвідомості; усвідомлена соціалізація; планування та структурування свого життя; підготовка до психологічного відділення від батьківської сім'ї [3].

Тому ми вважаємо, що найефективнішою та найдієвішою технологією в роботі соціального педагога та педагога-психолога з успішною адаптації особистості є соціально-педагогічний тренінг, оскільки він зможе підготувати цілеспрямовано до життя підлітків.

Тренінг походить від англійської «Training» – виховання, навчання, підготовка.

Тренінг вперше був розроблений і застосований у психології, і досі має успіх у зв'язку з отриманням ефективних результатів у навчанні в соціально-педагогічній діяльності.

Тренінг – це комплексна технологія навчання, заснована на застосуванні різних навчальних методів (навчання дією).

Існує безліч визначень «тренінг», але як таке, що ширше розкриває і характеризує це поняття.

Ми вибрали таке визначення тренінгу, як психолого-педагогічної технології групової роботи – це впорядкована та задачно-структурована сукупність активних методів групової роботи (ділових, організаційно-діяльнісних, рольових та психологічних ігор, завдань та вправ, психотехнік та рефлепратик, групових дискусій тощо), логічно та тематично підібраних відповідно до поставленої мети та які забезпечують заздалегідь запланованих та коректно діагностованих результатів для людини, групи та організації у процесі групової динаміки [2].

Внесок у розвиток тренінгу зробило багато дослідників. В історії першим, хто став використовувати його на практиці, але з дорослою аудиторією, був Дейл Карнегі, який розвивав комунікативну сферу людей (тренінги розвитку впевненості у собі, у власних силах, навичок виступу на публіці, взаємодії між людьми).

Значний внесок теж зробив К.Ц. Левін (Kurt Zadek Lewin), який у 1964 році розробив з колегами тренінгові групи (Т-групи).

Вони вважали, що зміни в установках та поведінці людей відбуваються у груповому процесі [4].

Пізніше М. Форверг запровадив поняття «Соціально-педагогічний тренінг» та вдосконалив цю технологію, де основними засобами виступали рольові ігри та драматизація [5].

К. Роджерс запропонував і впровадив ідею «Групи зустрічей» і визначив ролі (тренер виступає як партнер, консультант, експерт, помічник) і стилі тренера, що надають психологічну підтримку людині.

Ю.М. Ємельянов сформував тренінг сенситивності чи тренінг міжособистісної чутливості. Провідним методичним засобом тренінгу вважав психогімнастичні вправи (а потім – шеринг), що є основою чи стрижнем будь-якого соціально-педагогічного тренінгу [1].

Тренінг постає як інструментальна опосередкована дія, в процесі якої учасники отримують можливість привласнити набір «культурних знарядь» для оволодіння новою поведінкою.

Сутність тренінгу як інструментального опосередкованого впливу, що надає учасникам тренінгу зброї та прийоми, які дозволяють їм активно опанувати своєю поведінкою, перебудувувати непродуктивні структури діяльності і тим самим піднімати регуляцію поведінки на вищий рівень.

І в процесі тренінгу як інструментальної дії виділяються такі етапи:

- Виведення з внутрішнього плану, зовнішній неконструктивний елемент і моделей поведінки.
- Побудова моделі ідеальної поведінки у зовнішньому плані.
- Модифікація поведінки учасників групи у бік максимального наближення до зразка та закріплення його у внутрішньому плані.

Як діагностична процедура оцінки тренінгу може виступати «зона найближчого розвитку», що виникає в процесі взаємодії між провідним та учасниками психологічного тренінгу.

Ефективність проведення тренінгу провідним обумовлена тим, наскільки ведучий визначає «зону найближчого розвитку» учасників тренінгу, що у оволодінні різними культурними знаряддями організації своєї поведінки.

Соціально-педагогічний тренінг в організації освіти має багато переваг у порівнянні з іншими педагогічними технологіями, тому що здійснюється для:

- мобілізації внутрішнього потенціалу особистості;
- розширення кола його можливостей, потрібних особливостями суспільства, соціуму;
- оволодіння новими навичками через «прогривання»;
- поповнення знань;
- виправлення недоліків;
- доведення до автоматизму навичок роботи у кризових ситуаціях;
- закріплення навичок роботи під час виконання необхідних дій для навчальної діяльності;
- як «тренажер», на якому в безпечній обстановці освоюються та відточуються лідерські та інші знання та вміння;
- як спосіб прискорення психологічного розвитку та самореалізації нормально функціонуючої особистості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зливков В.Л., Лукомська С.О. Теорія та практика психологічних тренінгів. Київ, Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2019. 209 с.

2. Ортікова Н.В. Особливості проведення тренінгової програми розвитку кар'єрного потенціалу фахівців Державної служби зайнятості. *Актуальні проблеми психології. Загальна психологія. Історична психологія. Етнічна психологія: збірник наукових праць Інституту психології імені Г.С. Костюка*, 2020. Том. IX. Вип. 13. С.257-263. URL : <http://appspsychology.org.ua/data/jrn/v9/i13/27.pdf>

3. Седих К.В., Моргун В.Ф. Делінквентний підліток. Навчальний посібник з психопрофілактики, діагностики та корекції протиправної поведінки підлітків для студентів психологічних, педагогічних, соціальних, юридичних спеціальностей та інтернів-психіатрів. 3-е вид., доп. Київ: Видавничий Дім «Слово», 2019. 272 с.

4. Edmondson Amy C. *The Fearless Organization: Creating Psychological Safety in the Workplace for Learning, Innovation, and Growth*. Hoboken, NY: John Wiley & Sons, 2018. 256 p.

5. Niebsch H. *Sozialpsychologische Grundlagen der Persönlichkeitsformung*. Berlin: Dt. Verlag der Wissenschaften, 1967. 159 s.

УДК 378.147

Манжос Т.В.,

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри вищої математики Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана, м. Київ, Україна

Мельник О.О.,

к. ф.-м.н., доцент кафедри вищої математики Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана, м. Київ, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ АЛГЕБРИ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ

Поступова цифровізація всіх секторів сучасного суспільства та впровадження інформаційних технологій у різні сфери життєдіяльності людини вносять революційні зміни і в освітній процес. Завдяки можливостям побудови і застосування візуальних форматів, таких як графіки, діаграми, таблиці, елементи інфографіки тощо, стає все більш очевидним те, що у такому вигляді дані сприймаються та опрацьовуються людиною найбільш ефективно.

Використання сучасних засобів візуалізації є важливою складовою процесу формування математичної компетентності учасників освітнього процесу, що надає їм можливість якісного опанування математичних дисциплін та перспективи застосування отриманих знань у прикладних дослідженнях.

У даній роботі розглянуто доцільність використання інструментів візуалізації із застосування GeoGebra [1] в задачах оптимізації на прикладі методу градієнтного спуску [2]. Градієнтний спуск є потужним алгоритмом з широким спектром застосувань у різних дисциплінах, що дозволяє оцінювати параметри, оптимізувати моделі та аналізувати складні системи.

Цей метод широко застосовується в машинному навчанні, економіці, фізиці, медицині та в багатьох інших галузях:

- в економіці: для оптимізації функцій корисності, виробничих функцій або функцій витрат в економічних моделях, що дозволяє економістам аналізувати та оптимізувати складні системи;
- у медицині: для оптимізації моделей, які прогнозують реакцію на ліки або ефективність лікування; для оцінки параметрів в моделях, що описують всмоктування, розподіл, метаболізм і виведення ліків тощо;
- у дослідженні операцій: для оптимізації операцій і розв'язання задач прийняття рішень, наприклад, в управлінні ланцюгами поставок для оптимізації транспортних маршрутів, управління запасами або планування виробництва.

Опишемо коротко основні етапи даного алгоритму. Градієнтний спуск – це алгоритм оптимізації, який ітераційно знаходить локальний мінімум функції шляхом руху у напрямку, протилежному до градієнту функції в поточній точці. Якщо здійснювати кроки в напрямку самого градієнту, то алгоритм буде наближатися до локального максимуму цієї функції.

1) Ініціалізація параметрів: починаємо з початкового припущення щодо параметрів моделі або системи, які потрібно оптимізувати (початкова точка).

2) Обчислення градієнта: знаходимо значення градієнта цільової функції в точці, отриманій на попередньому кроці.

3) Оновлення параметрів: оновлюємо параметри шляхом віднімання від поточних значень параметрів наперед заданого множника α (також відомого, як швидкість навчання), помноженого на градієнт. Швидкість навчання визначає величину зміни параметрів на кожному етапі та впливає на збіжність і продуктивність алгоритму.

4) Перевірка критерію зупинки: перевіряємо наявність задовільної точності або виконання умов досягнення іншого критерію зупинки, який вказує на завершення процесу оптимізації.

5) Повторення кроків 2-5: повторюємо обчислення градієнту, оновлення параметрів та перевірки критерію зупинки до досягнення кінцевої точки оптимізації.

6) Завершення: виконуємо зупинку алгоритму, коли критерій збіжності виконано, а параметри досягли задовільного значення.

Вивчення методу градієнтного спуску та його особливостей може бути складним для студентів через його математичну природу, однак візуалізація є потужним інструментом, який допоможе краще зрозуміти основні концепції та динаміку цього алгоритму.

Одним з ефективних способів ілюстрації градієнтного спуску є використання інструменту GeoGebra – програмного забезпечення для динамічної геометрії, що дозволяє інтерактивно візуалізувати та досліджувати математичні поняття.

По-перше, інструмент GeoGebra можна використовувати для створення візуальних зображень при пошуку екстремуму методом градієнтного спуску. Наприклад, здобувачі можуть створити графічне представлення цільової функції. По-друге, GeoGebra може використовуватись для візуалізації процесу зміни цільової функції в міру оновлення параметрів моделі під час кожної ітерації алгоритму.

Маніпулюючи параметрами моделі і спостерігаючи, як цільова функція змінюється в реальному часі, студенти можуть глибше зрозуміти, як працює алгоритм градієнтного спуску.

Вони можуть спостерігати вплив різних значень параметра α , що відповідає за швидкість навчання, на швидкість збіжності та стабільність алгоритму, а також те, як він може зупинитись в локальних оптимумах замість того, щоб рухатись у бік глобального екстремуму. Таке візуальне представлення може допомогти студентам розвинути інтуїцію щодо того, як алгоритм оновлює параметри моделі на основі градієнта цільової функції.

Крім того, додаток GeoGebra можна використовувати для створення динамічної візуалізації траєкторії градієнтного спуску в просторі параметрів. Студенти можуть анімувати процес градієнтного спуску, візуально відстежуючи, як параметри моделі змінюються від початкових значень до оптимальних, що мінімізують функцію витрат. Ця динамічна візуалізація може дати студентам чітке уявлення про те, як алгоритм ітеративно підлаштовує параметри моделі до

оптимального рішення і як траєкторія може відрізнятись при різних швидкостях навчання або початкових точках.

На рис. 1 показано, як приклад, візуалізацію у додатку Geogebra траєкторії руху градієнтного спуску в напрямку мінімуму цільової функції:

а) при старті з різних точок (A і A1);

б) при виборі різних значень параметра α , що відповідає за швидкість навчання (траєкторія руху ALMN...Y починається зі стартової точки A і за вибору відповідного значення параметра α забезпечує збіжність алгоритму до точки мінімуму; траєкторія ABCD...J, стартовою точкою якої є та ж точка A, проте параметр α збільшено, що призвело до розбіжності алгоритму).

При цьому, побудовані на рис. 1 лінії рівня та різна інтенсивність кольору дозволяє візуально показати об'ємність зображення.

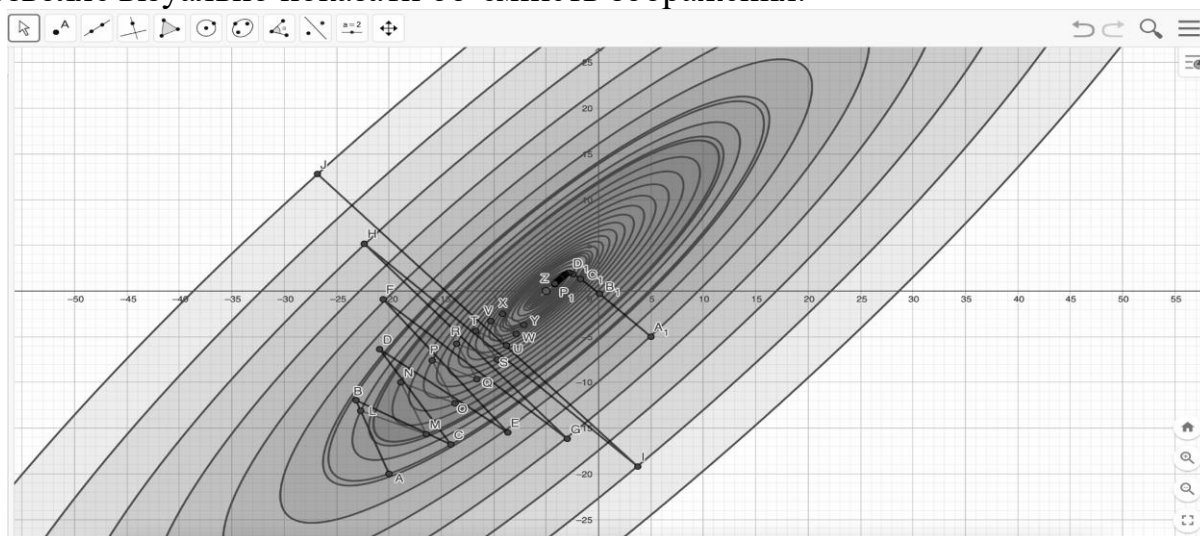


Рис.1 Траєкторії руху градієнтного спуску в напрямку мінімуму цільової функції

Отже, використання GeoGebra як інструменту візуалізації може значно покращити розуміння градієнтного спуску під час навчання. Створюючи візуальні зображення алгоритму, учасники освітнього процесу можуть отримати інтуїтивне розуміння того, як працює градієнтний спуск, як він оновлює параметри моделі і як збігається до оптимального рішення.

Візуалізації можуть допомогти глибше зрозуміти динаміку градієнтного спуску, його варіації та взаємодію з іншими методами.

Таким чином, GeoGebra як інструмент візуалізації може зробити процес навчання більш цікавим та ефективним, сприяючи кращому засвоєнню градієнтного спуску та можливості його застосувань у різних сферах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. GeoGebra Classic - GeoGebra. *GeoGebra - the world's favorite, free math tools used by over 100 million students and teachers.* URL: <https://www.geogebra.org/classic?lang=ua>.

2. Kwiatkowski R. Gradient Descent Algorithm – a deep dive. Medium. URL: <https://towardsdatascience.com/gradient-descent-algorithm-a-deep-dive-cf04e8115f21>

УДК 004.9

Овчарук І.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Котенко М.О.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ РИНКОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ ТА ПЕРЕДБАЧЕННЯ ЗМІН В БІЗНЕС- СЕРЕДОВИЩІ

Штучний інтелект – це галузь комп'ютерної науки, що займається створенням програм та алгоритмів, які можуть моделювати людський інтелект. Штучний інтелект кардинально змінив ситуацію у світі бізнесу.

Однією з ключових сфер широкого застосування штучного інтелекту є аналіз ринкових тенденцій і прогнозування змін у бізнес-середовищі.

Штучний інтелект трансформує способи роботи компаній, надаючи величезну кількість інформації та ідей, які можуть допомогти їм приймати обґрунтовані рішення, покращувати свою діяльність і залишатися попереду конкурентів.

Одна з ключових переваг штучного інтелекту є швидкість обробки великих обсягів даних.

Алгоритми штучного інтелекту можуть швидко просіювати дані з різноманітних джерел, таких як соціальні мережі, стрічки новин та онлайн-огляди, щоб визначити закономірності та тенденції.

Це може допомогти компаніям отримати уявлення про поведінку, уподобання та настрої споживачів, що може вплинути на їхні маркетингові стратегії та розробку продукту [1].

Штучний інтелект також використовується для аналізу настроїв ринку та прогнозування змін у поведінці споживачів. Аналіз настроїв передбачає використання методів обробки природної мови (NLP) для аналізу публікацій у соціальних мережах, відгуків клієнтів та інших джерел відгуків клієнтів, щоб оцінити загальне ставлення до певного продукту, бренду чи галузі.

Аналізуючи настрої, компанії можуть отримати уявлення про вподобання клієнтів і прийняти обґрунтовані рішення щодо розробки продуктів і маркетингових стратегій[2].

Окрім аналізу ринкових тенденцій, штучний інтелект також використовується для моніторингу та аналізу конкурентів.

Відстежуючи діяльність конкурентів, підприємства можуть отримати уявлення про їхні стратегії, сильні та слабкі сторони та використовувати цю інформацію для формування власної стратегії.

Алгоритми штучного інтелекту можуть допомогти компаніям аналізувати дані про конкурентів із різних джерел, таких як соціальні мережі, стрічки новин і ринкові звіти, для визначення тенденцій та закономірностей.

Штучний інтелект став важливим інструментом інвестування в акції, оскільки він дозволяє інвесторам обробляти великі обсяги даних і приймати обґрунтовані інвестиційні рішення на основі прогнозової аналітики [3].

Ще однією перевагою використання штучного інтелекту є можливість автоматизації процесу.

За допомогою автоматизованих алгоритмів, штучний інтелект може аналізувати та інтерпретувати дані без необхідності втручання людини. Це дозволяє економити час та зменшувати можливість людської помилки при аналізі даних.

Однак, використання штучного інтелекту має свої виклики. Одним з найбільших викликів є необхідність забезпечення точності та достовірності даних. Штучний інтелект може бути помилковим, якщо йому надати неточні або недостовірні дані. Крім того, штучний інтелект не завжди може інтерпретувати складні та суб'єктивні дані, такі як смак та естетичні переваги.

Ще одним викликом є етичні питання використання штучного інтелекту.

Штучний інтелект може збирати та обробляти величезну кількість особистих даних про користувачів, що може порушувати їхню приватність та безпеку. Крім того, використання штучного інтелекту може вплинути на зайнятість та змінити природу роботи в бізнесі.

Загалом використання штучного інтелекту в аналізі ринкових тенденцій і прогнозуванні змін у бізнес-середовищі дає підприємствам багато переваг.

Надаючи своєчасну та точну інформацію, штучний інтелект може допомогти підприємствам приймати обґрунтовані рішення, покращувати свою діяльність і залишатися попереду конкурентів.

Оскільки технологія штучного інтелекту продовжує розвиватися, можна очікувати ще більше інноваційних застосувань штучного інтелекту у світі бізнесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Söhnke M. Bartram, Jürgen Branke, Mehrshad Motahari – Artificial Intelligence in Asset Management, Wiley, 1st edition, 2021. 320 p. ISBN 978-1-952927-02-7.
2. Hewlett Packard Enterprise, What is AI in Finance? URL: <https://www.hpe.com/us/en/what-is/ai-in-finance.html>
3. Jessica Powers. How AI Trading Technology Works for Stock Investors. URL: <https://builtin.com/artificial-intelligence/ai-trading-stock-market-tech>

УДК 004.9

Овчарук І.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Овчарук В.О.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій, штучного інтелекту та кібербезпеки Національного університету харчової промисловості, м. Київ, Україна

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЩОДО СИСТЕМ ІНЖЕНЕРНОГО АНАЛІЗУ

Інформаційна модель містить інформацію про стан і властивості об'єкта, його взаємозв'язки з іншими об'єктами та призначена для проведення теоретичних досліджень. Прикладом такої моделі може бути фізична чи політична мапа країн світу, рівняння хімічної реакції, математична функція, відображення на мапі сейсмічно активних зон тощо. Інформаційні моделі одного й того ж об'єкта будуть різними залежно від мети дослідження, тобто в них буде представлена різна інформація. Комп'ютерні моделі допомагають спостерігати і вивчати динаміку явищ і процесів, проводити дослідницькі випробування і отримувати кількісні показники в числовому або графічному зображенні, що вимагають виконання складних, численних або трудомістких розрахунків, наприклад, у машинобудуванні.

За допомогою комп'ютерного моделювання вивчаються об'єкти та явища, які неможливо, дуже складно або небезпечно відтворювати в реальних умовах. Комп'ютерне моделювання об'єктів та процесів дозволяє відслідковувати швидкоплинні або, навпаки, надповільні процеси. Досліджувати й вивчати за допомогою комп'ютера можна фізичні явища та процеси, такі як, деформації твердих тіл, акустики, гідродинаміки. Як приклад, проектування, дослідження і реалізації інженерного аналізу процесів, можна навести наступні CAE-системи:

- Платформа COMSOL Multiphysics® включає базові фізичні інтерфейси, наприклад, інтерфейси для опису механіки твердих тіл, гідродинаміки, акустики, теплопередачі, перенесення хімічних речовин і електродинаміки, аналіз деформації в'язкопружних матеріалів [1]. Фізичні інтерфейси – це спеціалізовані інтерфейси для окремої області. Вони дозволяють керувати моделюванням досліджуваного фізичного явища – від завдання вихідних параметрів моделі та дискретизації до аналізу результатів.

- Лінійка продуктів ANSYS призначена для вирішення задач механіки твердого тіла, що деформується, або отримання рішення задачі механіки, що зв'язане з рішенням завдань інших областей фізики.

Розробка систем побудови інформаційних моделей об'єктів і процесів та систем інженерного аналізу для дослідження різних процесів і явищ, сприяє підвищенню рівня проектних робіт і вирішенню складних інженерних задач.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Огляд сучасних САПР електроніки та машинобудування, EDA, CAD, CAM системи. URL: <http://um.co.ua/9/9-9/9-9401.html>

УДК 004.9

Сідякіна А.О.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Овчарук І.В.,

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

МАТЕМАТИЧНІ АСПЕКТИ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ГРИ СУДОКУ

Класичний варіант «Судоку» – це сітка 9x9, частково заповнена числами від 1 до 9 («записи» задачі, які також називаються «підказками» або «даними»), яку необхідно доповнити числами від 1 до 9 так, щоб у кожному з дев'яти рядків, у кожному з дев'яти стовпців і в кожному з дев'яти непересічних блоків суміжних комірок розміром 3x3 виконувалась така властивість: кожне з цих чисел зустрічається не більше одного разу.

Хоча ця визначальна властивість може бути замінена будь-якою з наступних двох, які еквівалентні їй. Кожне з цих чисел зустрічається принаймні один раз, кожне з цих чисел зустрічається рівно один раз.

						1	2	
			3	5				
			6			7		
7						3		
			4			8		
1								
			1	2				
	8						4	
	5					6		

6	7	3	8	9	4	5	1	2
9	1	2	7	3	5	4	8	6
8	4	5	6	1	2	9	7	3
7	9	8	2	6	1	3	5	4
5	2	6	4	7	3	8	9	1
1	3	4	5	8	9	2	6	7
4	6	9	1	2	8	7	3	5
2	8	7	3	5	6	1	4	9
3	5	1	9	4	7	6	2	8

Рис. 1. Головоломка та її рішення

Говорять, що дві клітинки мають спільну одиницю, якщо вони знаходяться або в одному рядку, або в тому самому стовпці, або в тому самому блоці (де «або» не виключає).

Сітка судоку є окремим випадком латинського квадрата. Латинські квадрати мають відповідати тим самим обмеженням, що й судоку, за винятком умови щодо блоків [1].

Загальне визначення головоломок «Судоку». Клас головоломок «Судоку» складається з частково заповненої сітки рядків-стовпців, розділених на N областей, кожна з розмірами N клітинок, які потрібно заповнити ("вирішити") за допомогою встановленого набору з N різних символів (зазвичай цифри $\{1, \dots, N\}$), так що кожен рядок, стовпець та блок містять тільки один символ з кожного набору.

Властивості головоломок судоку та їх розв'язання можна дослідити за допомогою математики та алгоритмів.

В загальному судоку визначається:

- набір S із n квадратів сітки,
- набір індексів $I = \{1, \dots, m\}$,

- набір B блоків, де кожен блок $B \in \beta$ складається з набору рівно m квадратів в S
- початкове присвоювання $A = \{(p_i, k_i): i = 1, \dots, r\}$ із заданим квадратом $p_i \in S$, призначеним індексом $k_i \in I, i = 1, \dots, r$.

Мета полягає в тому, щоб таким чином призначити індекси від I до кожного квадрата S , що залишився, щоб кожен блок $B \in \beta$ мав повний набір індексів, призначених йому.

Вимогою для всіх дійсних головоломок судоку є те, що існує лише одне рішення, яке відповідає початковому завданню.

Рішення головоломки судоку можна представити як унікальне рішення 0-1 для конкретного набору лінійних рівнянь. Зокрема, визначте m змінних x_{pk} так, щоб $x_{pk} = 1$, якщо індекс k присвоєно квадрату p сітки, і $x_{pk} = 0$ в іншому випадку. Щоб розв'язати задану головоломку «Судоку», змінні x_{pk} повинні задовольняти наступному набору обмежень

- Кожен квадрат містить рівно один індекс:

$$\sum_{k \in I} x_{pk} = 1, p \in S \quad (1)$$

- Кожен блок має рівно по одному з кожного індексу:

$$\sum_{p \in B} x_{pk} = 1, B \in \beta, k \in I \quad (2)$$

- Кожне початкове завдання значимо:

$$x_{p_i k_i} = 1, i = 1, \dots, r \quad (3)$$

Розв'язок рівнянь (1) – (3) 0-1 буде розв'язком відповідної головоломки судоку. Тут корисно зазначити, що рівняння (1) і (2) містять набір обмежень призначення, де в кожному блоці виконуються призначення 1-1. Проте знайти 0-1 розв'язки рівнянь (1)-(3) для стандартної версії 9x9 досить легко за допомогою будь-якої розумної цілочисельної програми.

Розв'язування головоломок «Судоку» вручну зазвичай виконується за допомогою стратегій виключення, що відстежують, які індекси доступні для розміщення в кожному квадраті сітки, і оновлюють їх шляхом вилучення індексів, які не можуть бути дозволені в квадраті на основі певної лінії міркувань. Зокрема, ми визначаємо набір кандидатів, пов'язаний з кожним квадратом p , позначений C_p , який буде набором індексів, які не були виключені з розгляду для цього квадрату.

Спочатку, $C_{p_i} = \{k_i\}$, для призначених квадратів (p_i, k_i) , та $C_p = I$ для непризначених квадратів. В цьому контексті рівняння (3) може бути заміненим на: $x_{pk} = 0, p \in S, k \notin C_p$ (4)

Якщо набір кандидатів для будь-якого квадрата містить лише один індекс, тоді цьому квадрату може бути присвоєно цей індекс. Судоку розв'язується, коли в кожному з наборів кандидатів залишається лише один індекс [2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Berthier D, *The Hidden Logic of Sudoku*, 2nd ed., Lulu, Morrisville, NC, 2007.
2. J. Scott Provan, *Sudoku: Strategy versus Structure*. *The American Mathematical Monthly*, 2009. Vol. 116, №. 8. pp. 702-707.

ВДОСКОНАЛЕННЯ АЛГОРИТМІЧНИХ ПРОЦЕДУР З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Конфігурація великомасштабних мереж є складним і важливим завданням, оскільки помилки конфігурації мережі регулярно призводять до масових збоїв в Інтернеті, які впливають на мільйони користувачів Інтернету [1]. Як правило, мережеві оператори надають конфігурацію W на рівні маршрутизатора, яка після застосування таких протоколів, як маршрутизація за найкоротшим шляхом, індукує певну поведінку пересилання FWD.

Багато досліджень зосереджено на автоматизації конфігурації за допомогою методів синтезу: Синтезатор використовується для автоматичної генерації конфігурації W на рівні маршрутизатора, яка після застосування протоколів маршрутизації призводить до поведінки пересилання, яка задовольняє дану специфікацію S про те, як трафік повинен маршрутизуватися.

Синтез на основі SMT Через складність проблеми синтезу конфігурації багато ефективних інструментів у цій області вдаються до вирішувачів теорії виконання за модулем (SMT), які використовують процедури на основі пошуку для пошуку рішення для набір логічних обмежень першого порядку. Це забезпечує комплексний і точний синтез шляхом моделювання поведінки мережі в логіці першого порядку.

Ці інструменти залежать від протоколу, кодуються вручну та можуть демонструвати розбіжності в поведінці порівняно з фактичним обладнанням маршрутизатора. Але найголовніше те, що вони можуть бути дуже повільними або не виконуватись у великих мережах. Наприклад, інструмент NetComplete на основі SMT потребує більше 6 годин для синтезу конфігурації для мережі з 64 вузлами, для чого іншим інструментам на основі SMT, таким як SyNET, потрібно ще більше часу. (> 24 годин). Інструменти, не засновані на SMT, такі як Propane або Zerpelin, досягли кращої продуктивності, але ціною загальності.

Вирішення бар'єру масштабованості Причиною широкого використання SMT у синтезі конфігурації є складність обчислення основної проблеми синтезу, частини якої, як було показано, є NP-складними.

Це означає, що будь-який точний метод синтезу обов'язково зіткнеться з проблемами масштабованості (як і всі методи на основі SMT). Однак, щоб бути практично корисним, синтезатор повинен масштабуватися до розміру реальних мереж і частоти оновлення конфігурацій. Наприклад, у ISP Tier-1 оператори мережі змінюють свої конфігурації в середньому до 20 разів на день. Ми стверджуємо, що один із способів подолання цього бар'єру масштабованості – пом'якшити проблему синтезу конфігурації, щоб прийняти приблизні рішення з високою корисністю – конфігурації, які не завжди можуть задовольняти всі вимоги даної специфікації, але можуть задовольняти майже всі з них.

Така конфігурація була б набагато кращою відправною точкою для оператора мережі, ніж відсутність будь-якої автоматизованої підтримки. Основна технічна проблема полягає в тому, щоб розробити стратегію, за допомогою якої можна знайти рішення з високою корисністю.

Традиційний синтез конфігурації Окрім методів, заснованих на компіляції, таких як Propane/PropaneAT, існує ряд методів синтезу точних конфігурацій, заснованих на розв'язанні обмежень, напр. ConfigAssure, SyNet і NetComplete. Ці інструменти кодуються вручну, дуже залежать від протоколу та можуть працювати повільно через розв'язувачі, які вони використовують. Навпаки, наш підхід є приблизним, але масштабується до значно більших мереж. Крім того, як побічний продукт нашого підходу, заснованого на навчанні, ми можемо легко адаптуватися до нових протоколів і дозволити прозоре міжпротокольне міркування, просто навчаючись на даних різних протоколів.

GNN і мережі DeepBGP покладається на GNN і підкріплення навчання для синтезу конфігурації. Однак він обмежений конфігурацією BGP і є повільнішим, ніж синтез на основі SMT. Навпаки, наша основа навчання є міжпротокольною, не покладається на навчання з підкріпленням і забезпечує кращий час синтезу. Окрім синтезу конфігурації, GNN також застосовувалися для вирішення інших проблем у мережевій області.

Наприклад, автори RouteNet використовують GNN для прогнозування показників продуктивності мережі. Інша робота зосереджена на вивченні вдосконалених протоколів, таких як Q-Routing і Graph-Query Neural Networks.

Нейронне алгоритмічне міркування NAR посиляється на ідею заміни алгоритмів нейронними мережами для вивчення вдосконалених алгоритмічних процедур. Успішні програми включають графові алгоритми, задачі комбінаторної оптимізації і налаштування багатозадачності.

Наша структура синтезу є першим застосуванням NAR у мережевому домені та спирається на власну архітектуру кодування-процесу-декодування NAR. В ієрархії підходів NAR в наш метод є підходом на рівні алгоритму, оскільки ми не контролюємо проміжні кроки.

Хоча покрокові методи обіцяють краще узагальнення, незрозуміло, яким буде проміжний результат загальної процедури синтезу. Майбутня робота над поетапним підходом може ще більше покращити таку модель.

Метод, заснований на навчанні, щоб забезпечити приблизний, але масштабований синтез конфігурації мережі. Для маршрутизації BGP/OSPF наш нейронний синтезатор працює набагато швидше, ніж методи на основі SMT, створюючи конфігурації з дуже високою узгодженістю специфікацій. Майбутні дослідження, треба вивчати в напрямку синтезу на основі навчання та конфігурації мереж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. El-Hassany Ah., Tsankov P., Vanbever L., Vechev M. Network-wide configuration synthesis. In *International Conference on Computer Aided Verification*. Springer, 2017. pp. 261–281.

УДК 004.9

Ткаченко О.І.,

к.ф.м.н, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Шиян Я.А.,

магістрант кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ДЕЯКІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ СПОЖИВАЧІВ ТА ВПЛИВУ МАРКЕТИНГОВИХ СТРАТЕГІЙ НА ПРОДАЖІ ПРОДУКТІВ

У сучасному світі розвитку бізнесу та конкуренції на ринку виробникам необхідно розуміти, які чинники впливають на споживачів та які маркетингові стратегії можуть збільшити продажі продуктів. Одним з основних чинників, що впливає на споживачів, є їх поведінка, яка може змінена залежно від багатьох факторів, таких як культурні особливості, соціальний статус, доход та інші.

Моделювання поведінки споживачів може бути корисним інструментом для виробників та маркетологів, оскільки дозволяє передбачити реакцію споживачів на певний продукт та розробити ефективні маркетингові стратегії. В наш час моделювання поведінки споживачів та впливу маркетингових стратегій на продажі продуктів неможливе без використання сучасних інформаційних технологій та відповідних маркетингових систем.

Один з підходів до моделювання поведінки споживачів – це використання психологічних моделей, таких як теорія раціональної поведінки, теорія когнітивної дисонансу та інші [1].

Теорія раціональної поведінки передбачає, що споживачі приймають рішення на основі обмірковування вартості продукту та його користі для них, тоді як теорія когнітивної дисонансу показує, що споживачі можуть бути схильні до зміни своїх переконань для підтримки своїх виборів. Незалежно від використаної моделі, важливо розуміти, що маркетингові стратегії можуть мати великий вплив на споживачів та їх рішення про покупку продуктів. Є багато ефективних маркетингових стратегій, зокрема:

– *Персоналізація продуктів та пропозицій* (досягається за допомогою різноманітних методів, таких як збір даних про споживачів, аналіз їх поведінки та використання машинного навчання для прогнозування їхніх потреб) [2].

– *Створення унікального бренду*, який привертає увагу споживачів та стає відомим на ринку (досягається за допомогою рекламних кампаній, співпраці зі знаменитостями, розробки стильного дизайну продукту та інших методів).

– *Знижки та промоакції* (можуть бути використані для залучення нових споживачів та збільшення продажів певного продукту).

Слід зазначити, що не всі маркетингові стратегії є ефективними для всіх продуктів та ринків. Наприклад, підвищення ціни на продукт може привести до зменшення попиту, якщо споживачі вважають, що ціна перевищує його вартість [3]. Тому слід проводити дослідження та аналіз ринку, щоб визначити найбільш ефективні маркетингові стратегії для певного продукту та ринку.

Дослідження ринку в наш час неможливе без використання відповідних інформаційних систем, що здійснюють обробку відповідної маркетингової інформації. До таких систем, зокрема, можна віднести такі системи, як:

– Система online-опитувань «Qualtrics» (рис. 1) проводить дослідження з метою збору даних від споживачів; надає можливість створювати анкети та опитувальні листи, а також аналізувати результати дослідження [5].

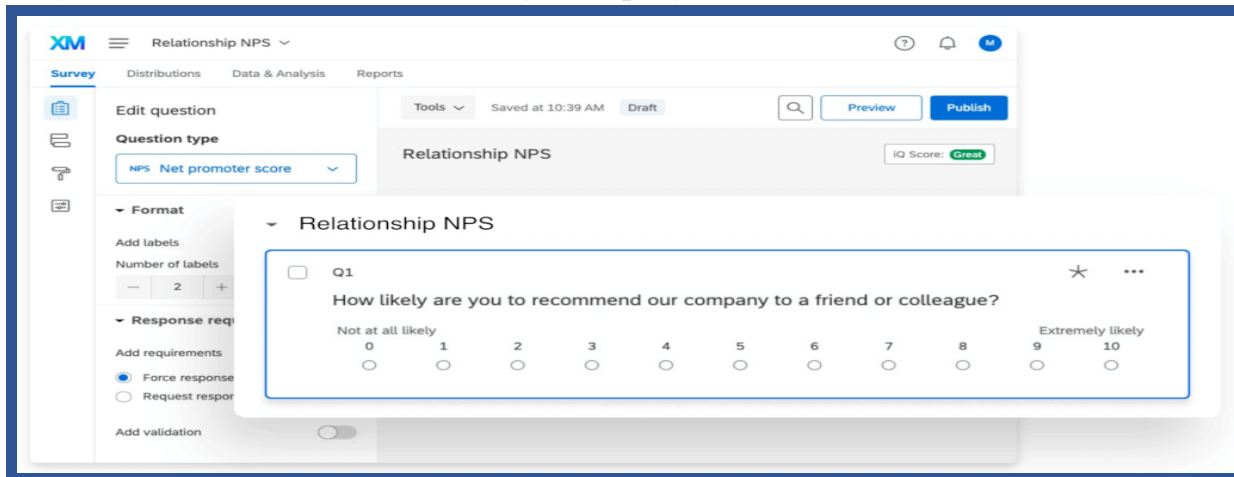


Рис.1. Система Qualtrics

– Система SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) (рис. 2) здійснює статистичний аналіз маркетингових даних, аналізує залежності між різними факторами, визначає відповідні ймовірнісні показники [6].

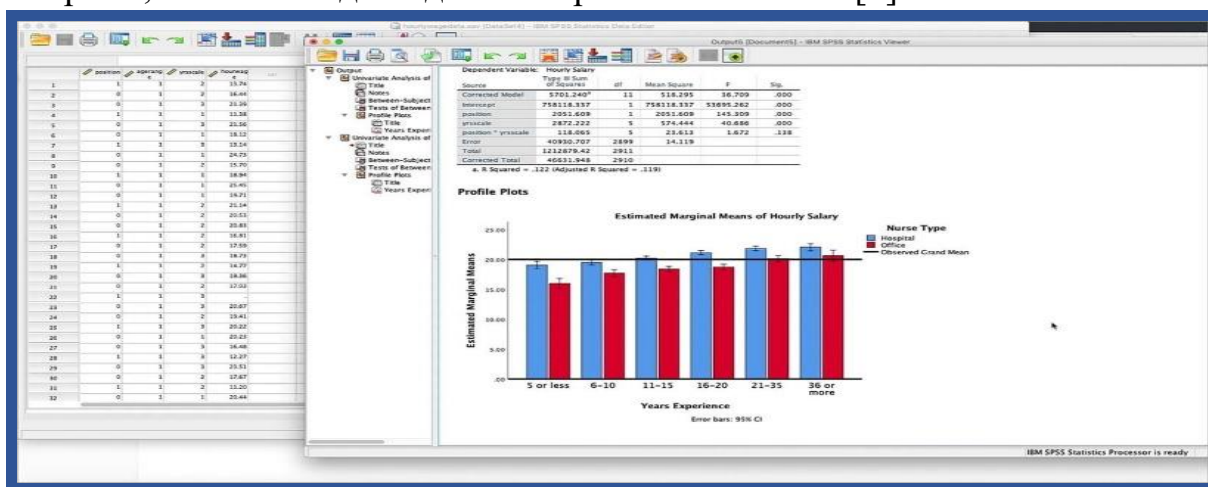


Рис.2. Система SPSS

– Система візуалізації даних Tableau (рис. 3) відображає статистичні дані у вигляді графіків та діаграм. Це дозволяє зробити аналіз даних більш зрозумілим та доступним для користувачів [7].

Моделювання поведінки споживачів та використання ефективних маркетингових стратегій може допомогти виробникам збільшити продажі своїх продуктів та стати більш конкурентоспроможними на ринку. Кожний продукт та ринок мають свої особливості, тому треба проводити дослідження та аналізувати дані, щоб розробити ефективні маркетингові стратегії для конкретного випадку.

Також слід враховувати те, що поведінка споживачів може змінюватися з часом, тому маркетингові стратегії треба постійно аналізувати та оновлювати [4].



Рис.3. Система «Tableau»

В наш час багато споживачів перейшли на онлайн-покупки, тому маркетингові стратегії повинні включати також цей аспект.

З огляду на зростаючу тенденцію переходу споживачів до онлайн-покупок, використання сучасних інформаційних технологій та інформаційних маркетингових систем, важливо розробляти маркетингові стратегії, які сприятимуть вирішенню важливих проблем продажу товарів.

Таким чином, враховуючи зміни споживчої поведінки та змінні умови ринку, моделювання поведінки споживачів, використання ефективних маркетингових стратегій, що підтримуються інструментарієм сучасних інформаційних маркетингових систем, є важливим для збільшення продажів та підвищення конкурентоспроможності продукту.

Враховуючи все вищезазначене, компанії повинні приділяти достатню увагу моделюванню поведінки споживачів та розробці ефективних маркетингових стратегій, які будуть відповідати специфіці їхнього продукту та ринку. Це дозволить досягти більшої успішності та збільшити продажі продукту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шимановська Ю.М. Моделювання поведінки споживачів на ринку: теорія та практика. Київ: Вид-во КНЕУ, 2017. 264 с.
2. Кучеренко О.М. Маркетингові стратегії на сучасному ринку: теорія та практика. Київ: Вид-во "Либідь", 2020. 288 с.
3. Бондаренко О.О. Сучасні тенденції у споживчому ринку України. *Економіка і підприємництво*, 2019. №8 (101). С.21-26.
4. Кулікова А.І. Роль маркетингових досліджень у побудові ефективної маркетингової стратегії. *Маркетинг в Україні*, 2021. №1 (32). С.14-20.
5. IBM SPSS Statistics. URL: <https://www.ibm.com/products/spss-statistics>
6. Tableau. URL: <https://www.tableau.com/products/desktop>
7. Qualtrics XM. URL: <https://www.qualtrics.com/uk/?rid=ip&prevsite=en&newsite=uk&geo=UA&geomatch=uk>

УДК 004.02

Ткаченко О.М.,

д.т.н., професор, професор кафедри програмних систем і технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

Сорокін Д.В.,

доктор філософії, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Державного університету телекомунікацій, м. Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БАГАТОРІВНЕВОГО МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

В процесі аналізу та синтезу складних систем необхідно враховувати велику кількість властивостей, параметрів, показників якості, функцій і структурних характеристик, в результаті чого побудова єдиної математичної моделі виявляється досить складним і іноді навіть і недоцільним завданням. Тому при дослідженні складних систем використовують безліч різних концептуальних, математичних і фізичних моделей, які дозволяють всебічно розкрити зміст системи.

Процес моделювання є необхідним як на етапі проектування систем для оцінювання правильності прийнятих рішень, так і на етапі експлуатації – для оцінювання наслідків внесення змін у систему. На різних етапах проектування (технічний або робочий проект) з уточненням вихідних даних і виявленням нових суттєвих моментів ступінь деталізації процесу в системі зростає, що потрібно відобразити в моделі.

Таким чином, в моделі можуть одночасно перебувати блоки з різним ступенем деталізації, що моделюють одні і ті ж компоненти проектованої системи [1].

Як правило, дослідження починають з побудови найбільш загальних моделей, що дозволяють визначити зовнішні характеристики системи і її взаємодію з навколишнім середовищем, а потім здійснюють деталізацію системи з подальшою побудовою моделей і дослідженням її окремих елементів, відносин, зв'язків і взаємодій між ними, аналізують структуру і поведінку системи на рівні взаємодіючих елементів [2].

При необхідності більш детального дослідження кожен елемент знову зазнає розподілу і розглядається як система, що має свої елементи і структуру. Такий принцип багаторівневого моделювання та дослідження, що впливає з властивостей ієрархічності будь-якої системи, широко застосовується всіма дослідниками в багатьох галузях.

Необхідність використання багаторівневого моделювання полягає в наступному:

1. Недоцільність прямого чисельного моделювання високого рівня.
2. Необхідність підвищення рівня моделювання системи.
3. Труднощі використання традиційної 1D моделі для передбачення характеристик зовнішніх впливів і сильний вплив на них різних зовнішніх факторів.
4. Швидкий прогрес у розвитку чисельних методів і технологій.

Для тестування моделей необхідне середовище випробування моделей. В якості такого середовища можуть бути використані такі програми, додатки та засоби, в яких можна було б зберігати вже готові формули і уявлення моделей, але таке рішення не оптимально, кожен випадок вимагає індивідуального обчислення.

Після знаходження залежності, коли відомі параметри, від яких залежить поточний стан і їх зв'язок, можна приступити до оптимізації. Завдання оптимізації повинно бути аналогічно реалізовано в окремому блоці. Як повинно проводитися? Методи багатокритеріальної оптимізації [3], реалізовані на багатьох програмних мовах. Після отримання оптимальних значень, їх необхідно передати пристрою, щоб він відрегулював параметри відповідно до знайдених.

Результуючі дані повинні відправлятися на блок, який повинен передати значення в об'єкт управління. Використовуючи всі дані, пов'язані з вимогами реалізації, можна приступати до схемної реалізації [4].

Дослідження складної системи необхідно проводити на кожному рівні поділу. На верхньому рівні складна система може розглядатися як елемент системи вищого рангу і досліджуватися «в цілому» для визначення її зовнішніх характеристик; на наступних рівнях розподілу будуть вивчатися різні підсистеми і елементи, виявлення властивостей яких дозволить уточнити зовнішні характеристики системи.

Таким чином, ефективна модель має бути багаторівневою, адаптивною, наглядною, цільовою, розвиватися ітераційним способом, ускладнюватися і коректуватися в процесі створення, що можливо тільки за умови побудови її блочним (модульним) способом. Програмування і відлагодження моделі доцільно вести поетапно, з послідовним збільшенням програмних модулів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Berkman L., Varabash O., Musienko A., Tkachenko O., Laptiev O., Svynchuk O. Інтелектуальна система управління для інфокомунікаційних мереж. *Системи управління, навігації та зв'язку*, 2022. Т. 3(69). С. 54-59. doi: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2022.3.054>.

2. Ткаченко О.М., Сосновий В.О. (Модель прогнозування безпеки мережі за допомогою нейронних мереж. *ITSynergy*, 2022. 2. С. 43–54. <https://doi.org/10.53920/ITS-2022-2-4>

3. Berkman, L., Tkachenko O., Turovsky O., Fokin V., Strelnikov, V. Designing a System To Synchronize the Input Signal in a Telecommunication Network Under the Condition for Reducing a Transitional Component of the Phase Error. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2021, 1(9-109), pp. 66–76.

4. Tantsiura A., Bondarchuk A., Ilin O., Melnyk Yu., Tkachenko O., Storchak K. The Image Models of Combined Correlation-Extreme Navigation System of Flying Robots. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 2019. 8(4). pp. 1012-1019.

ПРЕЦЕДЕНТИ В ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ СИСТЕМНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

Сучасним підходом до розв'язання задач прийняття рішень є використання інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень. Їх реалізація передбачає розробку формального подання знань у проблемній галузі та автоматизацію процесу прийняття рішення з використанням цих знань. При цьому всі знання поділяються на знання, що описують контент, та знання, що описують контекст.

Сьогодні велика кількість задач прийняття рішень виявляються несумісними через їх структуру, що склалася, та обмежуючими факторами, так званими «вузькими місцями».

Даним особливостям процесів прийняття рішень задовольняє технологія системної оптимізації, яка була запропонована В.М. Глушковим [1]. Суть якої полягає в цілеспрямованій зміні моделей прийняття рішень для досягнення спільності і у виборі найбільш прийняттого рішення задачі.

В рамках такого прийняття рішень людині, що приймає рішення, необхідно врахувати множину властивостей, що визначаються та використовуються одночасно, з іншого боку необхідно враховувати попередній досвід розв'язання задач прийняття рішень.

Одним з сучасних засобів прийняття рішень, що да змогу враховувати такі властивості прийняття рішень, є прецеденти та прецедентний підхід [2]. Прецедент будемо розглядати як використання попереднього досвіду, що базується на описі проблеми чи ситуації разом із докладним зазначенням дій, що роблять у цій ситуації чи розв'язання цієї проблеми та отриманим результатом.

Метою роботи є представлення використання прецедентів в процесі підтримки прийняття управлінських рішень на основі типових процедур системної оптимізації.

Процес прийняття рішень на основі системної оптимізації базується на трьох стратегіях прийняття рішень: створення, інтеграція та адаптація. Створення означає "абсолютно новий процес" або "на порожньому місці" концепцію реалізації прийняття рішень в проблемній ситуації, коли вона виникла вперше та не існує відповідних визначених моделей, методів та реалізацій, які би можна використати як основу для процесу прийняття рішень.

Інтеграція означає концепцію реалізації прийняття рішень, згідно якої процес прийняття рішень об'єднує в собі компоненти різних існуючих процесів прийняття рішень.

Адаптація означає концепцію реалізації прийняття рішень, згідно якої вже було побудовано процес прийняття рішень, що для розв'язання задачі можна змінити деяку частину(и) існуючого процесу, або розширити існуючий процес деякою новою частиною(ами).

Стратегію адаптація можна реалізувати за допомогою використання прецедентів та прецедентного підходу в процесі прийняття рішень.

Структуроване представлення прецеденту має на увазі наявність опису проблеми чи задачі та сукупності дій, спрямованих на вирішення нового завдання або усунення проблемної ситуації.

Таке представлення будується на принципах повторюваності ситуацій та використання раніше прийнятих рішень у разі виникнення подібних проблемних ситуацій. При цьому прецедент описує результати роботи типових процедур системної оптимізації.

Будь-який прецедент розглядається в контексті прийняття рішень, що описується через наступні контекстні області: мета/результат, актор, процес/дія, об'єкт, середовище, можливості, засоби, представлення, розташування, час [3].

Прецедент базується на багаторівневому представленні: прикладне, прикладно-формальне, формальне, реалізаційне в розрізі типових процедур системної оптимізації.

На кожному рівні прецедент повинен включати наступні складові елементи: онтологічний опис ситуації; онтологічне представлення процесу, який було реалізовано в цій ситуації; отриманий результат (позитивний чи негативний).

Знання про прецеденти описуються у вигляді ієрархії концептів онтології. Прецедент описується у вигляді екземплярів онтології представлення задач прийняття рішень та процесу прийняття рішень [4] передусім через терміни та поняття предметних областей, з якими пов'язано прийняття рішень, онтологічного представлення від опису проблемної ситуації до отримання або не отримання рішення задачі прийняття рішень.

Таким чином, під час реалізації процесу прийняття рішень на основі системної оптимізації можна використати попередній досвід використання типових процедур системної оптимізації в залежності від проблемних ситуацій, що виникають в процесі прийняття рішень, моделей, методів та реалізацій, що використовуються в процесі прийняття рішень, корегуючих заходів, що розробляються та визначаються для розв'язання проблемних ситуацій.

Використання прецедентів в знанні-орієнтованій системній оптимізації дає можливість попереднього досвіду до аналізу ситуацій, до корекції процесу прийняття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чаплінський Ю.П. Алгоритми системної оптимізації для різних припустимих варіацій параметрів. *Проблеми інформатизації та управління*, 2007. № 1. С. 163-168.

2. Aamodt A., Plaza E. Case-Based Reasoning: Foundational issues, methodological variations, and system approaches. *AI Communications*, 1994. №7 (1). pp. 39–59.

3. Чаплінський Ю.П., Субботіна О.В. Онтологія та контекст при розв'язанні прикладних задач прийняття рішень. *Штучний інтелект*, 2016. № 2. С. 147-155.
Чаплінський Ю.П. Онтологічне представлення процесів прийняття рішень. *Проблеми інформатизації та управління*, 2009. № 2 (26). С. 146-151.

КОНКУРЕНТОЗДАТНІСТЬ І КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ: ВІДМІННІСТЬ ПОНЯТЬ

У вітчизняній науковій літературі використовуються два схожі терміни «конкурентоспроможність» та «конкурентоздатність», які, як правило, розглядаються багатьма дослідниками як поняття тотожні одне одному. Однак, це не зовсім коректно.

Ці дефініції мають спільні і відмінні риси.

Відмінність полягає у тому, що спроможність – це насамперед можливість в майбутньому реалізувати уміння і можливості «виживання» на ринку, а здатність – це вже притаманне об'єктові уміння, сучасний стан підприємства.

Аналіз літературних джерел показав, що існує безліч підходів до визначення цих двох понять.

Деякі визначення конкурентоздатності відомими економістами наведено у табл. 1, а визначення конкурентоспроможності – у табл. 2.

Таблиця 1

Підходи до визначення поняття «конкурентоздатність»

Автор	Визначення поняття «конкурентоздатність»
М. Портер [1]	властивість товару, послуги або суб'єкта ринкових відносин виступати на ринку на рівні із наявними на ньому товарами, послугами або конкуруючими суб'єктами ринкових відносин.
О. Дейнега [2]	категорія ринку, яка показує зовнішню ефективність функціонування різних об'єктів.
С. Светуньков [3]	комплексна порівняльна характеристика, яка відображає ступінь сукупності оціночних показників діяльності підприємства, які визначають його успіх на відповідному ринку за певний проміжок часу відносно сукупності показників конкурентів.
А. Печінкин, В. Фомін [3]	здатність товару зайняти та утримати позицію на конкурентному ринку в певний період за умови конкуренції з іншими аналогічними товарами.

Джерело: складено автором на основі [1; 2; 3]

Підходи до визначення поняття «конкурентоспроможність»

Автор	Визначення поняття «конкурентоспроможність»
А. І. Кредісов [4]	характеристика товару, що відображає його відмінність від аналогічного конкурентного товару за двома показниками: ступенем відповідності конкретної потреби та за витратами на її задоволення.
С.Ф. Покропивний [5]	здібність підприємства ефективно здійснювати господарську діяльність та забезпечувати досягнення прибуткового результату, враховуючи умови конкурентного ринку.
І.Г. Кадирус [6]	можливість та ефективність адаптації підприємства до умов конкурентного середовища.
Ю.Б. Іванов [7]	система, що складається з факторів, які безперервно взаємодіють, і характеризує ступінь реалізації потенційних можливостей підприємства зі здобуття та утримання впродовж тривалого періоду конкурентної переваги.

Джерело: складено автором на основі [4; 5, с. 350; 6; 7]

Різноманіття підходів та їх детальний огляд свідчать, що учені-економісти розглядають ці категорії на різних рівнях: мікро- (товарів або послуг, підприємств), мезо- (галузей) та макро- (регіонів, країн).

Аналіз дефініцій «конкурентоспроможність» і «конкурентоздатність» було зроблено в роботі В. Бикової, зокрема, досліджено два погляди на ці поняття: по-перше, ототожнення обох дефініцій, по-друге, відмінність дефініцій на основі аналізу конкурентоспроможності як ознаки неживого об'єкта і конкурентоздатності як характеристики живого об'єкта (особистості) [7].

Серед невеликої чисельності науковців, які вважають за доцільне необхідність розгляду відмінностей між цими термінами, варті уваги погляди дослідника О. В. Дейнеги, який визнає їх таким чином:

- конкурентоспроможність – це сукупність характеристик об'єкта (товару, фірми, регіону, країни), яка відображає його потенційний результат на ринку;
- конкурентоздатність – це здатність певного об'єкта (товару, фірми, регіону, країни) витримувати конкуренцію порівняно із аналогічними об'єктами на ринку [2, с. 62].

На думку професорки О. Є. Бабиної:

➤ конкурентоздатність – це фактична наявність внутрішніх і зовнішніх факторів, які відображають відповідність підприємства вимогам конкурентного середовища та можливість збуту його продукції сьогодні;

➤ конкурентоспроможність – це наявність внутрішніх факторів, які теоретично дадуть змогу завоювати ринок у майбутньому за допомогою товарів власного виробництва, або це можливість знаходити шляхи для досягнення переваг над іншими учасниками ринку за рахунок внутрішніх факторів [3].

Таким чином, конкурентоздатність є категорією, яку варто застосовувати до об'єктів, що вже діють на ринку, а конкурентоспроможність до новостворених об'єктів, які тільки планують виходити на ринок [2, с. 62].

Отже, характерні риси дефініцій «конкурентоздатність» і «конкурентоспроможність» схожі між собою, адже в обох випадках підприємства прагнуть перемогти в конкурентній боротьбі. Як бачимо, нині у поглядах науковців немає єдності щодо тлумачення категорій конкурентоздатності та конкурентоспроможності.

Проте, конкурентоспроможність розглядається як наявні у об'єкта можливості конкурувати на ринку, а конкурентоздатність – як уміння об'єкта конкурувати, тобто наявні у нього властивості, які дають змогу виграти конкурентну боротьбу.

Тому лише конкурентоздатні суб'єкти господарювання мають здатність до перемоги, тому що використовують можливості у вигляді внутрішніх переваг, ефективного використання ресурсів і постійного вдосконалення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Porter Michael E. On Competition. Harvard Business School Pr; 1st edition. 1998. 485 p.

2. Дейнега О.В. Методологічні аспекти оцінювання конкурентоздатності підприємств. *Наукові праці Вінницького національного технічного університету. Відділ Логістика*, 2008. С. 61-68. URL: https://vlp.com.ua/files/10_25.pdf.

3. Бабина О.Є. Динамічний підхід до визначення поняття «конкурентоздатність». URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/197227655.pdf>.

4. Журба І.О., Коляденко Ю.М. Сутність і значення конкурентоспроможності підприємства. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/52304/7/Zhurba_Sutnist_znachennia_konkurentospromozhnosti%20.pdf.

5. Економіка підприємства: підручник /за заг. ред. С.Ф. Покропивного/ вид. 2-ге. Київ: КНЕУ, 2004. 528 с.

6. Кадирус І.Г. Конкурентоспроможність підприємства та фактори, що на неї впливають. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3390>.

7. Клименко С.М., Дуброва О.С., Барабась Д.О., Омеляненко Т.В., Вакуленко А.В. Управління конкурентоспроможністю підприємства. Київ: КНЕУ, 2006. 527 с.

8. Бикова В.О. Управління процесом формування конкурентоздатного фахівця в умовах диверсифікації освіти: дис. ... канд. пед. наук, 13.00.06 / Дніпропетровський ун-т ім. А. Нобеля. Дніпропетровськ, 2013. 247 с.

**СЕКЦІЯ
«ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА В УКРАЇНІ ТА СВІТІ»**

УДК 336.74

Андрєєва О.В.,

к.е.н., доцент, доцент кафедри фінансів, обліку і оподаткування Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Ківало Д.С.,

магістрант кафедри фінансів, обліку і оподаткування Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ПЛАТІЖНІ СИСТЕМИ В УКРАЇНІ

Важливою складовою інформаційного розвитку країни є розвиток електронного платіжного сервісу. Центральне місто у платіжній системі України займає система електронних платежів (СЕП) Національного Банку України (НБУ), яка обслуговує 97% міжбанківських платежів у державі, тому вона визнана системно важливою [1].

СЕП виконує платежі між комерційними банками в середині країни в національній валюті та має характеристику надійної платіжної системи, яка забезпечує платникам переказ коштів або в реальному часі – коли гроші перераховуються з рахунку на рахунок миттєво, або у файловому режимі – коли гроші переказуються з рахунку відправника на рахунок отримувача за 20 хвилин максимум.

Статистика свідчить, що за кількістю платежів у файловому режимі припадає 99% платежів, а на платежі у реальному часі – 1%, хоча за критерієм сума платежу, у файловому режимі – 31%, у реальному часі – 69% [1].

СЕП це система валових розрахунків, що здійснюються у режимі реального часу (за міжнародною класифікацією – RTGS). Учасниками СЕП є НБУ, всі комерційні банки України та Державна казначейська служба України. Ця система відноситься до системно важливих платіжних систем. У середньому в день СЕП обробляє 1,4 млн платежів на суму близько 515 млрд грн при потенціалі у 10 млн платежів в день [1].

Загалом в Україні працюють платіжні системи створені НБУ - це СЕП і НПС «Простір» та приватні платіжні системи, які були створені банками та небанківськими установами резидентами і не резидентами: MoneyGram, Ria Money, Western Union, Visa, Mastercard, TransferGo, Android Pay, Apple Pay, PayPal, NovaPay.

ПРОСТІР – електронна платіжна система державної форми власності, за допомогою якої користувачі здійснюють типові електронні послуги – одержання готівки, розрахунки за товари та послуги тощо.

При створенні національної електронної платіжної системи «ПРОСТІР» Центробанк України дотримувався відкритих міжнародних стандартів з ціллю підвищення рівня національної платіжної безпеки та підтримки розвитку безготівкових форм розрахунку в Україні. 53 українських банків, з яких 35 проводять еквайринг, та/або є емітентами карт «Простір», 98,3% термінальної мережі України обслуговує картки «Простір». 93% всіх торговців електронної

комерції приймають картки «Простір» для оплати товарів і послуг в мережі Інтернет [2].

MoneyGram, Ria Money, Western Union – це системи грошових переказів, які допомагають спростити процедуру відправлення коштів, адже для відправки потрібно лише ім'я та прізвище на латиниці, при цьому отримувач може отримати переказ в будь-якому банку, що співпрацює з даними системами.

Transfer Go – це онлайн-сервіс міжнародних грошових переказів, який забезпечує користувачам пряму конвертацію валют за фіксованим курсом. З 2020 року Transfer Go почала співпрацювати з міжнародними платіжними системами Mastercard та Visa, що спростило перекази в будь-яку країну світу за номером рахунку або номером карти.

Visa та Mastercard є міжнародними платіжними системами та відрізняються тим, що при подвійній конвертації основною валютою виступає у Visa – долар, у Mastercard – євро.

В залежності від типу карти кожна з них має свою систему лояльності для власників карт елітного класу, а в залежності від банку України, в якому відкрита карта та від її класу, є лояльні пропозиції та акції, які допомагають економити та отримувати додаткові бонуси.

Прикладом додаткових бонусів є кешбек, який нараховується власникам кредитних карт при купівлі певних категорій товарів або банк може разом з магазинами-партнерами пропонувати знижки саме для власників карт тої чи іншої платіжної системи. Фактично кожен, хто відкриває платіжну карту Visa та Mastercard отримує не просто пластик, а і пакет послуг, що допомагає спростити сучасне життя.

Android Pay та Apple Pay є ідентичними системами, які дозволяють телефон, годинник або каблучку, завдяки NFC модулю, зробити платіжними інструментами. Даний сервіс дозволяє користувачеві додати в мобільний додаток платіжну карту, після чого вона та пристрій стають єдиним цілим, тому для безпеки даних користувача дані зашифровуються, а кошти переказуються через спеціальний транзитний рахунок.

PayPal – це сучасна міжнародна електронна платіжна система, яка функціонує на міжнародному ринку платіжних послуг з 1998 року. Зараз PayPal – це один з найпоширеніших світових засобів розрахунку в Інтернеті. Платіжна система офіційно стала доступна для України з 2022 року, картки українських банків вже можна прив'язати до особистого гаманця.

Прискоренням до залучення України до цієї платіжної системи стала війна та діджитал-дипломатія Міністерства цифрової трансформації.

Активно працює з системою PayPal і найбільший комерційний банк України – ПриватБанк. В рамках сервісу, що надає банк можна підключити картки ПриватБанку для оплати покупок в Інтернеті, здійснювати P2P-перекази та виводити гроші з рахунку PayPal на картки Visa/Mastercard, отримувати гроші у режимі online на картки ПриватБанку.

Слід зауважити, що наразі у світі налічується понад 164 мільйонів користувачів PayPal [3].

NovaPay – це національна платіжна система, яка належить до групи компаній «Нова Пошта». Задля забезпечення компанії «Нова Пошта» якісним платіжним сервісом ЕПС NovaPay працює у форматах online та offline.

З 1 серпня 2022 року в Україні набрав чинності Закон України «Про платіжні послуги», ціллю прийняття якого є інноваційний розвиток платіжного ринку в Україні та його інтеграція з Європейським.

Відповідно до нового Закону України «Про платіжні послуги» надавачами платіжних послуг є вже не тільки банки, а і небанківський надавачі платіжних послуг: платіжні установи, оператори поштового зв'язку, філії іноземних платіжних установ, філії іноземних установ електронних грошей за умов їх авторизації та ліцензування.

В таких установах фізичним та юридичним особам можна відкривати тільки один рахунок, на остаток якого не нараховується відсотки та відступне гарантування повернення грошей через ФГВФО. При цьому комерційним банкам для надання платіжних послуг достатньо банківської ліцензії (крім послуг, пов'язаних з електронними грошима).

З метою запровадження в Україні системи відкритого банкінгу, Закон «Про платіжні послуги» зобов'язав комерційні банки відкрити свої API для інших надавачів платіжних послуг, з можливістю підключатися до інтерфейсів банківських сервісів і обміном з ними інформацією щодо ліцензованих учасників ринку платіжних послуг [4].

Щодо небанківських фінансових установив то вони можуть не бути учасниками платіжних систем і самостійно працювати на ринку електронного платіжного сервісу.

З 1 квітня 2023 року платіжна система перейшла на міжнародні стандарти ISO 20022, що дає можливості для безготівкових розрахунків в режими 24/7, розширення функціонального призначення національних платіжних інструментів та є шляхом до з'єднання українського платіжного простоту з європейським. Розширення діяльності платіжних систем дозволить прискорити платіжний оборот в країні, максимально зменшити розрахунки готівкою та посилити контроль за грошовою масою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Офіційний сайт Національного банку України. URL: <https://bank.gov.ua/ua/payments/sep>

2. Платіжні системи в Україні. URL: <https://finance.ua/ua/saving/platezhnye-sistemy>

3. Офіційний сайт ПриватБанку. URL: <https://privatbank.ua/emoney> 4. «Про платіжні послуги». Закон України від 30.06.21. № 1591-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1591-20#Text>

УДК 336.7

Андрєєва О.В.,

к.е.н., доцент, доцент кафедри фінансів, обліку і оподаткування Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Мєлах В.А.,

студент кафедри фінансів, обліку і оподаткування Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ КАРТКОВИХ ПРОДУКТІВ УКРАЇНИ

Розвиток ринку знаходиться під впливом загальних економічних процесів: прискорення швидкості обігу грошей, банківської кредитної експансії, монетарної політики Центробанку країни тощо. Стратегічною ціллю сучасного періоду розвитку національної економіки є розвиток її платіжної інфраструктури. Збільшення масштабів ринку карткових продуктів призводить до зменшення витрат на обслуговування грошового обігу, розширення сфери роздрібних банківських послуг, збільшення обсягів залучення коштів банками, підвищення банківських кредитних можливостей.

В Україні до емісійних платіжних інструментів відносяться, зокрема, електронні платіжні засоби, платіжні картки та передплачені платіжні інструменти. Електронний платіжний засіб (ЕПЗ) – платіжний інструмент, реалізований на будь-якому носії, що містить в електронній формі дані, необхідні для ініціювання платіжної операції та/або здійснення інших операцій, визначених договором з емітентом.

Платіжна картка – електронний платіжний засіб у вигляді пластикової чи іншого виду картки. Передплачений платіжний інструмент – платіжний інструмент для здійснення операцій з електронними грошима [1].

Зручним і популярним способом оплати за товари і послуги майже у всіх країнах світу є банківські платіжні картки, що обумовлено їх універсальним характером. Зауважимо, що платіжні картки мають спільні ознаки, які можна легко впізнати, а саме: стандартні розміри (85,60 мм × 53,98 мм), номер картки (16 цифр) і термін дії та логотип емітента, що відображається на картці (Visa, Mastercard, American Express тощо).

Розрізняють різні категорії платіжних карток: кредитні картки з бонусами, для переказу балансу, із захистом, картки повернення готівки, для туризму, з нульовими відсотками річних, бізнес-картки, для студентів та картки для магазинів. Банки емітують платіжні картки як дебетові так і кредитові. Кредитові картки можуть працювати для клієнтів банку фактично як кредитні лінії. За допомогою них клієнти здійснюють платежі в межах місячного кредитного ліміту. Кредитні картки мають низку переваг, а саме: допомагають користувачеві створити надійну кредитну історію, накопичувати бали та отримувати знижки на певні товари і послуги та бонуси, дають можливість власнику користуватися певний час кредитними коштами безкоштовно. Але є у кредитних карток і недоліки: високі комісії за деякі транзакції, комісії при знятті готівки в

банкоматах, можливість накопичення овердрафту, що має негативний вплив на кредитний рейтинг користувача, не малі відсотки за користування кредитом у разі його не своєчасного повернення.

Дебетова платіжна картка комерційного банку дозволить оплатити товари та послуги, покласти на поточний рахунок і зняти з нього гроші, тобто володарі дебетових карток можуть знімати і витратити лише ті кошти якими вони володіють.

До плюсів при використанні дебетових карток можна віднести: відсутність комісії за зняття готівкових коштів в банкоматах і з поточних банківських рахунків; безкоштовний випуск банками дебетових карток; можливість отримати процентний дохід на залишок; захист грошей від шахрайства; можливість оплатити товари і послуги в інтернеті.

Недоліками при використанні дебетових карток є обмеження доступних коштів та можливостей овердрафту, тобто користуватися можливо лише власними коштами; більш низький захист від шахрайства у порівнянні із кредитними картками.

Фінансові установи, наприклад Visa, також емітують передплачені картки, які подібно до дебетових карток містять депозити коштів клієнтів, якими можна користуватися задля покупок чи платежів. Між дебетовою і передплаченою картками є основна відмінність – коли кошти передплаченої картки будуть витрачені нею вже не можна буде користуватися, поки клієнт її не поповнить.

А при використанні дебетової картки, за попередньою згодою з банком, клієнт може витратити кошти і далі, але в межах встановленого ліміту та із застосуванням комісії та відсотків. Суттєвим недоліком передплаченої картки є можливість її не прийняття певними торгівельними установами, а також комісія за операції – покупка, зняття готівки перезавантаження тощо. Серед переваг передплаченої картки є те, що не потрібно відкривати банківський рахунок, можна постійно поповнювати і використовувати кошти, овердрафт або боргове навантаження не можливе.

Подарункові картки теж потрібно завантажити коштами, як і передплачені, з різницею, що коли гроші витрачені її не можна більше використати і не можна перезавантажити. До переваг подарункових карток можна віднести: контрольованість і безпечність витрат. Мінусами використання подарункових карток є комісія за видачу, обмежений діапазон використання, та короткий термін дії, залежність від умов продавця цих карток і його комісія.

Сучасною ознакою ринку карткових продуктів є випуск віртуальних карток, що суттєво здешевлює і спрощує картковий випуск. У віртуальній картки також існує стандартний картковий набір даних: код CVV, термін дії, 16-значний номер картки, але немає матеріального носія – пластика. До недоліків віртуальних карток належать: використання в магазинах лише через цифровий гаманець, їх тимчасовість, віртуальні картки не є зручним варіантом для регулярних платежів. До переваг віртуальних карток можна віднести покращену безпеку при використанні, можливість використання відразу після видачі, можливість додати до цифрового гаманця (Apple Pay або Google Pay).

Кількість безготівкових та готівкових розрахунків з платіжними картками у світі та в Україні постійно зростає. Так у першому півріччі 2022 р. кількість безготівкових розрахунків з використанням платіжних карток в Україні становила 637 млн., а їх загальний обсяг – 573,7 млрд.

Однак статистика використання платіжних карток у розрахунках та емісія різних платіжних інструментів знаходиться під негативним впливом війни, окупації частини території України, руйнації інфраструктури, міграції населення. Так у першому півріччі 2022 року кількість торговельних POS-терміналів зменшилася на 13,7%, кількість пунктів продажу, де приймають платіжні картки зменшилася на 13%, а кількість банкоматів зменшилася на 16,6%. За цей період було здійснено понад 582 млн. операцій з платіжними картками на суму близько 502,4 млрд. грн., що на 7,5% менше у порівнянні із січнем 2022 року. Частка безготівкових операцій у першому півріччі 2022 року склала майже 69% тоді коли на початку 2022 року цей показник досягав значення – 63% [2].

За перше півріччя 2022 року в Україні загальна кількість випущених платіжних карток досягала 103,6 млн. шт., що на 13% більше ніж у січні 2022 року. Але за цей же період 2022 року відбулося зменшення кількості карток для здійснення видаткових операцій - їх кількість зменшилася на 11% і досягла значення – 348,2 млн. шт., у січні 2022 року їх чисельність складала 402,8 млн. шт. Активні платіжні картки досягли рівня - 42,8 млн. шт., що на 11% менше за початок 2022 року.

Чисельність безконтактних платіжних карток також знизилася на 6% у порівнянні з початком 2022 року і досягла кількості –19 млн. шт. Кожна шоста активна платіжна картка в Україні на сьогоднішній день токенізована, в обороті їх налічується 6,7 млн. шт, але шість місяців 2022 року чисельність їх знизилася на 15% [2].

Не зважаючи на негативні демографічні зміни останнього періоду, що викликані міграцією населення України, обсяги безготівкових розрахунків зростають, а популярність платіжних інструментів залишається високою і затребуваною. Зупинити масовий перехід на використання у розрахунках платіжні банківські картки не можливо, тому що їх застосування відповідає сучасним реаліям та сучасній швидкості грошових розрахунків. Такі розрахунки є зручними, швидкими, безпечними, прозорими для фіскальної системи, тому майбутнє ринку за ними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. «Про платіжні послуги» Закон України від 01.07.2022 №. 2463-IX від 27.07.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1591-20#Text>
2. Офіційний сайт Національного банку України. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/platijna-infrastruktura-ta-platijni-kartki-traven-2022-roku>

УДК 330.341:004.77

Базиліук А.В.,

д.е.н., професор, завідувача кафедри фінансів, обліку і аудиту Національного транспортного університету, м. Київ, Україна

Антоненко Н.В.,

к.е.н., доцент кафедри фінансів, обліку і аудиту Національного транспортного університету, м. Київ, Україна

ВПЛИВ ЦИФРОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ НА БІЗНЕС-МОДЕЛІ СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Цифрова трансформація бізнесу, що застосовує інформаційні технології, дозволяє підприємствам всіх галузей економіки успішно виживати в сучасній економіці, що характеризується суперництвом між суб'єктами господарювання в процесі надання послуг і збуту товарів. Останнім часом світова економіка суттєво змінилася через розвиток та застосування цифрових технологій у бізнесі. Інформаційні технології дозволяють компаніям з різних регіонів країни запроваджувати глибоку спеціалізацію, яка впливає на створення цифрових бізнес-моделей і забезпечує доступ до ринків збуту продукції в країнах G7 та ЄС.

Дослідженню питань використання цифрових платформ в економіці присвячені праці багатьох зарубіжних і вітчизняних науковців, серед яких такі вчені, як М. Кенні, Дж. Цисман [1], С. Чударі [2], Р. Мізен, В. Дорн [3], а також експерти міжнародної Організації економічного співробітництва та розвитку [4].

Вплив цифрових технологій на бізнес-моделі всебічно розглянуто в дослідженні Г. Мюллер-Стівенса [5], а в роботі Г. Боумана [6] узагальнено практичні навички менеджерів у застосуванні цифрових технологій в процесі управління суб'єктом господарювання. Етапи і специфіка цифровізації економіки та ряду галузей виробництва знайшли своє відображення в роботах таких вітчизняних учених, як В.Г. Бодров, В. Апалькова, Г. Чмерук [7]. Проте з появою нових інформаційних технологій процес діджиталізації економіки стимулює розробку нових цифрових рішень, що й зумовлює надзвичайну важливість та підвищену актуальність теми дослідження. Метою даної роботи є визначення впливу інформаційних технологій та діджиталізації економіки на бізнес-моделі компаній.

Конкурентоспроможність компаній на сьогодні залежить від інтенсивності використання ними цифрових платформ, які мають різний вплив на бізнес-процеси, що відбуваються на підприємствах. Найближчим часом переваги в бізнесі зможе отримати та компанія, яка зможе першою увійти до сфери сучасних цифрових інновацій.

Глобальна цифровізація бізнесу дозволяє компаніям, користуючись безліччю високотехнологічних засобів зв'язку, отримувати необмежений обсяг інформації про своїх клієнтів. Щоб відповідати умовам мінливості й невизначеності середовища компанії повинні коригувати свої бізнес-моделі та критерії визначення бізнес-показників. Однак вищезазначених коректив недостатньо: зовнішні фактори, які виникають поза межами підприємства, тиснуть на нього

надто сильно і єдиним правильним рішенням є цифровізація бізнес-моделі, тобто переосмислення способу ведення бізнесу. Враховуючи те, що бізнес-моделі є способом реагування компанії на зовнішні фактори, їх створення передбачає формування каналів збуту, якими споживач отримує продукцію, товари та послуги. Визначення відповідного сегменту ринку для задоволення потреб клієнтів та інших зацікавлених осіб відбувається шляхом вибору кращих цифрових бізнес-моделей, що забезпечують реалізацію стратегії.

У впровадженні цифрових технологій відповідно до аналізу провідної міжнародної компанії, що використовує управлінський консалтинг Boston Consulting Group, перші місця займають такі сектори економіки, як: B2C (бізнеси, що продають товари та послуги клієнтам для особистого користування), обслуговування банків, телекомунікації, роздрібна торгівля, страхування, послуги медіапростору [8].

За даними McKinsey [9], на початку 2020 р. цифрову платформу розвитку використовували сім із дванадцяти найбільших компаній світу. Це засновані в Китаї компанії Alibaba, Tencent, а також компанії США з найвищою ринковою капіталізацією – Facebook, Microsoft, Apple, Amazon, Google.

Актуальним трендом цифровізації економіки є розвиток сфери відкритих даних (open data), яка втілена у фінансовому секторі через систему Open Banking. Зазначена опція підвищує рівень логістичного сервісу шляхом надання клієнтам дозволу на користування різними сервісами та додатками. Нові бізнес-моделі пришвидшують запуск нового продукту на ринок завдяки використанню передових виробничих технологій та ітераційному підходу до оновлень та покращень. Компанія Google запускає нові опції та оперативно знищує будь-яку особисту інформацію користувача в режимі реального часу, а компанія Apple турбується про конфіденційність даних своїх клієнтів, використовуючи технологію Face ID, яка представляє собою інноваційний спосіб автентифікації користувача шляхом розпізнавання обличчя.

Розповсюдження цифрових платформ привело до виникнення таких видів бізнес-моделей, як:

- бізнес-моделі, що застосовують різноманітний набір діючих варіантів монетизації приватних даних клієнтів, коли ряд безкоштовних користувацьких сервісів делегують персональні дані клієнтів на інші споживацькі сегменти. Монетизація платформ характеризується тим, що вона дає змогу зменшити фінансове навантаження на користувачів через його розподілення;
- цифрові платформи, які підтримують пряму взаємодію учасників;
- сервісні бізнес-моделі, що використовують будь-які ресурси;
- бізнес-моделі, основою яких є досягнення певного результату для клієнта;
- краудсорсингові моделі, що використовують залучені зовнішні ресурси, і представляють собою систему двостороннього обміну інформацією між учасниками інформаційного суспільства, які здійснюють пошук ефективних способів діалогу між собою. Перевага краудсорсингу полягає в ефекті синергії, коли знання та зусилля спільноти суттєво перевищують можливості кожної окремої людини [10].

Сьогодні у світі відбувається масштабна цифровізація усіх сфер економіки. Проте в умовах повномасштабної війни Україна не в змозі в повному обсязі запровадити цифрові технології у бізнес-середовище і суттєво відстає в цих питаннях від своїх західних партнерів.

В результаті дослідження доведено, що розвиток економіки стимулює розробку цифрових бізнес-моделей, які використовують сучасні системи пошуку і поширення інформації, слугують основним джерелом підвищення конкурентоспроможності підприємств і є запорукою радикальної модернізації суспільства та економіки. Цифрова трансформація кардинально змінює кожен галузь економіки, стимулюючи попит на цифрові технології у всіх сферах життєдіяльності людини. Створення сучасних бізнес-моделей у світовій економіці має безумовний вплив на цифрову трансформацію бізнесу в Україні. Компетентне використання інструментарію бізнес-моделей в процесі цифровізації економіки сприятиме зростанню конкурентних переваг України на світових ринках і стане безумовною складовою підвищення ефективності соціалізації економіки держави.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Kenney Martin, Zysman John. The Rise of the Platform Economy. Issues in Science and Technology, 2016. 32 (3).
2. Choudary S. The architecture of digital labour platforms: Policy recommendations on platform design for worker well-being. Geneva: International Labour Office, 2018. URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/--cabinet/documents/publication/wcms_630603.pdf
3. Van Doorn N. Platform labor: On the gendered and racialized exploitation of low-income service work in the 'on-demand' economy, in Information. *Communication & Society*, 2017. Vol. 20/ №. 6. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1369118X.2017.1294194>
4. OECD. Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives, OECD Publishing, Paris, 2019. URL: <https://doi.org/10.1787/9789264312012-en>
5. Muller-Stevens G., Zimmerman A., Linz K. Radical business model change: Adaptation and survival in a competitive environment. Publisher: Kogan Page, 2017.
6. Harry Bouwman, Shahrokh Nikou, Francisco J. Molina-Castillo, Mark de Reuver The impact of digitalization on business models. *Digital Policy, Regulation and Governance*, 2018. DOI: 10.1108/DPRG-07-2017-0039
7. Чмерук Г. Особливості формування бізнес-моделі підприємства. *Економічні науки. Серія «Облік і фінанси»*, 2016. №12. С. 170-178.
8. Банке Б. Аналітичний звіт BGG. Vlast.kz. URL: <https://vlast.kz/korporation/24539-cidrovizacia-biznesa.html>
9. McKinsey Quarterly. A quick briefing in five - or a fifty-minute deeper dive.. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/five-fifty-platform-plays>
10. Касич А.О., Рафальська І.В. Бізнес-моделі сучасних підприємств: поняття, види, зарубіжний досвід. *Причорноморські економічні студії*, 2019. №37. С.86-92

ЦИФРОВА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ВІДБУДОВОЮ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Обсяги руйнувань в Україні через війну розпочату рф важко оцінити через їх масштабність та незавершеність війни. Проте у грошовому вимірі сягають сотень мільярдів доларів. А страчені людські життя взагалі неоціненні.

Україна сильна держава, яка пори війну відбудовує та намагається розвиватися. Масштаб наслідків російської агресії настільки значний, що потребує широкого й амбітного планування їх подолання.

Саме для відбудови та відшкодування збитків від війни створюється електронна система управління відбудовою.

Відбудова відбуватиметься у певній послідовності, на сьогодні визначено основні її етапи (рис. 1).



*Рис. 1. Основні етапи процесу відбудови
Джерело:[1]*

Щоб забезпечити прозорість та контроль процесу виконання проєктів відбудови, потрібно оцифрувати кожен етап процесу. Для цього необхідно створити єдину електронну систему управління – екосистему ІТ-рішень.

Зазначимо, що «електронна система управління відбудовою (ЕСУВ) – це система збору, обробки, систематизації та відображення інформації про проєкти відбудови» [1].

ЕСУВ не розв'язуватиме проблеми відбудови, вона є інструментом, який допомагає, прискорює прийняття рішень впровадження процесів відбудови. щодо реалізації проєктів, створює прозору систему моніторингу та контролю за відбудовою.

ЕСУВ побудована таким чином, що охоплює всі основні етапи проєкту відбудови, а саме:

- ідентифікація;
- підготовка;
- імплементація;
- завершення.

Наразі всі проєкти перебувають на стадії ідентифікації, це дуже важливий етап, адже оцінивши масштаби руйнування, а тут мають бути застосовані різні методи та їх комбінацією оцінки, адже кожен об'єкт є унікальним та має свою значущість.

ЕСУВ розроблена таким чином, що кожен з компонентів системи містить інструменти громадського моніторингу, які працюють з використанням відкритих даних з відповідного компоненту системи управління будівництвом, та здатна генерувати звіти.

Звичайно, будуть дотримані вимоги щодо національної та економічної безпеки. І тут виникає питання щодо того, на скільки ЕСУВ буде в реальності відкритою для громадськості, тобто чи не будуть корупційні схеми прикриватися інтересами національної безпеки. Це питання є досить складним та перебуває в площині етичних норм та принципів.

ЕСУВ почне працювати над проєктами в транспортній інфраструктурі, але надалі її можна застосовувати в інших галузях.

На сьогодні транспортна інфраструктура зазнала колосальних руйнувань, але продовжує працювати завдяки потенціалу який мали до війни та здатності адаптуватися до умов військового стану [2].

Якщо цифрова система запрацює, то економічний ефект буде досягнуто завдяки тому, що буде створений реєстр об'єктів які потребують відбудови, визначено розміри необхідних інвестицій та завдяки прозорості потенційні донори, інвестори та суспільство зможе долучатися до відбудови.

Отже, електронна система управління відбудовою має стати дієвим інструментом у відбудові України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Єдина електронна система управління відбудовою. URL: https://brdo.com.ua/wp-content/uploads/2022/10/slay-dy_YEdyna_elektronna_systema_upravlinnya_vidbudovoyu.pdf
2. Лучникова Т.П., Тарновська І.В., Воробйов Є.В. Адаптація транспортних підприємств України до умов воєнного стану. *Бізнес Інформ*. 2023. №1. С. 116–122. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-1-116-122>

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ЩОРІЧНОЇ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ТА ПЕРЕМІЩЕННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ ЦІННОСТЕЙ МІЖ МАТЕРІАЛЬНО-ВІДПОВІДАЛЬНИМИ ОСОБАМИ В УМОВАХ ВІДДАЛЕНОЇ РОБОТИ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНО РОЗПОДІЛЕНОЇ КОМПАНІЇ

На сучасному етапі розвитку інформаційних технологій практично в кожного підприємства є можливість автоматизувати бухгалтерський облік. Багато фірм пропонують ефективні програмні продукти, які можна одразу після придбання використовувати на невеликих підприємствах.

Для середніх компаній перед впровадженням доцільно розробити методику формування та графік документообороту, а потім налаштувати під них сам програмний продукт. Для великих підприємств, як правило, розробляють індивідуальні спеціальні програми, які крім бухгалтерських можуть виконувати деякі інші функції, наприклад, контролю за технологією [1, с. 198]

У сучасних умовах функціонал інвентаризації як методичного прийому бухгалтерського обліку та контролю значно розширюється – вона перетворюється на дієвий засіб підтримки прийняття рішень у сфері управління якістю на підприємстві [2, с. 48].

Особливості виробничої діяльності останніх років, такі як затяжний карантин через COVID-19 та військові дії на території України, примусили компанії шукати варіанти захисту співробітників без шкоди власним бізнес-інтересам в межах правового поля України.

Рішення керівництва багатьох підприємств про можливість віддаленої роботи дозволило співробітникам забезпечити захист собі та своїм родинам через зміну місць перебування в межах України та закордоном. Але при цьому факт територіального розподілення співробітників дуже ускладнив облік майна.

Інколи через робочі процеси підписання документів про отримання обладнання відкладається на невизначений термін, виникає необхідність виділяти додаткові людські ресурси для моніторингу отримання обладнання та підписання документів. Так само дуже ускладнилося проведення згідно законодавству України щорічної інвентаризації, коли члени інвентаризаційних комісій (ІК) вимушені за надісланими співробітниками фото матеріальних засобів в ручному режимі заповнювати відомості.

Інформація, отримана в результаті інвентаризаційної процедури, має бути корисною для прийняття адекватних управлінських рішень, тобто бути релевантною, точною, повною та дозволяти виконувати планування інвестиційних проектів на майбутні періоди.

На поточний час багато компаній впроваджують застосунки для смартфонів з метою підвищення мобільності співробітників та забезпечення їх доступу до цілого ряду цифрових інструментів, які стають у нагоді при виконанні

службових обов'язків. Паралельно використовуються класичні інструменти ведення виробничої діяльності підприємств: різноманітні програмні комплекси, за допомогою яких здійснюється, в тому числі і облік майна.

Для значного полегшення роботи матеріально-відповідальних осіб та ІК пропонується розглянути можливість встановлення зв'язку між описаними вище інструментами, а саме забезпечення авторизації співробітників через застосунок в мобільному телефоні згідно протоколів інформаційної безпеки підприємства.

Використовуючи сучасні програмні засоби, існує можливість генерувати штрих-коди та/або qr-коди власноруч із кодуванням в них будь-якої інформації, в тому числі і інвентаризаційної, яку в свою чергу може легко декодувати особистий сучасний телефон.

Таким чином ми отримуємо авторизовану інформацію про наявне у використанні у співробітника майно, що належить компанії, не витрачаючи часу на вибір ракурсу, освітлення і т.д. для фотографування.

Подальша автоматична передача авторизованої інвентаризаційної інформації дозволяє вносити інформацію до облікових систем компанії, в автоматичному режимі виключаючи людський фактор. Якщо внутрішні політики компанії вимагають обов'язкової наявності підписаного власноруч, або цифровим підписом носія у формі акту приймання-передавання, то при автоматичному внесенні інформації в облікову систему компанії можливо генерувати акт приймання-передавання.

Це, в свою чергу, дозволить зекономити багато людино-годин робочого часу комірників та бухгалтерів через автоматизацію ручного внесення інформації.

Простота використання такого застосунку буде вимагати мінімального часу для додаткового навчання співробітників, але значно підвищить якість отриманих компанією даних.

Окремо необхідно відзначити можливість інтегрування товарно-транспортних накладних зовнішніх поштових компаній, через які відбувається передавання майна компанії між складами, офісами та територіально-розподіленими співробітниками, які взагалі можуть працювати на 100% віддалено.

Таким чином, впровадження модулю, що зв'яже робоче місце співробітника з обліковою системою підприємства, дозволить підвищити якість обліку майна через виключення людського фактору, забезпечити контроль майна, що пересилається, шляхом впровадження автоматичного контролю ТТН, спростити співробітникам процес звітування перед компанією в частині обліку майна, що в свою чергу дозволить вивільнити людські ресурси, задіяні в контролі переміщення майна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петренко Н.І., Левченко О.Ф., Дмуховська О.М., Магнушевська Т.М. Комп'ютеризація бухгалтерського обліку та шляхи вивчення експертом-бухгалтером. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*, 2020. № 4. Том 3. С. 196-202.

2. Бенько М.М. Інформаційні системи і технології в бухгалтерському обліку: монографія. Київ: ЦПНМВ КНТЕУ, 2010. 335 с.

УДК 330.341:658

Карпенко О.О.,

д.е.н., професор, перший проректор Закладу вищої освіти «Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая», м. Київ, Україна

Єрмаков М.А.,

аспірант (спеціальність 073 «Менеджмент») Закладу вищої освіти «Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая», м. Київ, Україна

КОРПОРАТИВНА СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЯК ЧИННИК СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ

Сьогодні вітчизняні підприємства функціонують у турбулентному середовищі, що зумовлено повномасштабною війною з одного боку, та необхідністю дотримання євроінтеграційного вектору з іншого. Основним стратегічним напрямом розвитку сучасного європейського суспільства є впровадження цілей сталого розвитку. Корпоративна соціальна відповідальність виступає чинником сталого розвитку та характеризується як оптимальний варіант ставлення до дійсності, добровільне зобов'язання бізнес-організацій проводити таку політику, приймати необхідні рішення, розвивати затребувані напрямки діяльності, які є необхідними для забезпечення націленості та значущості розвитку суспільства.

Впровадження корпоративної соціальної відповідальності в Україні йде доволі повільно, характеризується нерівномірним розвитком підприємств. За результатами дослідження «Розвиток КСВ в Україні: 2010–2018» найпоширенішими напрямками реалізації корпоративної соціальної відповідальності в Україні є: політика розвитку й поліпшення умов праці персоналу (75% респондентів); інвестиції в розвиток регіону, захист і підтримка споживачів (34% респондентів); допомога воїнам АТО й мешканцям зони АТО, благодійна допомога, охорона довкілля (28% респондентів). У 2010 році під «соціальною відповідальністю» компанії переважно розуміли надання благодійної допомоги громаді (59% респондентів) та розвиток власного персоналу (58% респондентів) [1].

Етично вітчизняні корпорації готові до стратегічного та просоціального активного управління справами, про що свідчать дані про стимули до соціально відповідальної поведінки, в якій переважають власні корпоративні та релігійні міркування та внутрішні мотивації (рис. 1).

Протягом багатьох років етичні міркування були основною рушійною силою реалізації стратегії корпоративної соціальної відповідальності. Це може свідчити про те, що більшість підприємств не до кінця усвідомлюють позитивний вплив КСВ на репутацію та фінансові показники їх діяльності. Крім того, це може бути пов'язано з бажанням підприємства зробити свій внесок у вирішення соціально-економічних і гуманітарних проблем, які виникли в країні внаслідок анексії Криму, конфлікту на сході країни, а вже зараз – повномасштабної війни в Україні.

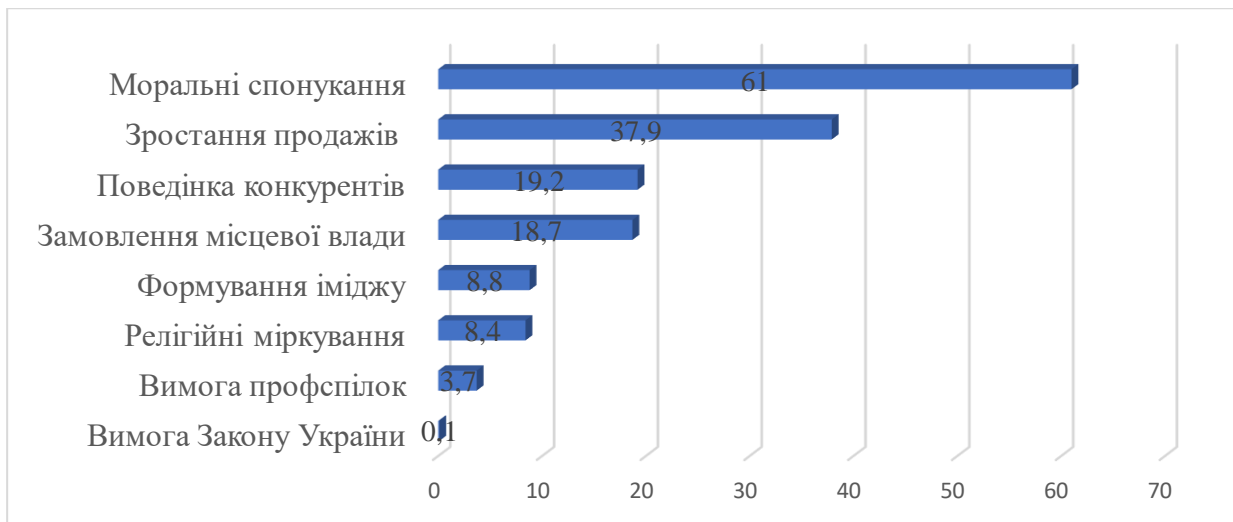


Рис. 1. Стимулюючі фактори соціально відповідальної поведінки
Джерело: [2]

Аналізуючи перелік КСВ-проектів, які реалізують вітчизняні підприємства у період війни, можна виявити лише частину всього того, що роблять компанії, сповідуючи цінності сталого розвитку та соціальної відповідальності (рис. 2).

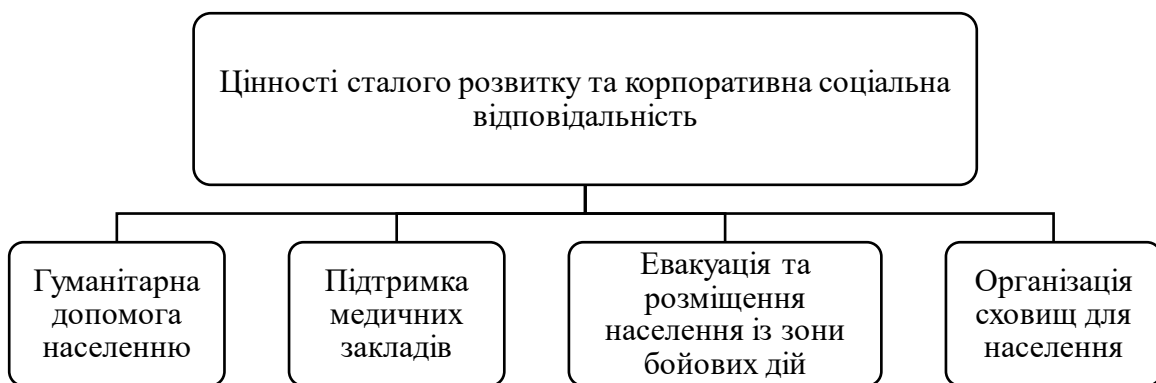


Рис.2. Цінності сталого розвитку та соціальної відповідальності, які сповідують компанії
Джерело: [3]

Таким чином, в умовах повномасштабної війни в Україні та у період після воєнного відновлення розвиток підприємств має свідомо спрямуватися на запровадження у своїй діяльності підходів для забезпечення сталого розвитку, зокрема, через впровадження корпоративної соціальної відповідальності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Розвиток КСВ в Україні: 2010-2018/ укладачі: Зінченко А., Саприкіна М. Київ: Видавництво «Юстон», 2017. 52 с. URL: http://csr-ua.info/csr-ukraine/wp-content/uploads/2018/10/CSR_2017_research-1.pdf
2. Гарбар Ж.В., Мазур К.В., Мостенська Т.Г. Корпоративне управління та соціальна відповідальність. Ч. 2. Вінниця, 2020. URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/24758.pdf>
- Бойко О. Соціальна відповідальність бізнесу у період воєнного стану. URL: <https://eba.com.ua/sotsialna-vidpovidalnist-biznesu-u-period-voyennogo-stanu/>

УДК 33:004:339

Ковбатюк М.В.,

*к.е.н., професор, завідувач кафедри теоретичної та прикладної економіки
Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна*

Резнік В.І.,

*студент факультету Управління і технологій Державного університету
інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна*

ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА В МІЖНАРОДНОМУ БІЗНЕСІ: МОЖЛИВОСТІ І ПЕРСПЕКТИВИ

Поява цифрової економіки докорінно змінила спосіб ведення міжнародного бізнесу. Цифрові технології дозволили компаніям розширити свою діяльність на глобальному рівні, вийти на нові ринки та впровадити нові бізнес-моделі.

Реалії сьогодення свідчать про значне поширення цифровізації в усіх сферах життя суспільства, і особливу роль інформаційно-комунікаційні технології відіграють в забезпеченні ефективності ведення міжнародного бізнесу. Головною перевагою використання цифрових технологій є охоплення значної аудиторії в будь-якій країні світу.

Цифровізація полегшує комунікацію між продавцями та покупцями, бізнес-партнерами за кордоном. Значною перевагою є також можливість отримати онлайн-консультацію фахівців щодо особливостей ведення бізнесу, пройти навчальні тренінги, розширити коло контактів та отримати пропозиції від потенційних закордонних партнерів [1].

Цифрова економіка – це економічна діяльність, яка спирається на цифрові технології, такі як інтернет, комп'ютери та мобільні пристрої. Вона охоплює широкий спектр галузей, від електронної комерції та цифрової реклами до розробки програмного забезпечення та аналізу даних.

Цифрова економіка набуває все більшого значення в міжнародному бізнесі завдяки своїй здатності підвищувати ефективність, знижувати витрати та посилювати залучення клієнтів. Вона відкриває нові можливості для промисловості, підвищення її ефективності, розроблення інноваційних продуктів та послуг.

Все більше доданої вартості створюється не в реальному чи фізичному секторі, а в ІТ-галузі. Відповідно, збільшується мобільність бізнесу [2].

Однією з головних можливостей цифрової економіки є підвищення ефективності та продуктивності, які вона пропонує. Автоматизація та машинне навчання можуть допомогти компаніям оптимізувати свої операції, зменшити кількість помилок та покращити контроль якості. Аналітика великих даних може надати цінну інформацію про поведінку клієнтів, ринкові тенденції та ефективність продуктів.

Хмарні обчислення можуть дозволити компаніям швидко та економічно ефективно масштабувати свої операції.

При цьому положення компаній на ринку з урахуванням цифрової економіки стає усе більш складним. Збільшуються ризики і рівень невизначеності під час ухвалення стратегічних рішень. Цю ситуацію зв'язують з не дуже стійкою кон'юнктурою унаслідок динамічних змін на технологічному рівні, збільшенням конкуренції, впливом держави на економіку [3].

Ще однією можливістю цифрової економіки є доступ до глобальних ринків. Електронна комерція та онлайн-майданчики полегшили компаніям продаж своїх товарів і послуг по всьому світу. Транскордонні платежі та транзакції також стали швидшими та безпечнішими завдяки цифровим платіжним системам, таким як PayPal та Stripe.

Цифровий маркетинг і реклама дозволили компаніям знайти нових клієнтів і підвищити впізнаваність бренду в глобальному масштабі.

Інновації та нові бізнес-моделі також є ключовими можливостями в цифровій економіці. Інтернет речей (The Internet of Things) та смарт-технології можуть дозволити компаніям створювати нові продукти та послуги, які раніше були неможливими. Блокчейн і криптовалюти можуть сприяти безпечним і прозорим транзакціям. Економіка спільного використання та пірингові платформи можуть уможливити нові бізнес-моделі, які використовують недовикористані ресурси, такі як автомобілі та будинки.

Перспективи цифрової економіки в міжнародному бізнесі також багатообіцяючі. Наприклад, очікується, що ринки, які розвиваються, швидко зростатимуть у найближчі роки завдяки впровадженню мобільних технологій, розвитку цифрової інфраструктури, розширенню електронної комерції та цифрових платежів. Нові технології, такі як штучний інтелект (Artificial Intelligence) і робототехніка, віртуальна і доповнена реальність, а також квантові і периферійні обчислення, ймовірно, також створять нові можливості для міжнародного бізнесу.

Співпраця та інтеграція мають вирішальне значення для реалізації повного потенціалу цифрової економіки в міжнародному бізнесі. Партнерства та альянси можуть дозволити компаніям використовувати сильні сторони та ресурси один одного. Відкриті інновації та краудсорсинг можуть дозволити компаніям використовувати колективний інтелект своїх клієнтів та зацікавлених сторін. Інтероперабельність і стандартизація можуть допомогти подолати бар'єри для входу на ринок і сприяти глобальному впровадженню цифрових технологій.

Незважаючи на численні можливості та перспективи цифрової економіки в міжнародному бізнесі, існують також виклики та ризики. Наприклад, кібербезпека та конфіденційність даних є критично важливими питаннями, оскільки компаніям необхідно захищати свої дані та системи від кіберзагроз та атак. Цифровий розрив і нерівність також є важливими питаннями, оскільки доступ до цифрових технологій не є однаковим у всьому світі. Регуляторні та правові питання, такі як права інтелектуальної власності та оподаткування, також є складними та еволюціонуючими.

Властиві цифровій економіці технологічні зміни можуть створювати нові ринкові правила для ведення бізнесу виробників і покупців. У подібному

середовищі компанії повинні шукати нові конкурентні стратегії і збільшувати результативність конкурентної боротьби. Щоб виживати і при цьому розвиватися в нових умовах, компаніям доведеться підвищувати власну компетентність у сфері цифрових інформаційних технологій [3].

Отже, цифрова економіка пропонує численні можливості та перспективи для міжнародного бізнесу.

Компанії, які використовують цифрові технології та впроваджують нові бізнес-моделі, швидше за все, процвітатимуть на світовому ринку.

Співпраця та інтеграція є ключовими для реалізації повного потенціалу цифрової економіки, але компанії також повинні усвідомлювати виклики та ризики і вживати заходів для їх мінімізації. Оскільки технології продовжують розвиватися, можна очікувати, що ми побачимо ще більше інноваційних застосувань цифрових технологій на світовому ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лазнева І.О., Переверзева А.В., Некрасов Ю.В. Вплив цифровізації економіки на міжнародний бізнес. *The 1 International scientific and practical conference "International scientific innovations in human life"* (July 28-30, 2021). Cognum Publishing House, Manchester, United Kingdom. 2021. С. 289-293. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2021/07/INTERNATIONAL-SCIENTIFIC-INNOVATIONS-IN-HUMAN-LIFE-28-30.07.21.pdf#page=289>

2. Найман Е. Цифрова економіка: глобальні бізнес-тренди. *Рейтинг. Бізнес в офіційних цифрах*. URL: <https://rating.zone/tsyfrova-ekonomika-hlobalni-biznes-trendy/>

3. Цифрова економіка - нові можливості для бізнесу. *Publish Україна*. URL: <https://publish.com.ua/biznes/tsyfrova-ekonomika-novi-mozhlivosti-dlya-biznesu.html>

4. The digital economy: opportunities and challenges for international trade and development. *United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD)*. URL: <https://unctad.org/webflyer/digital-economy-opportunities-and-challenges-international-trade-and-development>

5. Digital transformation in international business. *International Trade Centre (ITC)*. URL: <https://www.intracen.org/digital-transformation-in-international-business/>

6. The impact of digital technologies on international business. *Harvard Business Review*. URL: <https://hbr.org/2016/05/the-impact-of-digital-technologies-on-international-business>

7. How the digital economy is changing the rules of international business. *World Economic Forum*. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2016/06/how-the-digital-economy-is-changing-the-rules-of-international-business/>

8. Digital economy and international trade. *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*. URL: <https://www.oecd.org/digital/digital-economy-and-international-trade.htm>

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ТОРГІВЛІ

Останнім часом цифрова торгівля стає все більш важливою частиною глобальної економіки, завдяки зростанню електронної комерції та збільшенню цифровізації бізнес-процесів. Враховуючи можливості та виклики, що оточують нас, можна визначити ключові перспективи майбутнього цифрової торгівлі.

Цифрова торгівля стає дедалі важливішою та включає як торгівлю товарами та послугами, що здійснюється за цифровим замовленням (транскордонна електронна комерція (електронна комерція)), так і цифрову торгівлю (послуги, що надаються на міжнародному рівні через Інтернет або інші мережі).

Однак країни дуже відрізняються за своєю готовністю до цифрової торгівлі. Якщо частка країн, що розвиваються, особливо найменш розвинених країн, у світовій торгівлі збільшиться, як це передбачено в Порядку денному сталого розвитку до 2030 року, необхідні дії для зміцнення їхньої спроможності отримувати вигоду від цифрової торгівлі. Пандемія коронавірусної хвороби (COVID-19) зробила цю потребу ще більш гострою [1].

Пандемія COVID-19 прискорила зростання цифрової комерції, і ця тенденція, ймовірно, буде продовжуватись в майбутні роки. Поки споживачі надають перевагу більш комфортному онлайн-шопінгу, а електронні комерційні платформи стають більш вдосконаленими, можна очікувати ще більшого зростання цифрової комерції.

Поява нових технологій, таких як блокчейн, штучний інтелект, віртуальна та доповнена реальність, відкриває нові можливості для цифрової комерції. Ці технології можуть бути використані для створення більш персоналізованих та захоплюючих онлайн-шопінгових досвідів, оптимізації управління ланцюгами поставок та підвищення безпеки та довіри до транзакцій у електронній комерції.

Однією з найважливіших можливостей, які надає цифрова торгівля, є можливість виходу на нові ринки та клієнтів. Платформи електронної комерції дозволяють компаніям продавати свої товари та послуги клієнтам у будь-якій точці світу без необхідності фізичної присутності на кожному ринку. Це може відкрити нові потоки доходів і допомогти бізнесу зростати та розширюватися у спосіб, який раніше був неможливим.

Ще однією важливою перевагою цифрової торгівлі є можливість оптимізувати бізнес-процеси та зменшити витрати. Наприклад, оцифровуючи управління ланцюгами поставок, компанії можуть відстежувати запаси, управляти замовленнями і координувати поставки більш ефективно, зменшуючи відходи і підвищуючи продуктивність. Це може призвести до значного скорочення витрат і підвищення конкурентоспроможності на світовому ринку.

Сфери, які на сьогоднішній день є більш прогресивними з точки зору цифровізації, та характеристика таких проявів, наведені на рис. 1.

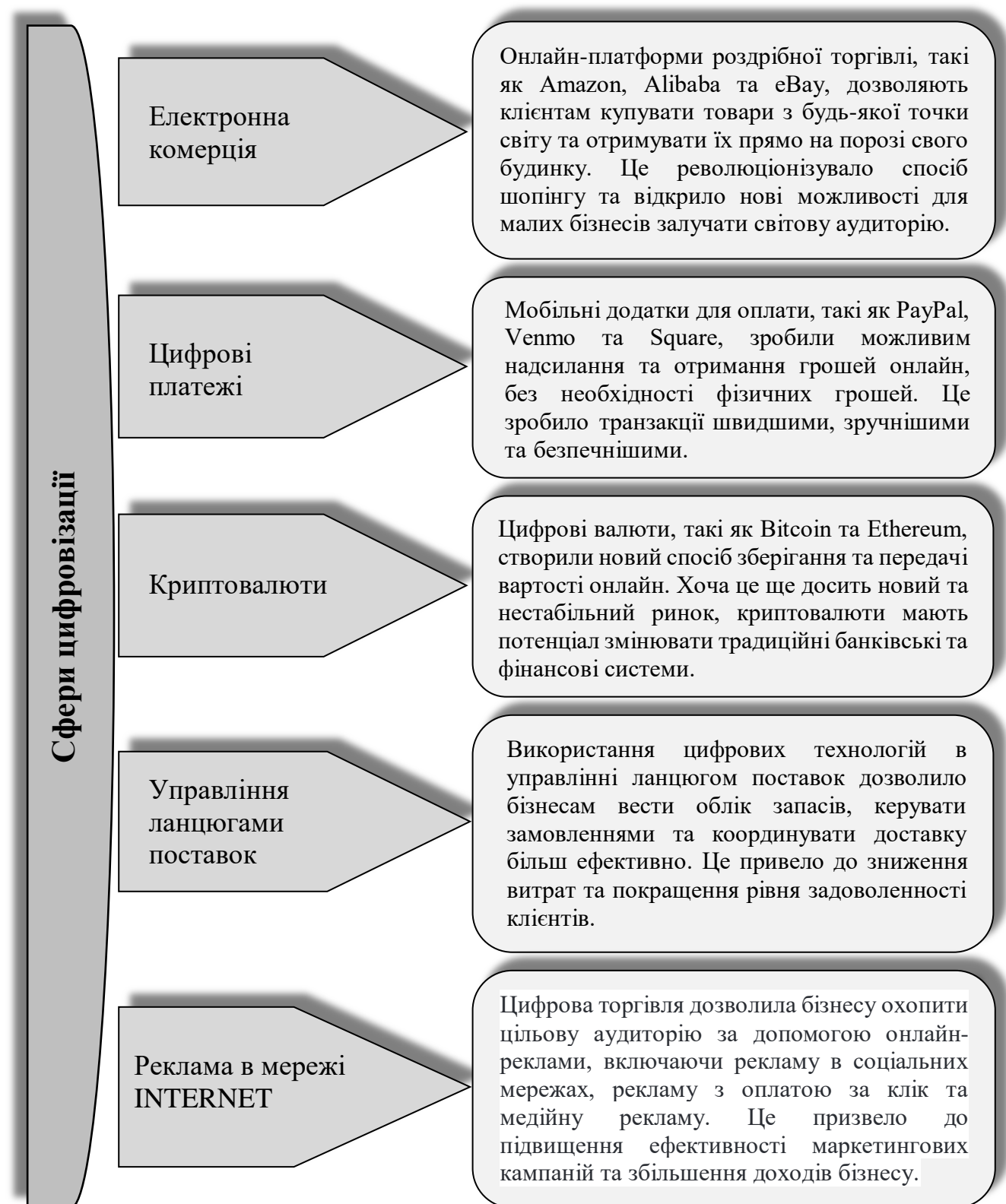


Рис. 1. Сфери цифровізації міжнародної торгівлі
Джерело: складено автором

Однак, незважаючи на ці можливості, існують також значні виклики, які необхідно вирішити, щоб повністю реалізувати потенціал цифрової торгівлі. Однією з найбільш нагальних є потреба в надійній цифровій інфраструктурі, включаючи високошвидкісний доступ до Інтернету та надійне зберігання і передачу даних. Без цих критично важливих компонентів бізнесу буде важко ефективно працювати на цифровому ринку, а країни, що розвиваються, можуть залишитися позаду.

Ще одним викликом є потреба в ефективних заходах кібербезпеки для захисту від хакерських атак, витоку даних та інших цифрових загроз. Оскільки все більше ділової та особистої інформації обмінюється онлайн, ризик кібератак зростає, і бізнес повинен бути готовим інвестувати в надійні системи безпеки, щоб захистити себе та своїх клієнтів.

Існує також потреба в ефективній нормативно-правовій базі для забезпечення рівних умов для всіх учасників ринку. Оскільки цифрова торгівля продовжує зростати, існує ризик того, що деякі компанії можуть вдаватися до недобросовісних практик або монополістичної поведінки, придушуючи конкуренцію та обмежуючи можливості, доступні для менших підприємств. Ефективне регулювання може допомогти запобігти цим наслідкам і сприяти створенню справедливого та відкритого цифрового ринку.

Отже, як висновок можна сказати, що цифрова торгівля створює як значні можливості, так і виклики для бізнесу та політиків у всьому світі. Інвестуючи в цифрову інфраструктуру, кібербезпеку та ефективну нормативно-правову базу, можемо гарантувати, що бізнес зможе повністю реалізувати потенціал цифрової торгівлі, одночасно захищаючи споживачів та сприяючи чесній конкуренції.

У міру того, як ми рухаємося в майбутнє, стає очевидним, що цифрова торгівля продовжуватиме відігравати все більш важливу роль у світовій економіці, і ті, хто прийме цю тенденцію, швидше за все, отримають значні вигоди.

Щоб повністю реалізувати потенціал цифрової комерції, буде необхідно вирішити ключові проблеми, такі як цифрова інфраструктура, кібербезпека та регуляторна рамка.

Уряди, бізнес та інші зацікавлені сторони повинні співпрацювати, щоб розробляти політики та стратегії, які сприяють зростанню та розвитку цифрової комерції, одночасно захищаючи споживачів та забезпечуючи рівні умови для всіх учасників ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Digital trade: Opportunities and actions for developing countries. UNCTAD. PRESS. PB, 2021. 10 (№ 92). URL: <https://unctad.org/publication/digital-trade-opportunities-and-actions-developing-countries>
2. The impact of digitalization on trade. OECD. URL: <https://www.oecd.org/trade/topics/digital-trade/>
3. Digital trade. *World Economic Forum*. URL: <https://www.weforum.org/projects/digital-trade>

УДК 346.6

Ковова І.С.,

к.е.н., доцент, доцент кафедри фінансів, обліку і оподаткування Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Головань Т.В.,

студентка спеціальності «Облік і оподаткування» Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В БЕЗГОТІВКОВИХ РОЗРАХУНКАХ

Світові тенденції розрахунків поступово рухаються в бік повної відмови від паперових грошей та цифровізації розрахункових операцій. Останні наукові дослідження припускають, що діджиталізація в сфері розрахунків повністю витіснить готівкові гроші.

Багато країн роблять активні зусилля щодо вилучення готівки з обігу, що сприяє прозорості економіки та прискорює грошовий обіг. В найближчому майбутньому безготівкове суспільство витіснить готівку з обігу на користь діджиталізованих транзакцій – з застосуванням рахунків, карток, електронних грошових переказів, крипто валюти або онлайн і мобільних платіжних служб, таких як PayPal та Pioneer.

Людство поступово відмовляється від гаманців замінюючи їх мобільними додатками на кшталт Apple Pay та Google Pay. На сучасному етапі цифровізація розрахункових технологій доступна в формі безготівкових платежів, карткових розрахунках, додатків для мобільних гаманців, точках продажів (POS еквайринг), мобільного банкінгу, інтернет-банкінгу і т.д.

Навіть готівковий обіг цифровізується і в своєму обліку переходить до форм програмних реєстраторів розрахункових операцій, таких як Кашалот, Сота-Каса, Чекбокс тощо. Такі реєстратори здатні реєструвати комбіновані розрахункові операції які проходять частково в готівковій і безготівковій формі(оплати через інтернет-еквайринг, платіжною картою, скануванням QR-коду).

Розглянемо сучасні технології безготівкових розрахунків в таблиці 1.

Таблиця 1

Сучасні технології безготівкових розрахунків

Технологія	Характеристика
1	2
Неструктуровані додаткові службові дані USSD (« швидкі коди » або « коди функцій »)	протоколи зв'язку, які використовуються для послуг мобільних грошей.
Банківські картки	дебетові та кредитові картки, що застосовуються для розрахунків та онлайн транзакцій.

Продовження таблиці 1

1	2
Мобільні гаманці	Це мобільні програми, які дозволяють користувачеві зберігати дані своїх банківських рахунків та проводити транзакції з ними. Також вони зберігають різні дисконтні та накопичувальні картки користувача та придбані документи(поїзні квитки, квитки і кінотеатри тощо)
QR-код	це двовимірний код, що зчитується пристроями обробки зображень, такими як камери смартфонів.
Безконтактна оплата(Pay pass)	цей метод, дозволяє користувачам сплачувати покупки, просто підносячи картку до торговельного терміналу. Картка, що застосовують даний метод обладнані чіпом, що базується на технології NFC (комунікація ближнього поля) або RFID.
ECS	це послуга налаштування регулярних платежів які можуть автоматично списуватись з рахунку користувача, наприклад: рівних щомісячних платежів по кредитах, поповнення мобільного рахунку, оплати комунальних послуг, а також для виплати пенсій та заробітних плат.
Подарункові ваучери	це зручний спосіб безготівкових розрахунків у формі попередньої оплати, яка потім може бути зарахована в оплату за конкретний товар чи послугу.
PoS-термінали	це пристрої для зчитування платіжних карток клієнтів. Нині існують різні типи платіжних терміналів, такі як фізичні, віртуальні, мобільні тощо.
Інтернет еквайринг	послуга, яка дозволяє налаштувати оплату платіжними картами різних платіжних систем для оплати товарів і послуг безпосередньо на Інтернет-сайті компанії.
Інтернет-банкінг, мобільний банкінг	один із видів дистанційного банківського обслуговування, який надає цілодобовий доступ до рахунків та операцій з ними через Інтернет за допомогою спеціального мобільного додатку, або з використанням сайту банку.

Джерело: систематизовано авторами на основі [2,3,4,5]

Однією з найсучасніших технологій, що починає активно використовуватись в банківській сфері для прискорення та покращення безпеки проведення транзакцій є блокчейн, децентралізований розподілений реєстр, що відстежує операції з будь-якими цифровими активами(гроші, криптовалюти, авторські права нерухомість тощо).

Нині ряд банків в Україні вже впровадив технологію блокчейну (одним з перших став Приватбанк), що дозволяє виконувати трансакційні операції миттєво [1].

На сьогоднішній день Національним банком України впроваджуються певні кроки в рамках реформування платіжної системи.

Зокрема здійснено дослідження цифрових валют центральних банків країн світу та розроблено власну цифрову форму гривні – е-гривня (частково з 2021 року). Її ключове призначення – ефективно виконувати всі функції грошей, доповнюючи готівкову та безготівкову форми гривні. Наразі Національний банк розглядає такі можливі варіанти використання е-гривні, як:

- засіб для роздрібних безготівкових платежів із можливим функціоналом “програмованих” грошей;
- засіб, пов’язаний з обігом віртуальних активів;
- засіб для забезпечення можливості здійснення транскордонних платежів.[3]

Також в рамках реалізації цих кроків в Україні функціонує Національна система платежів «ПРОСТІР» – створена НБУ з дотриманням відкритих міжнародних стандартів, в якій розрахунки здійснюються за допомогою електронних платіжних засобів.[3]

З 1 квітня 2023 року почало працювати нове покоління Системи електронних платежів НБУ. Наразі оновлена система функціонує на базі міжнародного стандарту ISO 20022 та доступна для проведення міжбанківських операцій цілодобово та без вихідних.

Учасниками цієї системи платежів, станом на 1 квітня 2023 року є 65 банків, Державна казначейська служба України, Національний депозитарій України та Національний банк України.[3]

Таким чином в безготівкових розрахунках в Україні застосовується ряд провідних світових технологій які постійно розширюються та вдосконалюються.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Андрущенко Д. Блокчейн і fintech: як змінюється сфера фінансів URL:<https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2021/04/14/672973>

2. Ковова І. С., Добровольська О. А. Вітчизняні засоби автоматизації обліку і контролю розрахунків з контрагентами. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука"*. Серія: "Економічні науки", 2018. №11. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2018-11-4320> URL: <https://www.inter-nauka.com/issues/economic2018/11/4320>

3. Національний банк України URL:<https://bank.gov.ua/ua/payments/nocash>

4. Піль Є.Є., Кочетова Т.І. Сучасні форми безготівкових розрахунків та їх застосування. URL:<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/61a1dc88-3fca-4511-ad0e-66910f382c40/content>

5. Що таке Інтернет еквайринг. Дія бізнес. URL: <https://business.diia.gov.ua/handbook/finansovij-menedzment/so-take-internet-ekvajring>

ЕЛЕКТРОННА КОМЕРЦІЯ В УКРАЇНІ

Впродовж останніх декількох років електронна комерція переживає нову революцію, адже смартфони та планшети суттєво вплинули на те, як люди купують онлайн. Електронна комерція (*electronic commerce*) – це сфера цифрової економіки, що включає всі фінансові та торгові транзакції, які проводяться за допомогою комп'ютерних мереж, та бізнес-процеси, пов'язані з проведенням цих транзакцій [2].

Основними складовими електронної комерції є мобільна комерція, електронний переказ коштів, управління ланцюгами поставок, інтернет-маркетинг, обробка онлайн-транзакцій, електронний обмін даними (EDI), системи управління запасами та автоматизовані системи збору даних.

Активний розвиток цього напрямку зумовлений технологічними досягненнями напівпровідникової промисловості (електронної промисловості).

До електронної комерції відносять:

- електронний обмін інформацією (Electronic Data Interchange, EDI);
- електронний рух капіталу (Electronic Funds Transfer, EFT);
- електронну торгівлю (E-Trade);
- електронні гроші (E-Cash);
- електронний маркетинг (E-Marketing);
- електронний банкінг (E-Banking);
- електронні страхові послуги (E-Insurance) [1].

У багатьох випадках електронна комерція дозволяє скоротити шлях перепродажу продукту від виробника до споживача. Це можливо завдяки використанню інтернет-технологій, що надають можливість ефективної прямої взаємодії з кінцевим споживачем, тому компанії можуть виконувати роль, яку традиційно виконували проміжні постачальники.

Це також дозволяє накопичувати інформацію про усі продажі та про усіх клієнтів, що у свою чергу дозволяє виконати досконалий бізнес-аналіз та маркетингові дослідження. Це є великою перевагою у конкурентній боротьбі.

Електронне середовище широко використовується для доставки цифрового медіа-контенту (музика, фільми, преса тощо), корисної інформації, освітніх матеріалів, а також компаніями-виробниками програмного забезпечення для його продажу.

Найбільшою перевагою електронної комерції є суттєве зниження витрат на оформлення угоди та її подальше обслуговування. Тому бізнес-процеси, які можуть бути переведені на електронну основу мають потенціал зниження витрат на них, що у свою чергу призводить до зниження собівартості товару чи послуги. Найвідомішим прикладом здійснення електронної комерції є Інтернет-магазин, який являє собою вебресурс з каталогом продукції та можливістю замовлення і

оплати товарів, які сподобались покупцю. Все більше компаній у світі впроваджують рішення електронної комерції у своєму бізнесі. Наприклад, всесвітньо відома компанія CISCO немає традиційної мережі дистриб'юторів. Замість того, вона приймає замовлення тільки в електронній формі зокрема зі свого вебсайту. Інший приклад – виробники ноутбуків. На своїх вебсайтах вони розміщують інтерактивні сторінки, де користувач може зконфігурувати собі ноутбук за своїми потребами та оформити замовлення і оплату.

Впродовж 2017-2022 років український ринок електронної комерції показував щорічне зростання на рівні 50%-60% незалежно від перманентних економічних коливань. При цьому ринок володіє серйозним потенціалом. Наприклад, в Німеччині ємкість ринку електронної комерції становить близько \$36 млрд. В Україні аналогічний показник становить не більше \$400 – \$500 млн. [2]

Основні фактори, які гальмують розвиток українського ринку електронної комерції:

- відсутність законодавчої бази, яка б регулювала процес купівлі/продажу онлайн, здійснення електронних платежів за оплачені товари/послуги та яка б встановлювала прозорі правила гри на ринку (як для продавців, так і для покупців)
- слабо розвинена національна система електронних платежів
- низька ефективність більшості існуючих українських торговельних майданчиків
- низький рівень проникнення інтернету (особливо в регіонах).

Для України актуально на сьогодні, для ведення бізнесу в інтернет, вирішення наступних питань:

- прийняття та регламентація законів, нормативних актів, інструкцій;
- фінансування наукових досліджень;
- криптографії;
- цифрового підпису;
- платіжних систем для ведення розрахунків в інтернет;
- створення в правоохоронних органах, зокрема в МВС, підрозділів по боротьбі з кіберзлочинами.

Раніше ринок e-Commerce являв собою скоріше просту концепцію роздрібною торгівлі, то тепер він перетворюється на глобальну екосистему. У розвинених країнах конкуренція у сфері електронної комерції надзвичайно висока.

Найбільші гравці, як-от Amazon або AliExpress, процвітають, тоді як невеликим інтернет-магазинам все складніше конкурувати як із ними, так і між собою. Найефективнішими методами залучення аудиторії стають створення спільноти, програми лояльності, безшовний мобільний і десктопний користувацький досвід.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білявська Ю.В. Регулювання електронної комерції в Україні. *Молодий вчений*, 2016. № 10 (37).
2. Електронна комерція. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Електронна_комерція

Liudmyła Vilchynska,

magistr, kierunek Rolnictwo II stypnija

Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska

PORÓWNANIE PLONOWANIA 4 ODMIAN ŻYTA OZIMEGO MIESZANCOWEGO Z 4 ODMIANAMI ŻYTA POPULACYJNEGO

Żyto (*Secale cereale* L.) to zboże ważne dla polskiego rolnictwa, charakteryzujące się dobrą odpornością na różne stresy biotyczne i abiotyczne, efektywnym wykorzystywaniem składników pokarmowych, a także właściwościami prozdrowotnymi [1].

60% gruntów w Polsce gleby bardzo lekkie i lekkie: charakteryzują się niską produktywnością i ogr. польсктанічною możliwością wyboru roślin, które możemy na nich uprawiać z zyskiem.

Godną polecenia jest uprawa na tych glebach żyta hybrydowego osiągającego w tych warunkach plon sięgający 5-7t/ha.

W porównaniu do pszenicy i przynięży żyto hybrydowe oznacza się wyższym i stabilniejszym plonem.

Żyto charakteryzują się niskim współczynnikiem transpiracji, wynoszącym 350 l wody na kg suchej masy. Naukowcy udowodnili, że pszenica w porównaniu do żyta potrzebuje na wytworzenie tej samej ilości s.m. więcej wody o 30-40% [2].

Powierzchnia obsiana żytem w Polsce wynosi ok. 1 mln ha. 50% tej powierzchni obsiewana jest odmianami mieszaneowymi [3].

Największy wpływ na wielkość plonów ma wybór odpowiedniej odmiany. Podjęcie tej strategicznej dla gospodarstwa decyzji warto dokonać na podstawie wyników badań PDO.

Szczegółowa analiza rejestru odmian na przestrzeni ostatnich 10 lat wskazuje, że z roku na rok rośnie udział odmian pochodzących z hodowli zagranicznych. Podobną sytuację obserwujemy z liczbą odmian rejestrowanych w rejestrze krajowym: ich liczba podwoiła się z 38 w 2010 r. do 82 w 2022 r.

Wzrost tłumaczy się wprowadzeniem do rejestru krajowego odmian zagranicznych od 14 (2010) do 52 (2022).

Po powyższych zmianach Krajowy rejestr liczy aktualnie 82 odmiany żyta ozimego, z których: 53 przeznaczonych jest do uprawy głównie na ziarno (24 odmiany populacyjne, 29 odmian mieszaneowych) oraz 28 składników odmian mieszaneowych.

W Krajowym rejestrze znajduje się także jedna odmiana przeznaczona do uprawy na cele zielonkowe – Pastar.

Największymi hodowcami /reprezentatami żyta ozimego w Polsce są: HR Danko sp. z o.o. Choryn, 27, 64-000 Kosian, DE P.H. Petersen Saatucht Lundsgaard GmbH, KWS Lochow Pl. sp.z o.o. Kondratowice, 57-150 Pusy, ul. Straszewska 70.

Celem badań jest porównanie plonowania mieszaneowych i odmian żyta ozimego.

Material i metody. Miejsce założenia doświadczenia: Stacja Doświadczalna Oceny Odmian w Marianowo (ZDOO Marainowo).

Gleba: klasa gleby: IV a; rodzaj: glina lekka pylasta.

Kompleks przydatności rolniczej gleby: żytni bardzo dobry (pszenno-żytni).

Typ gleby: brunatna właściwa.

Ostatnie wapnowanie: 06.11.2015.

Zasobność gleby:

Składnik	Ocena/Ilość
Fosfor	wysoka /18,4.
Potas	średnia /15,7.
Magnez	niska /3,3.
pH	kwaska /5,5.

Odmiany żyta ozimego badanych w doświadczeniu: populacyjnego: Dańkowskie Hadron, Dańkowskie Turkus, Dańkowskie Granat, Reflektor; mieszańcowego: KWS Berado F₁, KWS Jethro F₁, Piano F₁, KWS Vinetto.

Wzorec: 2022 – Dańkowskie Granat, Dańkowskie Kanter, KWS Igor, KWS Jentro; F₁ – odmiana mieszańcowa.

Badania terenowe przeprowadzono zgodnie z ogólnie przyjętymi metodami.

Długość poletka – 11 m (zbiór), szerokość poletka – 1,5 m, liczba rzędów – 12, rozstaw rzędów – 12,5 cm.

Przez wiele lat na terenie Polski uprawiano głównie populacyjne odmiany żyta. Pierwszy gatunek żyta mieszańcowego, inaczej hybrydowego zarejestrowano dopiero w połowie lat 90, a kolejne pojawiały się stosunkowo rzadko.

Przyrost popularności odmian mieszańcowych nastąpił po wyeliminowaniu wad takich, jak np. słaba odporność na rdzę brunatną. Pierwsza odmiana mieszańcowa Marder dawała jednak wyższy plon od zbóż populacyjnych.

Uprawa żyta mieszańcowego może być opłacalna i korzystna dla rolnika. W porównaniu z odmianami populacyjnymi wymaga mniejszych nakładów finansowych – nasiona są tańsze, co ma znaczenie w przypadku odnawiania materiału siewnego.

Zarówno żyta populacyjne, jak i mieszańcowe są dobrze przystosowane do uprawy nawet w trudnych warunkach glebowych, przy niskich zawartościach składników pokarmowych roślin oraz małej zasobności w wodę.

Odmiany mieszańcowe przy warunkach niedoborów charakteryzują się jednak większą plennością – średnio o około 20 proc (przez systemę „Pollen Plus”, wzmocniona odporność na rdzę brunatną).

Jeśli chodzi o sam proces uprawy to nie ma większych różnic pomiędzy żytem populacyjnym a mieszańcowym [2].

Plon jest końcowym wynikiem współdziałania wszystkich czynników technologii uprawy rośliny z odmiany i realizacji jej potencjału w odpowiednich warunkach pogodowych, z odpowiednim poziomem techniki rolniczej, nawożenia, ochrony roślin itp.

Z analizy produktywności odmian i mieszańców żyta ozimego wynika, że wszystkie bez wyjątku mieszańce żyta ozimego charakteryzują się istotnie wyższą produktywnością.

Rozmieszczenie odmian i mieszańców żyta ozimego na podstawie testu Duncana umożliwiło podzielenie badanego materiału na 5 jednorodnych grup.

KWS Jentro należy do pierwszej jednorodnej grupy o najwyższej wydajności.

Najliczniejszą jednorodną grupą jest druga. Obejmuje wszystkie badane mieszańce żyta ozimego: Piano F₁, KWS Bernado, KWS Vinetto.

Żyto ozime odmiany Dańkowskie Granat charakteryzowało się najwyższą produktywnością na przestrzeni badanych lat.

Do czwartej jednorodnej grupy należą odmiany żyta ozimego: Dańkowskie Hudron, Reflektor. Najmniejszą produktywnością na przestrzeni lat badań charakteryzowała się odmiana Dańkowskie Turkus.

Plon odmian i mieszańców żyta ozimego wahał się od 71 dt/ha Dańkowskie Turkus do 103,1dt/ha KWS Jethro F₁.

Wszystkie mieszańce przekroczyły wzorec. Nadwyżka plonów wynosi od 5,9 do 11,9 dt/ha. Obserwujemy odwrotne dane dotyczące plonów dla odmian.

Tabela – Plon ziarna żyta ozimego w 2022 r.

Odmiana	Plon ziarna, dt/ha	± do wzorca, dt/ha
Wzorec	91,2	-
Dańkowskie Hadron	77,5	-13,7
Dańkowskie Turkus	71,0	-20,2
Dańkowskie Granat	79,6	-11,6
Reflektor	80,6	-10,6
KWS Berado F ₁	97,5	6,3
KWS Jethro F ₁	103,1	11,9
Piano F ₁	97,1	5,9
KWS Vinetto	102,6	11,4
<i>NIR₀₀₁</i>	-	5,73

Praktycznie ustalono, że plon ziarna mieszańców żyta ozimego w % do wzorca znacznie przewyższa odmiany. Różnica wynosi 9-22%.

Zaleca się uprawę mieszańców żyta ozimego KWS Jentro i KWS Vinetto w celu uzyskania wysokich i stabilnych plonów w warunkach gospodarstw rolnych i osób związanych z rolnictwem, które według wyników badań charakteryzują się wyższą wydajnością w porównaniu ze wzorcem.

Literatura

1. Irena Kolasinska. 2018. Rezultaty programu hodowli w kierunku poprawienia męskiej płodności odmian mieszańcowych żyta. *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roslin* 284: 53-63.
2. Przemysław Strażyński, Joanna Horoszkiewicz-Janki, Mark Mrówczyński. 2020. *Metodyka integrowanej ochrony żyta dla doradców*. Poznań. 188 s.
3. Joanna Horoszkiewicz-Janki, Mark Mrówczyński. 2016. *Metodyka integrowanej ochrony i produkcji żyta dla doradców*. Poznań. 141 s.

МЕНЕДЖМЕНТ ЦИФРОВОГО ПОКОЛІННЯ: КОМПЕТЕНЦІЇ МАЙБУТНІХ МЕНЕДЖЕРІВ ТА ПІДГОТОВКА СПЕЦІАЛІСТІВ

В сучасних реаліях переходу до цифрового менеджменту, в якому відбувається поєднання ІТ-сфери з проектним управлінням, ключовим джерелом економічного розвитку підприємства вважаються інновації, внаслідок чого вагомо зростає значення підготовки спеціалістів високої кваліфікації, які є представниками цифрового покоління.

Майбутні управлінці, які мають цифровий світогляд та якісні теоретичні знання, допоможуть підприємствам пришвидшити процес трансформації бізнес-діяльності в цифрову сферу.

При цьому на ринку праці України досліджується нестача спеціалістів, які здатні провести таку ІТ-трансформацію [1, 2]. Тому, актуальним і значущим є підготовка висококваліфікованих кадрів саме серед представників цифрового покоління.

Тепер поставимо питання: чи можливо вивчитися на керівника?

Відразу стати керівником не можливо, як і управляти автомобілем без досвіду, але використовуючи теоретичні знання і навички, включитися в робочий процес, завоювати довіру і повагу колег, поступово вивчати всі процеси підприємства, і, таким чином, стати висококваліфікованим менеджером [2, 3].

Менеджмент – це процес організації ефективної діяльності будь-якої компанії, це сукупність методів, засобів, принципів управління всіма наявними ресурсами використовуючи інтелект працівників, їх зацікавленість, мотивацію.

Менеджмент є елементом сучасності, повинен постійно вдосконалюватися, реагувати на інновації, торкатися абсолютно всіх сфер діяльності організації.

Разом з тим опиратися на багаторічний досвід управління людською діяльністю, навчати нове покоління менеджерів, поєднуючи теорію та практику.

Менеджер – це управлінець-митець, який досконало володіє мистецтвом об'єднання колективу для досягнення стратегічних та оперативних цілей компанії, результативне управління ресурсами.

Адже успіх компанії залежить не тільки від економічних можливостей чи виробничих потужностей, а й від професійної діяльності менеджера, дії якого направлені на високу результативність, вмотивованість, розвиток.

Ефективний менеджер повинен володіти знаннями у багатьох сферах: (менеджмент, ІТ-сфера, виробництво, соціальна психологія, економіка, бізнес), постійно навчатися та вдосконалюватися.

Успішний менеджер має володіти багатьма якостями:

- Комунікативність – властивість особистості, що характеризується легкістю спілкування, налагодженням ділових стосунків, здатністю переконувати, згладжувати розбіжності.

- Високі розумові та аналітичні здібності – для встановлення причинно-наслідкових зав'язків, аналізу інформації, приймання правильних рішень, вирішення проблем.

- Прагнення до вдосконалення – підвищувати свій професіоналізм і навчати персонал, реагувати на інновації, бути ідейним натхненником, винахідником.

- Ризиковість та вимогливість – вміти розумно ризикувати, досягати поставлених цілей, в тому числі і для підтримки свого авторитету.

- Ініціативність – здатність до новаторства, захист інтересів підлеглих перед вищим керівництвом.

- Високі моральні якості – чесність та неупередженість завжди цінуються в суспільстві.

Отже, від майбутніх спеціалістів у бізнесі чекають результативності і трансформацію бізнес-операцій/функцій/моделей/процесів шляхом використання цифрових технологій і ширшого використання ІТ-технологій, перетворених на інтелект і практичні знання: DIKW data, information, knowledge, wisdom — дані/інформація/знання/мудрість, маючи на увазі конкретну користь.

Прискорення впровадження ІТ-технологій в управління призведе до принципово нових ринків, клієнтів і бізнес-ресурсів, надасть нові можливості в наших реаліях та викликах, що зрештою призведе до економіки Digital Upgrade.

В роботі досліджено поняття інноваційних стилів управління, проаналізовано новітні види менеджменту, розкрито можливості цифрового покоління для забезпечення технологічного розвитку суспільства в Україні.

Показано, якими компетентностями та якостями має володіти майбутній менеджер для забезпечення процесу цифровізації менеджменту, яким чином відбувається процес підготовки висококваліфікованих спеціалістів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Makarenko T.I. IT management: from theory to a highly qualified specialist. *Economy. Management. Business*, 2022. Vol. 39. № 1-2. URL: <https://doi.org/10.31673/2415-8089.2022.017579>

2. Oesterreich T.D., Teuteberg F., Bensberg F., Buscher G. The controlling profession in the digital age: Understanding the impact of digitisation on the controller's job roles, skills and competences. *International Journal of Accounting Information Systems*, 2019. №35. pp. 4-32.

3. Moller K., Schafer U., Verbeeten F. Digitalization in management accounting and control: an editorial. *Journal of Management Control*, 2020. №31. pp. 1-8.

УДК 658.821:[338.2:004]

Огренич Ю.О.,

д.е.н., доцент, професор кафедри фінансів, банківської справи та страхування Запорізького національного університету, м. Запоріжжя, Україна

Зайцев Є.А.,

магістрант кафедри фінансів, банківської справи та страхування Запорізького національного університету, м. Запоріжжя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ НА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ

В умовах сьогодення цифрова трансформація є необхідною передумовою автоматизації бізнес-процесів будь-якого підприємства. Впровадження сучасних технологій, програмного забезпечення на підприємствах дозволяє не лише автоматизувати процес роботи, виробництво, але й впливає на продуктивність праці, обсяги виробництва та збуту продукції і відповідно на формування конкурентних переваг.

Саме інноваційний розвиток підприємств шляхом впровадження сучасних технологій забезпечує підвищення їх конкурентоспроможності.

В умовах загострення конкурентної боротьби впровадження цифрових технологій на підприємствах виступає як конкурентна перевага як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку.

Головним завданням підприємств є зміцнення конкурентної позиції на ринку, що передбачає збільшення обсягів продажів, скорочення невиробничих витрат, підвищення кваліфікації трудових ресурсів, налагодження інвестиційної та інноваційної активності, зростання фінансової стійкості. Крім того, зростання конкурентоспроможності сприяє підвищенню прибутковості діяльності, покращенню фінансових показників [3].

Важливим питанням є підвищення потенціалу конкурентоспроможності підприємств, що можливо здійснити шляхом проведення таких заходів:

- впровадження нового обладнання, вдосконалення технологічних процесів, що сприятиме підвищенню якості продукції та збільшенню обсягів виробництва;
- розвиток маркетингової діяльності з метою розширення ринків збуту продукції; розширення асортименту продукції, що випускається;
- впровадження комплексу заходів задля мінімізації витрат;
- залучення інвестицій та грантової підтримки; використання сучасного програмного забезпечення; навчання персоналу.

Реалізація такого комплексу заходів дозволяє підвищити конкурентоспроможність продукту, покращити імідж підприємства на ринку [1].

Задля управління бізнесом використовуються різноманітні ІТ-послуги (розробка програмного забезпечення, інтеграційні системи).

Саме активне застосування ІТ у сфері управління бізнесом забезпечило підтримку необхідного рівня конкурентоспроможності у складних економічних умовах [2].

Сучасне програмне забезпечення оснащене потужними інструментами статистичної обробки, які дозволяють швидко обробляти вихідні дані та отримувати інформацію, необхідну для бізнес-планування, прийняття рішень та підготовки фінансової частини бізнес-плану. Застосування спеціалізованих програмних продуктів на підприємствах дозволяє розраховувати, аналізувати інформацію, формувати висновки та приймати рішення.

Підтвердженням необхідності використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах є зростання обсягів реалізованої продукції (товарів, послуг), який отриманий від електронної торгівлі, що відображено на рис. 1.



Рис. 1. Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) підприємств, отриманий від електронної торгівлі за 2018-2021 рр. (тис.грн) [5]

Впровадження сучасних технологій у бізнес-процесах на підприємствах дозволяє:

- здійснити фінансово-економічний аналіз, аналіз господарської діяльності;
- розробити та обрати ефективні управлінські рішення, схеми фінансування та залучення інвестицій;
- робити звіти бухгалтерського балансу, обліку основних засобів, заробітної плати; оперативно аналізувати значні масиви інформації завдяки використанню Big Data;
- облік руху грошових коштів; вдосконалити корпоративну культуру;
- налагодити взаємодію з клієнтами;
- оперативно ухвалювати управлінські рішення; налагодити інноваційний розвиток шляхом застосування хмарних технологій;
- співпрацювати з іноземними компаніями.

Крім того, цифрова трансформація на підприємствах дозволяє сформувати конкурентні переваги:

- технологічні конкурентні переваги (забезпечують доступ до інформаційних технологій та ресурсів);

– операційні переваги (надають доступ до спеціалізованих інструментів та допомагають бізнесу покращити виконання обліку, планування, управління ефективністю);

– автоматизується процес управління;

– інформаційні (доступ до ринкової інформації, обробка великих масивів даних);

– доступ до ринків збуту продукції, взаємодія між підприємствами.

Сучасні високотехнологічні компанії спираються на інформаційно-комунікаційні системи, які автоматизують процеси всередині компанії (ERP-системи) і процеси взаємодії із зовнішнім середовищем (SCM- і CRM-системи).

Ці системи дозволяють управляти виробничими процесами, фінансовими потоками, складуванням, асортиментом продукції, закупівлями і документообігом [4].

Поряд з впровадженням програмного забезпечення, сучасних продуктів необхідним є використання навчальних програм, які можуть підвищити кваліфікацію співробітників, сприятимуть розвитку цифрових навичок, підвищенню цифрової грамотності. Розвиток та впровадження нових технологій дозволить вдосконалити процес виробництва та доставки продуктів і послуг, сприятиме інноваційному розвитку [4].

Цифрова трансформація підприємств дозволяє визначити нові можливості, сформувані напрямки підвищення потенціалу конкурентоспроможності та формування конкурентних переваг.

Таким чином, цифровізація економіки сприяє цифровій трансформації підприємств в напрямку обробки великих масивів даних, швидкому ухваленню управлінських рішень, врахуванню пропозицій клієнтів, співробітництву з іноземними компаніями, інноваційного розвитку, розвитку цифрових навичок персоналу. Все це формує конкурентні переваги для підприємств, сприяє підвищенню їх конкурентоспроможності, розвитку, зростанню прибутковості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дергачова Г.М., Колешня Я.О. Цифрова трансформація бізнесу: сутність, ознаки, вимоги та технології. *Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут»*. 2020. № 17. С. 280-290.

2. Шиманська К.В., Бондарчук В.В. Пріоритетні напрями та механізми розвитку цифрової економіки в Україні. *Економіка, управління та адміністрування*. 2021. № 1 (95). С. 17-22.

3. Ватченко О.Б., Ватченко Б.С., Черевко О.Л. Інноваційний розвиток підприємства: навч. посіб. Дніпро: Акцент ПП, 2017. 404 с.

4. Маркіна І. Конкурентоспроможність національної економіки та стратегія інноваційного розвитку підприємств. *Вісник Львівського університету. Серія економічна*. 2015. Вип. 52. С. 107-112.

5. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>.

СКЛАДОВІ ЦИФРОВОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

Цифрова безпека підприємства є одним із ключових завдань, що постає перед сучасним менеджментом. У даний період часу, коли країна знаходиться в стані військового конфлікту, все більше число керівників підприємств усвідомлюють, що ризики сьогодення як ніколи можуть бути пов'язані з витоком інформації.

При можливості внутрішнього та зовнішнього втручання в інформаційну систему підприємства виникає реальна загроза негативного впливу на достовірність, коректність, цілісність, конфіденційність інформації.

Така реальність загроз приводить до негативних наслідків у стабільній діяльності підприємства. Тому постає необхідність розуміння сутності поняття цифрової безпеки та визначення її складових.

Огляд літературних джерел свідчить, що на даний час єдиного підходу до визначення цифрової безпеки немає.

На погляд автора, найбільш чітке визначення цифрової безпеки запропоновано Т.С. Передерій, яке трактується як «...захищеність функціональних складових підприємства під час здійснення господарської діяльності в умовах цифровізації і конкуренції; заходи і методи, що спрямовані на мінімізацію зовнішніх і внутрішніх ризиків е-бізнесу, а також забезпечення безпеки функціональних складових» [1, С. 202].

Для більш чіткого розуміння сутності поняття цифрова безпека підприємства, розглянемо споріднені терміни, такі як «інформаційна безпека» та «кібербезпека».

Під кібербезпекою, [О.І. Ткаченко та К.О. Ткаченко](#), розуміють «...захист інформаційної системи що входять до складу кіберпростору, від нападів, забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності інформації, яка обробляється в цьому просторі, виявлення та протидія атакам і кіберінцидентам» [3, С. 77].

У свою чергу, автор погоджується з твердженням І.М. Сопілко, що «...інформаційна безпека – це набір інструментів і методик, розроблених і тих, що використовуються для захисту конфіденційної інформації від зміни, порушення, знищення і перевірки» [2, С. 111].

З огляду на вище викладений матеріал, розуміємо, що інформаційна безпека та кібербезпека направлені на захист інформаційного простору та повідомлень про загрози у комп'ютерних та мережевих системах.

Отже, цифрова безпека підприємства включає в себе такі складові, як інформаційна безпека підприємства та кібербезпека підприємства, які націлені на забезпечення захисту різного виду інформацій в електронних системах.

Цифрова безпека підприємства полягає у формуванні розробки методів та заходів щодо виявлення, аналізу, попередження та нейтралізації джерел, що несуть загрозу. Основні елементи складових інформаційної безпеки та кібербезпеки, які впливають на процес утворення загроз в інформаційному просторі, комп'ютерних та мережевих системах наведено на рис. 1.

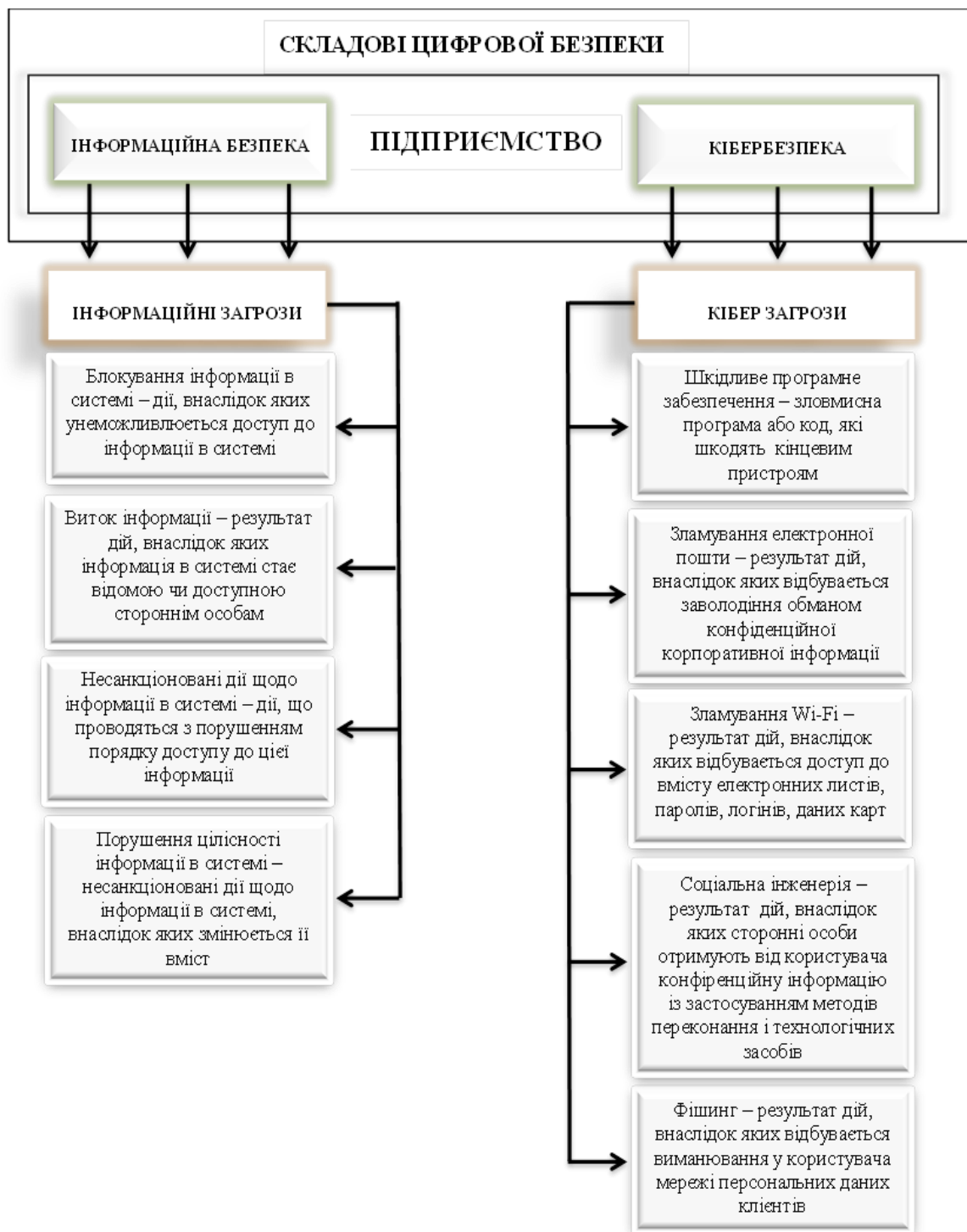


Рис.1. Складові цифрової безпеки підприємства, сформовано автором

З огляду на дані загрози, складові цифрової безпеки підприємства повинні забезпечувати: захист операційних програм; хмари – зокрема систем, даних, програм та інфраструктури; використовувати криптографію як інструмент забезпечення захищеного спілкування; аварійне відновлення технологічних систем після наслідків надзвичайних подій, кібератак або інших порушень; реагувати на інциденти порушення безпеки даних та інших загроз; безпеку всієї технологічної інфраструктури, зокрема систем апаратного й програмного забезпечення, виявлення, оцінювання й усунення вразливостей у кінцевих точках, програмного забезпечення та системах організації; запроваджувати стратегію безпеки за моделлю нульової довіри.

Зазначимо, що нехтування забезпеченням цифрової безпеки на підприємстві може призвести до негативних наслідків.

Структурні підрозділи із забезпечення цифрової безпеки підприємства здійснюють захист цифрової та аналогової інформації підприємства, що дає можливість забезпечити його існування та стабільний розвиток.

Разом з тим слід приділяти значну увагу навчанню персоналу в напрямку інформаційної безпеки, кібербезпеки та здійснювати інвестиції в комплексні рішення для захисту цифрового середовища підприємства.

Система цифрової безпеки у кожного підприємства індивідуальна, відрізняється в залежності від організаційних структур та забезпеченості інформаційно-цифровими технологіями підприємства. Вона повинна мати набір інструментів і процедур, які використовуються підприємством для захисту інформації та даних від загроз.

Інформаційна безпека підприємства та кібербезпека, як складові цифрової безпеки націлені на одну мету – захист даних цифрової та аналогової форм.

Головна сутність складових цифрової безпеки підприємства полягає захисті та введенні превентивних заходів від впливу внутрішніх і зовнішніх загроз на функціонування підприємства та забезпеченні ефективної діяльності з подальшим розвитком у майбутньому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Передерій Т.С. Стратегія цифрової безпеки підприємства як драйвер цифрової трансформації економіки України. *Вісник економічної науки України*, 2019. № 2(37). С. 201-204.

2. Сопілко І.М. Інформаційна безпека та кібербезпека: порівняльно-правовий аспект. *Юридичний вісник*, 2021. Вип. 2 (59). URL: <https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/53733/1/%d0%86.%20%d0%9c.%20%d0%a1%d0%be%d0%bf%d1%96%d0%bb%d0%ba%d0%be.pdf>.

3. Ткаченко О.І., Ткаченко К.О. Кіберпростір і кібербезпека: проблеми, перспективи, технології. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*, 2018. Вип. (1). С. 75–86.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЦИФРОВОЇ КОРПОРАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ

Гібридний та віддалений робочі формати, що стали з 2019 р. закономірною реакцією на пандемію, залишились затребуваними та актуальними у багатьох компаніях навіть через три роки. Це насамперед пояснюється тим, що організаціям, які пропонують працівникам гнучкі моделі роботи, легше наймати та утримувати співробітників, а також вони отримують більше свободи в оплаті праці найманих співробітників.

У нинішніх умовах корпоративна культура також формується в онлайн-форматі, а внутрішні комунікації реалізуються на цифрових платформах та порталах. Розглянемо основні інструменти:

1. Залучення штучного інтелекту при найманні персоналу.

Динаміка у сфері HR не в останню чергу забезпечується завдяки провідним технологіям на основі штучного інтелекту. Великі компанії вже готуються впроваджувати алгоритмічних HR-фахівців у свої ряди, поступово інтегруючи машинне навчання в процес найму. Це сприятиме зниженню навантаження на рекрутерів та дасть змогу їм зосередитися на стратегічних завданнях, поки ШІ буде сфокусовано на пошуку, підборі та аналізі резюме кандидатів. За статистикою дослідницької компанії Gartner, якщо у 2021 році лише 17% компаній використали штучний інтелект в управлінні персоналом, то у 2023 це показник може зрости до 30%.

2. Дистанційний онбординг.

Технологія онбордингу активно використовується коли йдеться про віддалений формат роботи з новими співробітниками для їх успішної адаптації. Новачок стикається з додатковими викликами, працюючи онлайн. Тому актуальним питанням є активна робота з дистанційними платформами. Якісний онбординг – інвестиція, в розвиток співробітника і компанії в цілому, яка окупається. У 2023 р. прогнозується, що компанії зосередяться на механіці дистанційної адаптації: складання зрозумілих інструкцій, додавання у внутрішні чати та інші канали комунікації, проведення квізів та челенджів на знання цінностей та історії організації.

3. Онлайн-освіта співробітників.

Як підвищення кваліфікації, так і перепідготовка стають частиною стратегії найму та утримання персоналу. Завдяки цифровій революції та доступним технологіям навчання можна проводити віддалено. Аби освіта стала безперервною та ефективною необхідно забезпечити її доступність в будь-який час з будь-якої точки. Тому для більшості компаній актуальним завданням стає створення електронних бібліотек, онлайн-семінарів та майстер-класів. Дистанційне навчання набуло нових форм, методи стали більш різноманітними:

конференц-зали, віртуальні дошки, мобільні програми для тестування та дидактичні матеріали з інтерактивними.

4. Використання цифрових каналів для тимбілдингу.

Одним із основних HR-трендів у 2023 році стане віртуальне спілкування співробітників для зміцнення та підтримки командного духу. На заміну класичному тимбілдингу придуть онлайн-зустрічі працівників із ігровими складовими.

Робота поза офісом може призвести до того, що співробітники почуватимуться відокремленими від колег, а розвиватися та взаємодіяти в межах корпоративної культури стане у рази складніше. Перебуваючи поза офісом, співробітників важливо об'єднувати навколо тематичних зустрічей, квестів, ярмарків, майстер-класів та знайомств з експертами з різних областей. Це стане сполучною ланкою між працівниками та дозволить згуртувати команду на відстані. Важливо побудувати комунікаційну систему між офісними та дистанційними працівниками.

5. Фокус на добробуті співробітників

Тепер програми з благополуччя співробітників можна проводити на цифрових платформах та за допомогою мобільних корпоративних додатків. Human Wellbeing тільки набирає обертів. У 2023 р. прогнозується зростання попиту на послуги корпоративного психолога.

Така тенденція спонукає компанії впроваджувати у робочий процес онлайн-тренінги з професіоналами та пропагувати у колективі уважне ставлення до ментального здоров'я. Для цього можуть бути використані чат-боти. Вони будуть періодично цікавитись станом співробітників, що дозволить зробити оперативний зріз настрою команди.

Будучи ще не усталеними форматами, гібрид і дистанційна форма зайнятості вимагають до себе більше уваги з боку керівників. Для підтримки ефективного робочого процесу у галузі управління персоналом важливо стежити за розвитком сучасних технологій та впроваджувати в роботу актуальні цифрові інструменти.

Будь-які зміни в компанії вимагають від персоналу адаптації до нових умов у повсякденних бізнес-процесах. Тому, крім впровадження нових ідей та інструментів важливо давати відповідь на питання щодо доцільності та очікуваного результату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Gorjian Khanzad Z., Gooyabadi A.A. Digital Strategizing: The Role of the Corporate Culture. California Miramar University, San Diego, CA, USA. DOI:10.4236/ojbm.2022.106147

2. Forsbak O. How To Foster A Corporate Culture That Is Driving Digital Transformation. Forbes. Feb 18, 2022. URL: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/02/18/how-to-foster-a-corporate-culture-that-is-driving-digital-transformation/?sh=41eb6a7a51d9>

Стрілок І.І.,

*к.е.н., доцент, доцент кафедри теоретичної та прикладної економіки
Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна*

ТРАНСФОРМАЦІЯ МІЖНАРОДНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: НОВІ ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНО- АНАЛІТИЧНОЇ ГАЛУЗІ

Стрімкий розвиток технологій та глобалізація впливають на міжнародну інформаційну діяльність, створюючи нові виклики та можливості для інформаційно-аналітичної галузі. Сьогодні, коли інформація є ключовим ресурсом для розвитку бізнесу, науки та державної політики, важливо розуміти, які тенденції формують міжнародну інформаційну діяльність і які можливості вони надають для аналітики та обробки даних.

Трансформація міжнародної інформаційної діяльності, що триває, породжує багато нових питань і викликів у сфері інформаційної безпеки та аналітики. Зокрема, зростає кількість джерел інформації, доступних для дослідження та аналізу, що ставить під загрозу якість та достовірність отриманої інформації. Крім того, поширюється явище дезінформації та фейкових новин, що може впливати на міжнародні відносини та політичну ситуацію в країнах.

Зростає роль кібербезпеки та захисту інформації від кібератак, які можуть мати серйозні наслідки для безпеки держави. Також збільшується використання штучного інтелекту, блокчейну та інших новітніх технологій у сфері аналізу та захисту інформації, що створює нові можливості для протидії викликам, які несе в собі сучасна міжнародна інформаційна діяльність. Для ефективного реагування на ці виклики необхідно розробляти нові стратегії та підходи до аналізу та захисту інформації.

За останні кілька років з'явилося багато нових стратегій і підходів до аналізу та захисту даних у відповідь на нові виклики і тенденції в галузі. Одним з найважливіших напрямків стало використання штучного інтелекту та машинного навчання для аналізу великих обсягів даних. Використання цих технологій дозволяє проводити швидкий і точний аналіз даних, виявляти аномальні показники і приховані зв'язки, а також прогнозувати майбутні ризики.

Також виникли нові методи захисту інформації, такі як квантова криптографія, яка використовує особливості квантових систем для створення безпечних криптографічних протоколів. Серед інших підходів до захисту інформації - використання технологій блокчейн, а також методів кібербезпеки.

На додаток до технічних підходів з'явилися нові стратегії управління ризиками та кібербезпекою, які враховують не лише технічні аспекти, але й людський фактор [1]. Ці стратегії зосереджені на забезпеченні належного навчання та професійного розвитку співробітників, формуванні свідомого ставлення до кібербезпеки та дотриманні належної дисципліни при роботі з інформацією.

Трансформація міжнародної інформаційної діяльності ставить перед індустрією інформаційної аналітики не лише виклики, а й додаткові завдання та

проблеми. Зростання обсягів даних, що підлягають аналізу, призводить до підвищення вимог до ефективності та швидкості їх обробки. Це вимагає від розробників і користувачів інформаційно-аналітичних систем розробки нових технологій і методів аналізу даних.

Міжнародна співпраця у сфері інформаційної безпеки та аналітики також набуває все більшого значення. Необхідно забезпечити спільний обмін даними та інформацією між країнами, а також взаємодопомогу в боротьбі з кіберзлочинністю та дезінформацією. Однак при цьому виникають питання конфіденційності та захисту персональних даних, тому слід подбати про забезпечення належного рівня захисту інформації при обміні інформацією.

Висока технічна складність інформаційно-аналітичної діяльності вимагає від інформаційних аналітиків постійного вдосконалення своїх знань та навичок. Важливо забезпечити підвищення кваліфікації фахівців з інформаційної безпеки та аналітики, щоб вони могли ефективно реагувати на нові виклики та забезпечувати інформаційну безпеку в міжнародному масштабі.

Трансформація міжнародної інформаційної діяльності також відкриває нові можливості для галузі інформаційної аналітики. Однією з них є розвиток штучного інтелекту, який може значно покращити аналітичні здібності та пришвидшити обробку великих обсягів даних.

Використання машинного навчання та інших алгоритмів штучного інтелекту може допомогти виявити тенденції та залежності в інформації, що важливо в багатьох сферах, включаючи економіку, політику та безпеку.

Також стає все більш важливим використання різноманітних візуалізацій даних для легкого та швидкого розуміння великих обсягів інформації. Візуалізація здатна виявити складні залежності та структури в інформації та зробити її більш доступною для користувачів.

Інформаційно-аналітична галузь також може скористатися перевагами доповненої та віртуальної реальності для аналізу даних і моделювання складних процесів. Використання цих технологій прискорить розуміння складних ситуацій і процесів, які важко або навіть неможливо відтворити в реальному житті.

Таким чином, з одного боку, зростаюча кількість та різноманітність джерел інформації ставить перед аналітиками складні завдання зі збору та обробки даних. З іншого боку, нові технології та інструменти аналізу даних надають можливості для більш точного та швидкого аналізу, що підвищує ефективність вирішення проблем у швидкоплинному та невизначеному інформаційному середовищі. Отже, галузь повинна адаптуватися до нових викликів, розробляючи та впроваджуючи нові технології та підходи до аналізу даних для забезпечення ефективного та безпечного використання інформації в сучасному світі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. The risk-based approach to cybersecurity. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/risk-and-resilience/our-insights/the-risk-based-approach-to-cybersecurity>

ChatGPT В ОСВІТІ І НАУЦІ: ПЕРЕВАГИ, РИЗИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ

ChatGPT за кілька місяців після своєї появи у листопаді 2022 року став культурною сенсацією – чисельність його користувачів перевищила 100 млн. [2]. Він вразив світ своєю здатністю не лише «розуміти» різні людські мови, генерувати змістовні і структуровані відповіді, а й аналізувати програмний код, виконувати складні математичні задачі та пояснювати їх, писати вірші і музику, створювати різні типи документів і навіть надавати персоналізовані рекомендації і поради. Він може визнавати помилки, оскаржувати хибну інформацію, відхиляти некоректні та запам'ятовувати попередні запити, а також створювати хештеги та емодзі, зберігаючи їх у межах 280 символів [2].

Утім, ChatGPT має й певні обмеження: іноді він надає правдоподібні, але неточні або беззмістовні відповіді, неавтентичні посилання і цитати, не намагається отримати роз'яснення запиту і при цьому ненавмисно може генерувати деструктивний вміст.

Крім того, поточна його модель (ChatGPT-3) навчена на даних лише до жовтня 2021 року, а це означає, що система поки що не здатна продукувати повні, достовірні й актуальні відповіді. Викликає занепокоєння й можливість використання чат-боту для створення спаму, програм-вимагачів та інших зловмисних продуктів. Основні етичні проблеми пов'язані, з одного боку, з ризиком порушення авторського права, а з іншого – правовими наслідками використання ChatGPT та іншого контенту, створеного штучним інтелектом.

Але чи не найбільші дискусії поява ChatGPT викликала у науковому та освітньому середовищі. Йдеться про порушення принципів академічної доброчесності та зміну «освітніх парадигм» [1]. Так, ряд наукових журналів (Science [4], Nature [5] та ін.) відмовляються друкувати тексти, створені штучним інтелектом, і у своїй редакційній політиці керуються правилами, які регулюють його використання при підготовці рукопису: «1. ChatGPT та інші НЕ будуть прийняті як зазначені автори наукової роботи. 2. Дослідники повинні розкрити використання таких інструментів у розділах методів або подяк» [5].

Така позиція цілком зрозуміла: відсутність експертного та критичного людського розуму у науковій роботі може призвести до ризику збереження або посилення упереджень і неточностей у даних, отриманих чат-ботом з мережі Інтернет, надання невірогідних результатів і, зрештою, перешкоджання науковому прогресу.

ChatGPT часто подає ідею чи текст без належного посилання, який навіть у разі його перефразування може містити плагіат, і це змушує наукові видання використовувати програми для виявлення вмісту, створеного за допомогою штучного інтелекту. З'ясування авторства є складним завданням і вимагає

ретельного критичного прочитання, однак деякі характеристики можуть свідчити про те, що стаття була написана чат-ботом, наприклад, відсутність нюансів, стилю чи оригінальності, а також глибокого розуміння теми та здатності генерувати науковий аналіз і висновки. На переконання редколегій, інструменти штучного інтелекту прийнятно використовувати лише для покращення читабельності та наукового стилю мовлення у статті.

Звісно, процес написання наукової статті вимагає керівництва дослідників, які є експертами в конкретній галузі, щоб забезпечити точність, послідовність і достовірність вмісту перед поданням її для публікації. Штучний інтелект не може генерувати нові ідеї, але він може сприяти викладенню ідеї дослідником, створенню початкового проекту. З цієї причини чат-боти та загалом штучний інтелект не повинні замінювати досвід, судження, особистість і, зрештою, відповідальність дослідників.

Ентузіасти, сприймаючи ChatGPT не просто як технологічний прорив, а як пролог до появи загального штучного інтелекту, здатного міркувати, закликають застосовувати цю технологію з користю. Заборона ChatGPT може бути лише короткостроковим рішенням, оскільки Microsoft і Google продовжують швидко впроваджувати цю технологію в пошукові системи та офісні пакети, і штучний інтелект уже широко доступний для учнів і студентів.

Його використання усе наполегливіше стає очікуваною нормою, тож варто зосередити увагу на тому, як отримати максимальний зиск від таких інструментів. У сфері освіти чат-бот можна використовувати багатьма способами: конспектувати уроки, зрозуміло пояснювати складні проблеми, допомагати у виконанні домашніх завдань тощо, і загалом для підтримки процесу критичного мислення та рефлексії, що може покращити аналітичні здібності тих, хто навчається.

Викладачам важливо моделювати відповідальне використання ChatGPT, надавати пріоритет критичному мисленню та чітко висловлювати очікування. ChatGPT, ймовірно, стане корисним інструментом при створенні, наприклад, тестів, але педагоги повинні критично оцінювати ресурс, запропонований штучним інтелектом, й адаптувати його до конкретного навчального контексту.

ChatGPT може допомогти дослідникам у процесах рецензування, знаходячи академічні статті, підсумовуючи їхні висновки та висвітлюючи невизначеності; редагування та форматування; створення анотації та описування методів аналізу даних тощо. Майбутнє потенційне застосування штучного інтелекту полягає в автоматичному створенні ілюстрацій і таблиць, які можуть допомогти в узагальненні даних і таким чином зекономити час на їх створення автором. Як штучний інтелект,

ChatGPT має перевагу з точки зору швидкого і глибокого розуміння інформації та пов'язування доказів для вироблення висновків порівняно з людьми, які обмежені в здатності читати широке коло літератури та розрізняти зв'язки між, здавалося б, окремими фрагментами інформації.

Відповідаючи на запитання про міру ефективності ChatGPT у наукових дослідженнях, Дж. Бін, автор книги «Що може піти правильно: проектування

нашого ідеального майбутнього, щоб вийти з постійних криз до процвітаючого світу», досвідчений стратег сталого розвитку та розумного міста, який співпрацює з Fortune 500s та передовими стартапами, відзначає: «...якщо Siri дала кожному цифрового помічника, ChatGPT дає кожному цифрового стажера.

Це означає, що він може виконувати набагато більше роботи для нас, зокрема в науці. Значна частина роботи в науці та аналізі даних пов'язана зі збирання, змішуванням, очищенням і компіляцією даних, а також з інтерпретаціями, які призведуть до певного розуміння, яке потім можна взяти та використовувати для науки. Завдяки ChatGPT багато чого на цьому ранньому етапі може виконувати штучний інтелект, і це звільнить науковців, щоб вони мали більше часу на науку. Але не тільки, це надасть змогу багатьом людям, які не є вченими, та людям, які не мають докторського ступеня, займатися наукою. ...усі ці ШІ будуть ставати все більш і більш спеціалізованими» [3].

Таким чином, ChatGPT може допомогти адаптувати освіту до кожного учня, щоб навчальна програма була більш ефективною, а письмова робота могла бути виконана самостійно, залишаючи час для спільної роботи та навчання на основі проєктів. У свою чергу, дослідникам ChatGPT може заощадити час, знаходячи і повідомляючи складну наукову інформацію.

Штучний інтелект може допомогти дослідникам пришвидшити процес аналізу та інтерпретації даних, автоматизувати виснажливі завдання та виявити закономірності, які зазвичай не помічаються. Наприклад, штучний інтелект можна використовувати для вилучення ключової інформації з неструктурованого тексту, такого, як дослідницькі статті чи юридичні довідки, та створення підсумків ключових моментів.

Але важливо розуміти, що ця технологія все ще настільки нова, що правила її використання та юридичні наслідки лише обговорюються. З цієї причини необхіден консенсус щодо того, як регулювати використання чат-ботів у науковому письмі та навчальному процесі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. AI in the classroom: I require my students to use ChatGPT. URL: <https://english.elpais.com/science-tech/2023-02-24/ai-in-the-classroom-i-require-my-students-to-use-chatgpt.html>
2. Opperman K. How to use Chat GPT: Opportunities and Risks for Researchers. URL: <https://www.animateyour.science/post/how-to-use-chat-gpt-opportunities-and-risks-for-researchers>
3. Scott C. Can Scientists Use ChatGPT for Scientific Research? URL: <https://marketscale.com/industries/sciences/can-scientists-use-chatgpt-for-scientific-research/>
4. Thorp H.H. ChatGPT is fun, but not an author. URL: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.adg7879>
5. Tools such as ChatGPT threaten transparent science; here are our ground rules for their use. URL: <https://www.nature.com/articles/d41586-023-00191-1>

УДК 658

Харчук О.Г.,

к.е.н., доцент, доцент кафедри менеджменту, публічного управління та технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Крикун А.В.,

студент кафедри менеджменту, публічного управління та технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

АДАПТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ЯК ЗАСІБ ВЕДЕННЯ БІЗНЕСУ ТА РОЗШИРЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

Бізнес-середовище постійно розвивається, і традиційних підходів до управління вже недостатньо, щоб впоратися зі швидкими змінами.

Основними причинами зростання популярності адаптивного управління підприємством є збільшення темпів технологічних інновацій та зміна характеру очікувань клієнтів.

Адаптивне управління підприємством – стратегія, яка сприяє створенню гнучкої бізнес-структури, здатної швидко адаптуватися до мінливих ринкових умов, потреб клієнтів та технологічного прогресу. Це бізнес-стратегія, яка сприяє гнучкості у відповідь на ринкові умови, потреби клієнтів та технологічний прогрес [1].

Однією з основних причин популярності адаптивного управління підприємством є зростаючі темпи технологічних інновацій. Наприклад, поява нових технологій, таких як штучний інтелект, блокчейн і хмарні обчислення, трансформують спосіб ведення бізнесу.

Адаптивне управління підприємством сприяє розвитку культури постійного вдосконалення, експериментів і навчання, що дозволяє компаніям йти в ногу з технологічним прогресом.

Такий підхід передбачає регулярну оцінку ринкового ландшафту та внесення необхідних коректив у бізнес-операції, щоб залишатися актуальними та конкурентоспроможними. Наприклад, компанія може використовувати штучний інтелект для аналізу даних про клієнтів і пропонувати персоналізовані рекомендації, підвищуючи задоволеність і лояльність клієнтів. Ще одна причина, чому адаптивне управління підприємством є важливим, – мінливий характер очікувань клієнтів.

Сьогодні клієнти мають вищі очікування щодо якості продукції, швидкості доставки та персоналізованого обслуговування, бо адаптивне управління підприємством передбачає постійну взаємодію з клієнтами, збір зворотного зв'язку та використання цієї інформації для вдосконалення продуктів і послуг.

Основною метою адаптивного управління є створення гнучкого і еластичного бізнес-плану, який можна швидко та ефективно змінювати відповідно до потреб ринку та інших факторів.

Для досягнення цієї мети необхідно виконати наступні кроки [2]:

1. Аналіз ринку та конкурентів.

2. Створення гнучкого бізнес-плану.
3. Розробка плану дій.
4. Впровадження системи моніторингу та оцінки результатів.

Такий підхід дозволяє компаніям адаптувати свої пропозиції до потреб клієнтів і підвищити їхню задоволеність. Наприклад, компанія може використовувати відгуки клієнтів для покращення дизайну свого продукту, роблячи його більш зручним та ефективним. Крім того, застосовуючи гнучкі методології управління проектами, компанії можуть надавати продукти та послуги швидше, покращуючи загальний досвід клієнтів [3].

Ще однією з переваг адаптивного управління підприємством є те, що воно сприяє розвитку культури інновацій в організації. Заохочуючи експерименти та навчання, компанії можуть розробляти нові продукти та послуги, які можуть забезпечити конкурентну перевагу на ринку. Цей підхід дозволяє компаніям швидко виявляти та реагувати на нові тенденції та ринкові можливості.

Наприклад, компанія, яка застосовує адаптивне управління підприємством, може швидко переорієнтувати свою стратегію, щоб скористатися перевагами нової ринкової тенденції, покращити свою ринкову позицію та прибутковість.

Гнучкість, яку пропонує адаптивне управління підприємством, дозволяє компаніям змінювати свої стратегії. Наприклад, компанія, яка покладається виключно на традиційну роздрібну торгівлю, може зіткнутися з труднощами в конкуренції з інтернет-магазинами.

Застосовуючи адаптивний підхід до управління підприємством, компанія може дослідити нові бізнес-моделі, такі як роздрібна онлайн-торгівля, і переорієнтувати свою стратегію, щоб скористатися перевагами нових тенденцій і технологій.

Впровадження адаптивного управління підприємством є важливою стратегією для компаній, які хочуть залишатися конкурентоспроможними в сучасному бізнес-середовищі. Зростаючі темпи технологічних інновацій та мінливий характер очікувань клієнтів роблять цей підхід вкрай важливим для компаній.

Компанії, які застосовують адаптивне управління підприємством, можуть йти в ногу з технологічним прогресом, підвищувати рівень задоволеності клієнтів, просувати інновації та швидко реагувати на нові тенденції та ринкові можливості.

Щоб залишатися актуальними та конкурентоспроможними, компаніям важливо визначати пріоритети адаптивного управління підприємством у своїй бізнес-стратегії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Соколова Л.В. Теорія і практика адаптації підприємств до мінливого бізнес-середовища. Харків: ХНУРЕ, 2004. 288 с.
2. Відчуй і реагуй. Проектування та управління адаптивними організаціями. URL: <http://www.senseandrespond.com/>
3. Василенко В.О. Антикризове управління підприємством: навч. посібник. Київ: ЦУЛ, 2008. 508 с.

УДК 316.32

Чумак П.О.,

студент Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Кузьменко О.М.,

к.е.н., доцент, доцент кафедри теоретичної та прикладної економіки Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ В КОНТЕКСТІ УКРАЇНИ

Сьогодні людство переживає глибоку трансформацію, що супроводжується фундаментальними змінами в соціально-економічній структурі суспільства, а науково-технічний прогрес та створення загального інформаційного простору, єдиних загальносвітових систем в економіці, фінансах, технологіях, політико-правовій, культурній та інших сферах призвело до глобалізації людської цивілізації.

За таких умов необхідно розробляти нові підходи, щодо перспектив розвитку та протидії глобальним проблемам людства. Разом з локальним (у межах однієї країни, регіональним) рівнем, проте більш інформативним, є аналіз глобальних особливостей майбутніх тенденцій розвитку людства [1].

Глобальні проблеми це проблеми, які стосуються всього світу, призводять до масштабних, часто незворотних біологічних і соціально-економічних втрат на планеті, та призводять до того, що з'являється загроза існуванню людства і потребують для свого вирішення злагодженої співпраці всіх країн .

Деякі науковці вважають, що сучасному людству загрожує близько тридцяти глобальних проблем, інші визначають близько ста. Однак усі фахівці згодні, що глобальні проблеми загрожують людському існуванню.

В той самий час конкретно поділити глобальні проблеми не можна: усі вони пов'язані між собою, навіть не повне вирішення проблеми з однієї сфери може сильно вплинути на проблему з іншої. На етапі розвитку суспільства, який проходить зараз стали більш гострими питання політики, особливо проблема забезпечення миру. Розуміймо, що усі глобальні проблеми є важливими. Усіх їх необхідно вирішувати швидко, також вони потребують волі та уваги лідерів держав, народів, національних і релігійних лідерів, значних витрат, як фінансових так і матеріальних.

Цілі розвитку тисячоліття (*Millennium Development Goals*) – глобально визнані цілі, визначені світовою спільнотою для усунення найбільш кричущих нерівностей у глобальному розвитку людства. Затверджені на сесії Генеральної асамблеї ООН (2000) 189 країнами світу у рамках підписання «Декларації тисячоліття ООН» («The United Nations Millennium Declaration»): ліквідація крайньої форми бідності та голоду; забезпечення загальної початкової освіти; сприяння рівності чоловіків і жінок та розширення прав і можливостей жінок; поліпшення охорони материнства; зниження рівня дитячої смертності; боротьба з ВІЛ/СНІДом, малярією та іншими захворюваннями; забезпечення екологічної стабільності; формування міжнародної співпраці задля розвитку.

Але, по суті, наявна лише одна глобальна проблема: підтримання умов для подальшого розвитку людської цивілізації. Ця ідея якнайкраще демонструє те, що усі без винятку найгостріші проблеми єдині. Так, наприклад, перенаправлення величезної суми грошей, що сьогодні витрачається на виробництво та продаж зброї, надало б можливість задіяти їх на захист навколишнього середовища, подолання смертельних хвороб, розгортання досліджень у сфері енерго- та ресурсозбереження. Ліквідація голоду допоможе подолати хвороби та злидні.

Раціональне освоєння ресурсів Світового океану надасть можливість розв'язати енергетичну, сировинну та продовольчу проблеми. Усі глобальні проблеми більше чи менше мають вплив на екологічну ситуацію.

Більшість глобальних проблем, які постали перед людством, тією чи іншою мірою стосуються й України.

Із моменту здобуття незалежності Україна брала активну участь у миротворчих місіях та врегулюванні міжнародних конфліктів. У 2014 р. вона сама стала об'єктом збройної агресії. До врегулювання конфлікту в Україні задіяні представники багатьох міжнародних організацій, зокрема ООН, ОБСЄ, ЄС, НАТО. Питання про мирне врегулювання ситуації на сході України обговорюється на засіданнях Ради Безпеки ООН та Ради Європи, де наприклад, в Резолюції №ES-11/1 від 2 березня 2022 року (її схвалила більшість: 141 – за, 5 – проти, 34 – утрималися) рішуче засуджено агресію Російської Федерації проти України з вимогою повного її виходу з території України [2].

Тому на сьогодні нагальною проблемою для України є встановлення миру, збереження територіальної цілісності, відновлення економіки постраждалих територій. Велике антропогенне навантаження спричиняє прояв в Україні багатьох екологічних проблем, таких як забруднення повітря та води, зміни клімату, необхідність утилізації побутових, токсичних промислових і радіаційних відходів, знищення лісів, деградація земельних ресурсів. Значно погіршує екологічну ситуацію Чорнобильська трагедія. Наслідки цієї глобальної аварії для здоров'я народу України відобразатимуться і на наступних поколіннях.

До вже існуючих екологічних проблем додалися й ті, що пов'язані з воєнними діями. Найнебезпечнішими їх наслідками є забруднення природного середовища при аварійному порушенні роботи великих промислових підприємств, накопичення бойових снарядів та мін у ґрунті викиди та, злив шкідливих речовин. Степові та лісові масиви на сході та півдні України потерпають від пожеж, що постійно там відбуваються. Демографічна проблема в Україні насамперед обумовлена перевищенням смертності над народжуваністю, що призводить до депопуляції – зменшення кількості населення. Зниження природного приросту спричиняє деформацію вікової структури. «Старіння» нації збільшує економічне навантаження на працездатних, створює труднощі у формуванні трудових ресурсів, забезпеченні національного господарства робочою силою. Залишається актуальною для України проблема раціонального використання мінеральних та енергетичних

ресурсів. Зменшення енергозалежності України та підвищення енергоефективності є стратегічною метою економічного розвитку нашої країни.

Розв'язання глобальних політичних та етнічних проблем потребує рішень і кропіткої роботи всього світового співтовариства. Воно можливе лише за умови ліквідації чи хоча б зменшення гостроти першопричин цих проблем.

До таких причин належать: тоталітарні режими і фанатичні очільники держав, утиски етнічних і релігійних меншин, соціально-економічна відсталість країн і народів. ООН, міжнародні регіональні організації (такі як ОБСЄ – Організація з питань безпеки і співробітництва в Європі), окремі держави докладають чимало зусиль для розв'язання міжнародних суперечок мирними засобами: ухвалення рішень на спеціальних засіданнях і самітах, схилення учасників конфлікту до переговорів, посередництво між ними, залучення міжнародних миротворчих сил.

Інколи міжнародні організації чи групи країн застосовують методи силового тиску на державу-агресора: запровадження економічних і політичних санкцій, як це було у випадках з Лівією, Іраном, Росією; проведення воєнних операцій силами НАТО або спеціально створених коаліцій держав – у колишній Югославії, Іраку, Афганістані. Активну участь у врегулюванні міжнародних конфліктів бере Україна – відправка контингентів миротворчих сил, посередництво тощо. Сьогодні Україна сама потребує активного заступництва міжнародного співтовариства для припинення російської агресії й деокупації територій на Донбасі і Криму.

Глобальні проблеми мають сильний зв'язок між собою, тому їх неможливо розв'язати лише окремих країна та регіонах. Потрібно визначити міжнародні правові та економічні норми, та налагодити єдиний міжнародний механізм їх розв'язання і регулювання. Значну роль у вирішенні глобальних проблем мають міжнародні, регіональні та вузькоспеціалізовані організації, які мають великий досвід у координуванні зусиль міжнародної спільноти.

Для вирішення всього комплексу проблем необхідна фінансова підтримка світового співтовариства. Для підвищення рівня людського розвитку у нашій державі, екологічної та ядерної безпеки потрібно мобілізувати зусилля всіх урядових і неурядових організацій, виробників, учених, всього населення держав. Ці проблеми стосуються не лише однієї окремо взятої держави чи регіону, а й усіх країн світу, або великої групи. Тому для їх розв'язання все світове співтовариство має докласти великих зусиль.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рокоча В.В., Одягайло Б.М., Терехов В.І. Геоекономіка та глобальні стратегії українського бізнесу (антикризовий аспект). Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2017. 352 с.

2. Підсумки саміту держав «Великої двадцятки» 2022. URL:<https://niss.gov.ua/doslidzhennya/mizhnarodni-vidnosyny/pidsumky-samitu-derzhav-velykoyi-dvadtsyatky-2022-r>

Шевченко Н.Ю.,

к.е.н., доцент, доцент кафедри екології та економіки довкілля ТОВ «Технічний університет «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», м. Запоріжжя, Україна

Латишева О.В.,

к.е.н., доцент, доцент кафедри екології та економіки довкілля ТОВ «Технічний університет «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», м. Запоріжжя, Україна

ВПРОВАДЖЕННЯ ERP-СИСТЕМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ В КОНТЕКСТІ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТОМ

Цифрова трансформація української промисловості – це вже не модний тренд, а необхідність та запорука конкурентоспроможності промислових підприємств на внутрішньому та зовнішньому ринках. Але не весь бізнес зараз розуміє, що «автоматизація – це не завжди цифрова трансформація» [1], що необхідно переходити від АСУ ТП до, що найменше, ERP-систем.

ERP-система – це «комплекс програм для управління підприємством, які працюють на єдиній технологічній платформі, опираються на єдину базу даних (що може також бути інтегрованою з баз даних, отриманих із різних джерел чи систем) і синхронізуються між собою в реальному часі» [2].

З позиції ефективного управління ERP-система формує цілісну інформаційну базу та забезпечує контроль над реалізацією всіх важливих бізнес-процесів підприємства, що призводить до підвищення операційної ефективності. Мова йде про уніфікацію даних та можливість успішної інтеграції з іншими системами. Автоматизація базових бізнес-процесів скорочує час і витрати на їх виконання, знижує ризики від використання та/чи введення хибних даних. ERP-система – це надійне джерело актуальної, систематизованої та консолідованої інформації, яка дозволяє приймати ефективні управлінські рішення в умовах розподілених ресурсів, виробництв, ринків.

Звісно, що впровадження ERP-системи на підприємстві – це масштабний та витратний ІТ проєкт, від вірного управління яким залежить стратегічна ефективність підприємства. Тому успішне впровадження можливе за умови дотримання кількох ключових принципів та підходів:

1. Визначення мети та обсягу проєкту. Бізнес-мета повинна бути сформульована вірно, у відповідності з усіма критеріями SMART [3].

2. Формування команди проєкту. Важливо сформувати команду проєкту, в яку мають входити представники різних департаментів підприємства, а також ІТ-фахівці та професіонали з управління проєктами. Кожен член команди має мати чітко визначені ролі та обов'язки, а також знати, що очікується від нього в процесі впровадження.

3. Визначення ресурсів. Необхідно заздалегідь визначити, які ресурси (людські, фінансові, часові тощо) будуть потрібні для впровадження ERP-системи, в тому числі для розгляду можливості залучення зовнішніх постачальників послуг або консультантів.

4. Визначення термінів та критеріїв успішності, які будуть покладені в основу моніторингу та контролю впровадження.

5. Навчання та стимулювання позитивної атмосфери. Відсутність знань про можливості ERP може призвести до того, що користувачі будуть використовувати систему не повністю або не ефективно, недостатнє розуміння функціоналу – до помилок в роботі системи та фінансових витрат підприємства.

Проведення навчання дозволяє забезпечити максимальне використання можливостей системи, зменшити ризик помилок, забезпечити безперебійну роботу та зменшення часу на її виконання, тим самим забезпечивши підвищення продуктивності та вмотивованість працівників.

Як показує досвід вітчизняних підприємств, саме неефективне навчання співробітників, недонесення або непрофесійне роз'яснення мети та можливостей ERP стає «вузьким» місцем впровадження, призводить до неприйняття системи, а відповідно до того, що IT-проект стає витратним, але неефективним, його реалізація не досягає поставленої бізнес-мети.

Пропонуємо на етапі навчання співробітників використати проєкцію принципів Agile [4]: люди та співпраця важливіші за процеси та інструменти; продукт, який ефективно експлуатує користувач, важливіший за вичерпну документацію; готовність до змін парадигми впровадження ERP важливіша за дотримання плану впровадження; з ERP повинні працювати вмотивовані співробітники.

Сукупністю мотивів, що спонукають співробітників до продуктивної співпраці при прийнятті та впровадженні в компанії принципів Agile – маніфесту при формуванні команди проєкту, можуть бути наступні:

- забезпечення задоволення особистих потреб, інтересів і прагнень працівників щодо покращення умов праці, налагодження ефективної комунікації і покращення атмосфери в команді, що сприяє розкриттю здібностей та розвитку інтелектуальних, професійних та інших навичок та компетенцій при забезпеченні відповідності завдань їх особистим можливостям;

- можливість збільшення заробітної плати і висока ймовірність кар'єрного зростання;

- визнання і схвалення гарно виконаної самостійної роботи та ін.

Розглядаючи навчання як систему, необхідно зосередитися на визначенні ресурсів (обов'язкове залучення професійного фасилітатора), механізмів комунікації (обов'язкові семінари, тренінги, робота в фокус-групах), чітко визначити мету навчання у повному узгодженні із бізнес-метою впровадження ERP. Такий підхід постійного та своєчасного проведення професійного навчання та якісного роз'яснення під час впровадження ERP забезпечує врахування індивідуальних вмінь, якостей та здібностей людей, їхню професійну спрямованість, навички та компетенції.

Все це разом з можливістю покращення морального клімату в колективі, можливістю формування для працівників сприятливих умов праці та унікальних ціннісних пропозицій, що дозволяють розкрити їх потенціал, сприятиме інтеграції системи розвитку професіоналізму працівників у щоденне життя

підприємства. Зокрема, це доречно здійснювати через важливі ІТ проєкти, через впровадження системи тренерства і менторства. Мета – створити передумови зростання продуктивності праці та внутрішньої зацікавленості працівників.

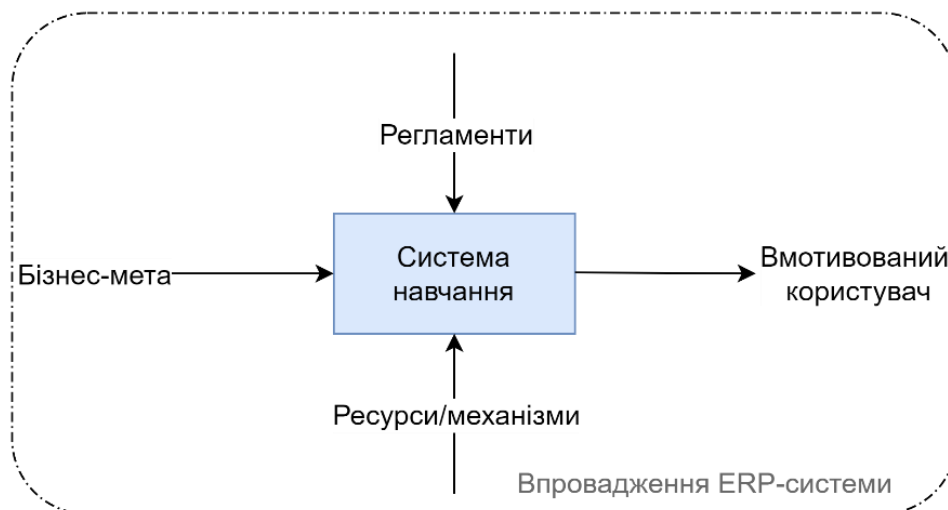


Рис. 1. Контекстна діаграма системи навчання

В стандартних умовах саме проєкт менеджер керує ІТ проєктом. Однак з позиції гнучкого підходу до професійного навчання важливо забезпечити співпрацю з фасилітатором, сумісно допомогти співробітникам налагодити ефективну комунікацію (стати «єдиним оркестром») і забезпечити ефективність проєкту з впровадження ERP-системи.

В процесі роз'яснення бізнес-мети впровадження та можливостей ERP-системи варто розпитати співробітників про ті моменти, які викликають труднощі сприйняття, визначити шляхи їх подолання. Комунікація на етапі навчання при впровадженні ERP-системи надзвичайно важлива і стає одною з головних сфер відповідальності менеджера проєкту.

Отже, проведення професійного навчання та якісного роз'яснення під час впровадження ERP є важливим елементом процесу, що дозволяє підприємству забезпечити максимальне використання можливостей системи, зменшити ризик помилок, підвищити продуктивність та створити позитивну атмосферу: співробітники, які ефективно використовують технології – джерело продуктивності та стратегічної ефективності підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Щербатенко О. Цифрова трансформація – це не іграшки айтішників. URL: <https://gmk.center/ua/interview/oleg-shherbatenko-cifrova-transformaciya-ce-ne-igrashki-ajtishnikov/>.

2. Що таке ERP-система та як вона допоможе вашому бізнесу? URL: <https://business.diia.gov.ua/cases/systematizacia-biznes-procesiv/so-take-erp-sistema-ta-ak-vona-dopomoze-vasomu-biznesu>.

3. How to write SMART goals. URL: <https://www.atlassian.com/blog/productivity/how-to-write-smart-goals>.

4. Manifesto for Agile Software Development. URL: <http://agilemanifesto.org/iso/en/manifesto.html>.

УДК 339.5:004

Шкляр В.В.,

*к.е.н., доцент, доцент кафедри теоретичної та прикладної економіки
Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна*

Петухов А.С.,

*аспірант факультету Управління і технологій Державного університету
інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна*

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК ЧИННИК КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Головною тенденцією світового ринку є активне впровадження інформаційних, телекомунікаційних і комп'ютерних технологій. Близько 70% з прогресивних компаній світу акцентують увагу в організації процесу функціонування підприємства на використання цифрових платформ та є по суті цифровими корпораціями, що змінюють спектри галузей та задають вектори їх розвитку. Імпульси до цифровізації бізнес-моделей надходять з вимогами зовнішнього середовища для підприємств всіх рівнів діяльності, особливо для підприємств, що здійснюють зовнішньоекономічну діяльність. Цифрова трансформація є необхідністю, яка вносить суттєві якісні зміни в організацію діяльності та дозволяє частково чи повністю реалізувати цифровізацію компанії шляхом цифровізації досвіду, цифровізації продуктів і послуг тощо.

Тенденціями цифрової трансформації в економіці є діджиталізація, перенесення виробництва з країн з більш дешевою робочою силою назад до розвинених країн-технологічних лідерів (через розвиток технологій, що оптимізують виробництво та витрати, пов'язаних з цим), створення спільних інновацій, в тому числі у рамках платформ та екосистем [2].

До основних трендів цифрової трансформації відносять [1, 2, 4, 5, 6]:

- ✓ розвиток сфери Інтернету речей;
- ✓ поширення бізнес-моделей економіки спільного користування;
- ✓ віртуалізація фізичних інфраструктурних ІТ-систем та перехід до сервісних моделей;
- ✓ використання штучного інтелекту та блокчейну;
- ✓ використання цифрових платформ;
- ✓ запровадження екологічно маркетингу в межах реалізації цілей сталого розвитку тощо.

Всі вони призводить до того, що дані стають активом та є головним джерелом конкурентоспроможності; процеси цифровізації окремих соціально-економічних одиниць провокують цифрові трансформації в галузях економіки; змінюються моделі спілкування, взаємодії та користувальницької поведінки; здійснюється перехід до мережної взаємодії і утворення екосистем постачальників, партнерів, споживачів і конкурентів навколо компаній; підвищується роль цифрових платформ як джерела формування цінності в цифровій економіці; підвищується роль криптовалют тощо [2].

Компанії з високою цифровою зрілістю на 62% частіше, ніж їх колеги, зазнають значного зростання продажів, особливо показовим став період під час та після пандемії Covid-19, коли найбільш активні організації отримали значну конкурентну перевагу а, отже, і вигоду [3].

Зовнішньоекономічна діяльність передбачає від підприємств, які її здійснюють, можливість адаптації до нових стандартів, споживчих вимог та потреб, які можливо якісно реалізувати за допомогою цифрових технологій. Залучення підприємством технологічних можливостей у всі процеси та операції дозволяє підвищити операційну та інформаційно-технічну ефективність, оптимізувати час виходу на нові ринки збуту, осучаснити служби маркетингу, масштабувати діяльність, стимулювати ріст продуктивності праці, забезпечити цифрову безпеку і, як наслідок, досягнути високих результатів.

Цифрова трансформація зовнішньоекономічної діяльності це не разове впровадження цифрової технології, а проходження певного технологічного шляху результати якого кардинально змінюють процес ведення діяльності, яка здатна задовольнити зростаючий попит та забезпечити конкурентоспроможність на міжнародних ринках.

Якщо раніше основа бізнес-стратегії формувалася виходячи з масштабу і лідируючих позицій підприємства у відносно стабільному і передбачуваному діловому середовищі та застосовувалася в конкретних галузях його приналежності, то стрімкі цифрові трансформаційні процеси докорінно змінили характер конкуренції.

На сьогодні стійка конкурентоздатність поступається місцем тимчасовій перевазі, яка підкріплюється входженням (залученням) підприємства у екосистеми, що включають в себе споживачів, бізнес-партнерів, постачальників і конкурентів, які часто охоплюють різні галузі, а масштаби їх економічної діяльності виходять за межі державного кордону.

Тому для вітчизняних підприємств, що здійснюють зовнішньоекономічну діяльність актуальним залишається розвиток власного бізнесу з врахуванням Стратегії єдиного цифрового ринку ЄС, Підключення до Європейського Гігабітного суспільства, стратегії Цифрова Європа 2025 та Програми розвитку загальноєвропейських стандартів у сфері телекомунікацій та цифрових технологій тощо.

Націленість на інтеграцію у Європейський простір є важливим аспектом післявоєнного відновлення та посилення конкурентоспроможності України. Оскільки повноцінне членство у ЄС відкриє перед нашою державою численні перспективи для розвитку української економіки. Відтак можемо зупинитися на існуванні Стратегії єдиного цифрового ринку ЄС. Вона була запропонована Європейською Комісією у 2015 році задля підвищення результативності взаємодії між країнами ЄС у сферах новітніх технологій, транскордонної торгівлі та надання послуг в межах Єдиного цифрового ринку [4].

Також зауважимо, що на початку вересня 2022 року Єврокомісія здійснила підписання угоди про приєднання України до програми «Цифрова Європа», загальний бюджет якої на 2021-2027 роки становить 7,5 млрд євро. Завдяки

цьому українські підприємства, різні компанії та державні адміністрації зможуть подавати заявки на фінансування та підтримку проектів у наступних ключових сферах: суперкомп'ютери, штучний інтелект, передові цифрові навички та забезпечення широкого використання цифрових технологій в економіці та суспільстві, у тому числі через Центри цифрових інновацій [4].

Застосування інтегрованих інформаційних та інтелектуальних технологій є важливою умовою підвищення конкурентоздатності. Яскравим прикладом до наслідування у даному питанні виступає ЄС. Його стратегія у наш час полягає у тому, щоб переключити бізнес-сектор і суспільство Європи на постійне й повноцінне використання переваг цифрової ери. При цьому ЄС підтримує й сприяє пришвидшенню цифровізації економіки України з метою її наближення до Єдиного цифрового ринку Європейського простору [5].

Отже, електронна комерція швидко розвивається у всьому світі, забезпечуючи цифрову трансформацію зовнішньоекономічної торгівлі та економіки країн у цілому. Врахування сучасних напрямів розвитку у векторі Європейського цифрового ринку є важливою складовою у зовнішньоекономічній діяльності підприємств, які спрямовані на завоювання чи утримання конкурентних позицій на міжнародних ринках. Цифрові технології надають підприємствам безпрецедентні засоби і можливості для прискореного розвитку та є одним із ключових факторів конкурентоздатності як на державному, так і на міжнародному рівнях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абламська В.М. Тренди, які впливають на майбутнє цифрової економіки. *Розвиток економіки та бізнес-адміністрування: наукові течії та рішення*: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 21 жовтня 2021 р.). Київ: НАУ, 2021. Том 1. С. 3-5.

2. Колешня Я.О. Цифрова трансформація і нові бізнес-моделі. *Електронне мережне навчальне видання*, 2022. 65 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/49817/1/Tsyfrova_transformatsiia.docx.

3. Смоляр Л.Г., Чоні І.В. Цифрова трансформація як складова підвищення конкурентоспроможності. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського. 2021. С. 238-239. URL: <http://confmanagement.kpi.ua/proc/article/view/231811/230738>.

4. Таптунова І., Казацька М. На шляху до єдиного цифрового ринку ЄС: електронна комерція. Дослідження політики в контексті імплементації Додатку XVII-3 Угоди про асоціацію. ГО «Український центр європейської політики». 2021. 22 с. URL: https://ucerp.org.ua/wpcontent/uploads/2021/07/ucerp_report_e-commerce_31.05.2021.pdf.

5. Україна 2030E – країна з розвинутою цифровою економікою. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html>.

6. Altimeter: Тренди цифрової трансформації 2022 року. URL: <https://www.management.com.ua/tend/tend1341.html>.

УДК 336.221

Шуляренко С.М.,

к.е.н., доцент, завідувач. кафедри фінансів, обліку і оподаткування Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

Примаченко О.В.,

студентка кафедри фінансів, обліку і оподаткування Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ЕЛЕКТРОННЕ АДМІНІСТРУВАННЯ ПОДАТКІВ ТА ЗБОРІВ В УКРАЇНІ

Податковим кодексом України визначено загальнодержавні та місцеві податки та збори, їх основні елементи: платники, об'єкт, база, ставка оподаткування, порядок визначення та сплати, податковий період, порядок подання податкової звітності. Крім такої детальної регламентації Податковим кодексом визначено також сукупність рішень та процедур, які застосовують податкові та митні органи, для адміністрування податків та зборів.

Відповідно до Податкового кодексу України адміністрування податків, зборів, митних платежів, єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування та інших платежів відповідно до законодавства, контроль за дотриманням якого покладено на контролюючі органи, - це сукупність рішень та процедур контролюючих органів і дій їх посадових осіб, що визначають інституційну структуру податкових та митних відносин, організовують ідентифікацію, облік платників податків і платників єдиного внеску та об'єктів оподаткування, забезпечують сервісне обслуговування платників податків, організацію та контроль за сплатою податків, зборів, платежів [1].

Адміністрування податків є обов'язковою складовою Податкової системи будь-якої країни. У Податковому кодексі України в розділі II «Адміністрування податків, зборів, платежів» виділено 12 глав, кожна з яких присвячена певним процедурам чи рішенням. Щодо термінології, то поняття «електронне адміністрування» вживається в Податковому кодексі щодо податку на додану вартість (розділ V «Податок на додану вартість», ст. 200-1 ПКУ) та реалізації пального та спирту етилового (розділ VI «Акцизний податок», ст. 232). Необхідно визначити загальне поняття електронного адміністрування податків, зборів та платежів.

Розглянемо детально складові адміністрування податків та зборів. В главі 1 розділу II представлено принципи роботи Електронного кабінету платника податків. Електронний кабінет – сукупність інформаційно-телекомунікаційних систем центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну податкову політику, призначених для взаємодії між платниками податків та державними, у тому числі контролюючими, органами з питань реалізації прав та обов'язків, визначених цим Кодексом та іншими законами, контроль за дотриманням яких покладено на контролюючі органи, та нормативно-правовими актами, прийнятими на підставі та на виконання цього Кодексу та інших законів, контроль за дотриманням яких покладено на контролюючі органи [1].

Щодо Податкової звітності (глава 2 розділу II ПКУ), то ПКУ визначає, що

платники податків, що належать до великих та середніх підприємств, подають податкові декларації контролюючому органу в електронній формі з дотриманням вимог законів України «Про електронні документи та електронний документообіг» та «Про електронні довірчі послуги». Податкова звітність з податку на додану вартість подається в електронній формі контролюючому органу всіма платниками цього податку [1].

Податкові консультації (глава 3 розділу II ПКУ). За зверненням платників податків у паперовій або електронній формі контролюючий орган надає їм безоплатно індивідуальні податкові консультації з питань практичного застосування окремих норм податкового та іншого законодавства, контроль за дотриманням якого покладено на такий контролюючий орган, протягом 25 календарних днів, що настають за днем отримання такого звернення даним контролюючим органом [1].

Податковий контроль (глава 5 розділу II ПКУ) здійснюється шляхом:

- 1) ведення обліку платників податків;
- 2) інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності контролюючих органів;
- 3) перевірок та звірок відповідно до вимог цього Кодексу, а також перевірок щодо дотримання законодавства, контроль за дотриманням якого покладено на контролюючі органи, у порядку, встановленому законами України, що регулюють відповідну сферу правовідносин.
- 4) моніторингу контрольованих операцій та опитування посадових, уповноважених осіб та/або працівників платника податків
- 5) обліку та моніторингу діяльності фінансових агентів [1].

Таким чином, інструменти адміністрування податків направлені не тільки на контроль за дотриманням податкового законодавства, недопущення ухиляння від податків, проведення перевірок, моніторингу, накладення штрафів і пені, а й на підтримку більш «приємних» і практичних для платників сервісів: можливість подання електронної податкової звітності, заяви на видачу ліцензій, отримання витягів з реєстрів, податкових повідомлень-рішень, податкових вимог або інших документів від контролюючих органів через електронний кабінет платника податку; отримання індивідуальних податкових консультацій.

Сучасне адміністрування податків та зборів є дієвим та зручним завдяки використанню наступних Інтернет-технологій:

1. Електронні сервіси, розміщені на офіційному вебпорталі ДПС. Електронний кабінет платника податків.
2. Електронні сервіси, які надаються через «Єдине вікно подання електронної звітності».
3. Електронна звітність.
4. Електронне адміністрування податку на додану вартість (ПДВ).
5. Електронне адміністрування реалізації пального та спирту етилового [2].

Таким чином, рішення та процедури, які застосовують податкові та митні органи на основі Інтернет-технологій, можна визначити як електронне адміністрування податків, зборів та платежів.

Найбільше питань, проблем викликає електронне адміністрування ПДВ. Кожному платнику ПДВ автоматично відкривається електронний ПДВ-рахунок, платник податку має право зареєструвати податкові накладні та/або розрахунки коригування (ПН/РК) в Єдиному реєстрі податкових накладних на суму податку, обчислену за формулою, зазначеною в ст. 200-1.3 ПКУ, яку ще називають реєстраційним лімітом. З ПДВ-рахунку платника перераховуються кошти до державного бюджету в сумі податкових зобов'язань з ПДВ, що підлягає сплаті за наслідками звітного податкового періоду і відображена в поданій платником Податковій декларації з ПДВ.

2017 року почалася система автоматизованого моніторингу відповідності податкових накладних критеріям оцінки ступеня ризиків і можливості зупинення реєстрації в Єдиному реєстрі електронних податкових накладних (СМКОР). Відтоді маємо регулярне корегування критеріїв ризиковості та час від часу масове блокування податкових накладних [3].

Зупинення реєстрації податкових накладних передбачене постановою Кабінету міністрів України «Про затвердження порядків з питань зупинення реєстрації податкової накладної/розрахунку коригування в Єдиному реєстрі податкових накладних» [4]. За цією постановою автоматизований моніторинг фактично може проходити в чотири етапи, на кожному з яких формується рішення – або реєстрація податкової накладної/РК в ЄРПН, або блокування.

За даними Центру соціально-економічних досліджень CASE Україна, опублікованими 23 лютого 2023 р., ПДВ запроваджено в 160 країнах світу, за умов адекватного адміністрування ПДВ вважають, що за рахунок широкої бази оподаткування та адекватної ставки цей податок стає бюджетоутворювальним і дає змогу мобілізувати великі обсяги доходів бюджету. В Україні це близько половини державного бюджету [3].

Саме тому так важливо постійно працювати над вдосконаленням адміністрування податків з врахуванням досвіду інших країн з метою досягнення балансу інтересів між платниками податків, контролюючими органами та державою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Податковий кодекс України від 02.12.2010 №2755-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#n8035>.
2. Сафарова А.Т. Адміністрування податків (вітчизняний і міжнародний контексти): конспект лекцій. Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки, 2022. 97 с.
3. Чому ПДВ в Україні та ПДВ у країнах ЄС – це два різні податки? URL: <https://case-ukraine.com.ua/publications/chomu-pdv-v-ukrayini-ta-pdv-u-krayinah-yes-tse-dva-rizni-podatky/>
4. Про затвердження порядків з питань зупинення реєстрації податкової накладної/розрахунку коригування в Єдиному реєстрі податкових накладних: постанова Кабінету Міністрів України від 11.12.2019 року № 1165. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1165-2019-%D0%BF#Text>.

УДК 330.88:364.12:339.9

Яцишина І.В.,

д.е.н., професор, професор кафедри економіки підприємства Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, м. Кам'янець-Подільський, Україна

Боднарчук Т.Л.,

к.е.н., доцент, доцент кафедри економіки підприємства Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, м. Кам'янець-Подільський, Україна

науковий співробітник ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України», м. Київ, Україна

СУПЕРЕЧЛИВІСТЬ ВПЛИВУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА СОЦІАЛЬНУ СФЕРУ¹

Цифровізація суттєво змінює економічні та соціальні відносини, вносячи відповідні корективи у життя людини. Даний процес формує значні переваги для економіки та суспільства у вигляді зростання ВВП та національного виробництва; розвитку інтелектуального капіталу; пожвавлення інтеграційних та зовнішньоекономічних зв'язків; галузевої реструктуризації економіки у напрямі посилення ваги високотехнологічних виробництв; науково-технічної модернізації ринкової інфраструктури; інформаційно-інноваційної трансформації бізнесу; поліпшення інвестиційних процесів; спрощення доступу до ринків товарів і послуг; підвищення рівня та якості життя населення тощо.

У той же час, чим глибше цифровізація проникає у суспільство, тим більше занепокоєння щодо її впливу на зайнятість, матеріальний добробут, соціальну диференціацію, індивідуальну безпеку тощо.

Досить суперечливим є вплив цифрових трансформацій на соціальну сферу. З одного боку, цифрові процеси створюють сприятливі умови для людського розвитку та соціального прогресу, з іншого боку, окремі позитиви можуть бути нівельовані загрозами для соціуму, які приховує цифровізація. Насамперед, цифрова трансформація економіки та суспільства зумовлює суперечливий вплив на зайнятість та соціально-трудова відносини. Завдяки впровадженню нових технологій може підвищитися рівень зайнятості. У той же час, інновації можуть стати чинником структурного безробіття, що пов'язано з частковою або повною автоматизацією, роботизацією, комп'ютеризацією окремих професій та робочих процесів. Цифровізація зумовлює підвищення вартості висококваліфікованої та високотехнологічної праці, водночас створюючи ризики для більш класичних професій. Досить суперечливим є вплив цифровізації на матеріальне становище населення. На перший погляд, відбувається полегшення доступу до ринку праці, виникають нові, інноваційні, форми зайнятості, з'являються можливості основного і додаткового заробітку. З іншого боку, видимі «доходні» переваги

¹ Дослідження проведене в рамках проєкту ERASMUS+ CBHE «Digitalization of economic as an element of sustainable development of Ukraine and Tajikistan» / DigEco618270-EPP-1-2020-1-LT-EPPKA2-CBHE-JP

створюються здебільшого для працівників високотехнологічних сфер, у той час, як загроза структурного безробіття призведе до падіння доходів і зниження добробуту окремих соціальних та професійних категорій населення [1, с. 9].

В умовах цифрового середовища покращується задоволення людських потреб, насамперед, через полегшення доступу до ринків товарів і послуг, віртуалізацію процесу споживання, що підвищує якість та комфорт людського життя. З іншого боку, цифрові технології «допомагають» бізнесу маніпулювати людською свідомістю, подекуди «нав'язуючи» нові потреби та «примушуючи» до споживання. Крім того, Інтернет-споживання приховує загрози втрати конфіденційності інформації та кіберзлочинності, які посилюються з відсутністю належного державного контролю.

Цифровізація сприяє підвищенню рівня грамотності та освіченості населення, відкриваючи можливості для дистанційного здобуття формальної освіти закордоном, а також набуття певних знань і навик через різні цифрові платформи (неформальна освіта). Низький рівень володіння цифровими навиками нівелює переваги цифровізації в соціальній, культурній та освітній сферах, при цьому створюються загрози цифрового розриву, посилення соціальних та гендерних протиріч, поглиблення різниці між поколіннями [2, с. 283]. Поряд із освітніми послугами цифрові технології допомагають автоматизувати та оптимізувати медичне обслуговування, сприяють підвищенню якості медичних послуг, роблять їх досяжними для людей незалежно від географічного розташування та соціального статусу.

Завдяки цифровим змінам зростає і доступність державних послуг через системи е-урядування, що покращує соціальне забезпечення та захист. З іншого боку, вчені-економісти вказують і на загрози даного процесу, що виявляються у падінні соціальної довіри та посиленні державного контролю над громадянами.

Цифрові системи можуть використовуватися для скорочення соціальних витрат, а цифрові дані є основою для «стеження» за громадянами, що загалом виступає підґрунтям для порушення прав людини на державному рівні [3, с. 33, 38]. В умовах цифрових змін розширюється доступ до інформації, більш прозорішим стає процес її споживання; дистанційні технології та соціальні мережі створюють умови для покращення людської комунікації та взаємодії [1, с. 12]. У той же час, людина, яка є інтегрованою у технологічний світ, має ознаки Інтернет-адикції та цифрового аутизму. Отже, вплив процесу цифровізації економіки та суспільства на соціальну сферу є доволі контраверсійний: новітні технології безумовно створюють умови та можливості для соціального розвитку, проте, водночас, формують і суттєві загрози для людського буття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ящишина І.В., Боднарчук Т.Л. Соціальні наслідки цифровізації: досвід Європейського Союзу. *Наука та наукознавство*, 2022. №3. С. 3-20.
2. Костишина Т. Соціальний захист в контексті розвитку цифрової економіки. *Економічний аналіз*, 2021. Т. 31. № 1. С. 279-288.
3. Гриценко А., Бурлай Т. Вплив цифровізації на соціальний розвиток. *Економічна теорія*, 2020. № 3. С. 24-51.

УДК 004

Ліскін В.О.,

к.т.н., доцент, старший викладач кафедри прикладної математики ФПМ Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

Завгородній В.В.,

д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних технологій Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

ПІДХОДИ ПОБУДОВИ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ ЗРОСТАЮЧОЇ ПІРАМІДАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ

Зростаючі пірамідальні мережі – це модель нейронної мережі, що складається з декількох шарів, де кожен шар має різну кількість вузлів [1]. При цьому кількість вузлів в кожному шарі зростає знизу вгору, тобто вищі шари мають більше вузлів, ніж нижні. Така модель мережі дозволяє побудувати більш складну архітектуру, яка здатна здійснювати більш складні завдання, ніж простіші моделі з фіксованою кількістю шарів та вузлів.

До переваг зростаючих пірамідальних мереж можна віднести [2]:

1. Здатність до адаптації: зростаючі пірамідальні мережі можуть змінювати свою структуру в залежності від вхідних даних, що дозволяє їм адаптуватися до різноманітних завдань.

2. Більша ефективність: зростаючі пірамідальні мережі зазвичай мають меншу кількість параметрів, ніж більш складні мережі з фіксованою структурою, що зменшує обчислювальну складність та забезпечує більш ефективну роботу.

3. Краща точність: зростаючі пірамідальні мережі можуть навчатися на великій кількості даних та здатні досягати кращої точності на багатьох завданнях.

Проте, до недоліків можна віднести більшу складність розробки та навчання таких мереж, а також складність інтерпретації отриманих результатів.

Пірамідальні мережі є одним з ефективних методів для побудови глибоких нейронних мереж. Така мережа складається з кількох рівнів, де кожен наступний рівень має менше нейронів, ніж попередній. Таким чином, зображення (або вхідні дані) оброблюються послідовно, прогресивно скорочуючи їх розмір і збільшуючи кількість функцій для обробки інформації. Необхідно розглянути принципи побудови зростаючої пірамідальної мережі.

Для побудови зростаючої пірамідальної мережі необхідно виконати наступні кроки:

1. Створити вхідний шар мережі з необхідною кількістю нейронів відповідно до розміру вхідних даних.

2. Визначити кількість рівнів та кількість нейронів в кожному рівні.

3. Побудувати послідовно кілька рівнів мережі, де кожен наступний рівень має менше нейронів, ніж попередній.

4. Використовувати функції активації для кожного шару, щоб дозволити мережі вивчати складніші функції.

5. Застосувати функцію втрат для оцінки помилок мережі та оптимізатор для покращення роботи мережі.

Після цих кроків мережа буде здатна здійснювати передбачення на основі вхідних даних та досягати високої точності завдяки глибокій архітектурі. Важливо також зазначити, що для побудови ефективної пірамідальної мережі необхідно підібрати оптимальні параметри, такі як кількість рівнів та кількість нейронів в кожному рівні, функції активації та оптимізатор, що дозволяє досягнення найкращих результатів в роботі мережі. Це може вимагати тривалого експериментування та налаштування, але правильно налаштована пірамідальна мережа може бути дуже ефективною в багатьох завданнях, таких як обробка зображень, розпізнавання мови та інших завданнях машинного навчання.

Додатковою корисною технікою для побудови зростаючої пірамідальної мережі може бути застосування підключень (*skip connections*), які дозволяють передавати інформацію від одного рівня до іншого, що допомагає запобігти зникаючому градієнту та покращує роботу мережі. Застосування підключень може зробити мережу більш стійкою до змін вхідних даних та допоможе досягнути кращих результатів.

Одним з підходів до навчання зростаючої пірамідальної мережі є інкрементне навчання. Інкрементне навчання – це процес додавання нових даних до наявної моделі з метою покращення її точності. Цей підхід дозволяє моделі навчатися на нових даних, не повністю перетреновуючись на старих даних, що може пришвидшити навчання та зменшити кількість ресурсів, необхідних для навчання моделі. Ще одним підходом є додавання нових шарів до моделі в процесі навчання. Цей підхід дозволяє моделі динамічно розвиватися, додавати нові функції та збільшувати її загальну складність, що може призвести до кращих результатів. Цей підхід може бути складним для реалізації та вимагати додаткових обчислювальних ресурсів.

Побудова зростаючої пірамідальної мережі вимагає встановлення оптимальних параметрів, застосування функцій активації та оптимізаторів, використання підключень для забезпечення стійкості мережі та експериментування з різними архітектурами мережі для досягнення найкращих результатів. У будь-якому випадку, навчання зростаючої пірамідальної мережі вимагає досить великої кількості обчислювальних ресурсів та даних. Найкращим підходом є поєднання різних методів та підходів, щоб домогтися найкращої точності та продуктивності моделі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Han D., Kim J., Kim J. Deep Pyramidal Residual Networks. 2017 IEEE Conference on *Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*. Honolulu, HI, USA, 2017. pp. 6307-6315, doi: 10.1109/CVPR.2017.668.
2. Smirnova A. Usage of Growing Pyramidal Networks and System Analysis Methods in Formalization of User Model of Information Networks. *Technology Audit and Production Reserves*. Vol. 1. №. 2, 2015. pp. 54-56, doi:10.15587/2312-8372.2015.37421.

IV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА

04 – 05 травня 2023 р.

м. Київ

Відповідальний за випуск: Ткаченко О. І.

Комп'ютерне забезпечення: Ткаченко К. О.

Підписано до друку 01.05.2023

№ замовлення

Видавничий центр ДУІТ